

Handbuch der Gynäkologie

Dritte, völlig neubearbeitete und erweiterte Auflage
des Handbuches der Gynäkologie von J. Veit

Bearbeitet von

W. Berblinger = Jena, R. Brun = Zürich, C. Bucura = Wien, C. Clauberg = Königsberg i. Pr., P. Diepgen = Berlin, F. Engelmann = Dortmund, P. Esch = Münster, O. v. Franqué = Bonn, R. Freund = Berlin, Th. Heynemann = Hamburg, H. Hinselmann = Altona, R. Th. von Jaschke = Gießen, E. Kehrer = Marburg a. L., F. Kermauner † = Wien, E. J. Kraus = Prag, A. Laqueur = Berlin, G. Linzenmeier = Karlsruhe, H. Martius = Göttingen, A. Mayer = Tübingen, J. Meisenheimer † = Leipzig, C. Menge = Heidelberg, R. Meyer = Berlin, F. von Mikulicz = Radecki = Königsberg i. Pr., J. W. Miller = Barmen, L. Nürnberger = Halle, K. J. von Oettingen = Heidelberg, O. Pankow = Freiburg i. Br., H. von Peham † = Wien, W. Rump = Erlangen, R. Schröder = Kiel, H. Sellheim = Leipzig, A. Spuler = Erlangen, W. Stoeckel = Berlin, J. Tandler = Wien, G. A. Wagner = Berlin, M. Walthard = Zürich, H. Wintz = Erlangen, F. Wittenbeck = Erlangen

Herausgegeben von

Dr. W. Stoeckel

Geh. Medizinalrat, o. ö. Professor an der Universität Berlin
Direktor der Universitätsfrauenklinik

Vierter Band / Zweite Hälfte

Klinik der gynäkologischen Röntgentherapie

Erster Teil

Die Behandlung der gutartigen Erkrankungen



München · Verlag von J. F. Bergmann · 1933

Klinik der gynäkologischen Röntgentherapie

Erster Teil

Die Behandlung der gutartigen Erkrankungen

Bearbeitet von

H. Wintz

Erlangen

und

F. Wittenbeck

Erlangen

Mit 105 Abbildungen im Text



München · Verlag von J. F. Bergmann · 1933

ISBN-13: 978-3-8070-0210-1 e-ISBN-13: 978-3-642-96022-2
DOI: 10.1007/978-3-642-96022-2

Alle Rechte,
insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten
Copyright 1933 by J. F. Bergmann in München.
Softcover reprint of the hardcover 3rd edition 1933

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	1
Die Anwendung der Röntgenstrahlen am Ovar.	
Allgemeiner Teil.	
Topographisch-anatomische Vorbemerkungen	3
a) Topographie	3
b) Anatomie des Ovars	4
Die biologischen Grundlagen für die Ovarbestrahlung	4
a) Der Eireifungsprozeß	5
b) Das Corpus luteum	7
c) Das Corpus atreticum	8
d) Die interstitielle Drüse	9
Die Radiosensibilität der Ovarbestandteile nach der Literatur	19
a) Der Follikelapparat im bestrahlten Ovar	19
1. Beim Tier	19
2. Beim Menschen	30
b) Das Corpus luteum im bestrahlten Ovar	39
c) Die Theca-Luteinzellen im bestrahlten Ovar	40
1. Beim Menschen	40
2. Beim Tier	42
d) Zusammenfassende Übersicht	49
Eigene Beobachtungen über die Strahlensensibilität der einzelnen Ovarbestandteile	53
Die praktische Bedeutung der verschiedenen Radiosensibilität der einzelnen Ovarbestandteile	59
Der zeitliche Eintritt der Amenorrhöe	60
Die biologische Wirkung einer fraktionierten Bestrahlung auf das Ovar	65
Die biologischen Grundlagen der temporären Röntgenamenorrhöe	68
a) Wie läßt sich das Zustandekommen der temporären Amenorrhöe erklären?	68
b) Wann tritt die Amenorrhöe ein?	72
c) Wie lange dauert die Amenorrhöe?	73
d) Wie verhält sich nach Ablauf der Amenorrhöe Stärke, Dauer und Ablauf der Menstruation?	77
e) Ist die temporäre Amenorrhöe mit irgendwelchen Nachteilen für Körper und Psyche der Frau sowie für die Nachkommenschaft verknüpft?	78
Die Nebenwirkungen der Ovarbestrahlung	79
a) Die direkten Nebenwirkungen der Ovarbestrahlung	79
1. Auf die Haut	79
2. Auf die Blase und den Darm	80
3. Auf den Uterus	81
4. Auf das Blutbild	82
b) Die indirekten Nebenwirkungen der Ovarbestrahlung	82
1. Die Amenorrhöe	82
2. Die Ausfallserscheinungen	83
a) Sind die Ausfallserscheinungen nach der Bestrahlung stärker als im normalen Klimakterium	84
β) Sind die Ausfallserscheinungen nach der Bestrahlung oder nach der Operation stärker?	85
γ) Ist das Alter von Einfluß?	87

	Seite
δ) Wann treten die Ausfallserscheinungen auf und wann verschwinden sie wieder?	87
ε) Wodurch kommt es zum Auftreten von Ausfallserscheinungen?	88
3. Die einzelnen Formen der Ausfallserscheinungen	93
α) Vasomotorische Störungen	93
β) Psychisch-nervöse Störungen	97
γ) Sexuelles Verhalten	101
δ) Trophische Veränderungen am Genitalapparat	104
ε) Arthropathia ovaripriva	106
ζ) Neuralgia ovaripriva	108
η) Weitere Ausfallserscheinungen	109
c) Das Verhalten des Stoffwechsels nach Ovarbestrahlung	109
1. Der Fettstoffwechsel	110
2. Der Gasstoffwechsel	112
3. Der Eiweißstoffwechsel	114
4. Der Kohlehydratstoffwechsel	115
d) Die Wirkung der Ovarbestrahlung auf die übrigen Drüsen mit innerer Sekretion	115
1. Schilddrüse	115
2. Hypophyse	117
3. Die Nebennieren	120
4. Thymus	121
5. Rückblick	122
e) Anhang: Die Hypophysen- und Schilddrüsenbestrahlung	123
f) Das Verhalten des Blutdrucks nach Ovarbestrahlung	124

Die Technik der Bestrahlung.

Dosierung und Einstellung zur Erzielung der Daueramenorrhöe	127
a) Die Entwicklung der Bestrahlungstechnik	127
1. Die primitive Bestrahlungstechnik	127
2. Die Serienbestrahlungsmethoden	128
α) Alte Hamburger Bestrahlungsmethode [Albers-Schönberg (1905)]	128
β) Alte Freiburger Bestrahlungsmethode [Gauß-Lembcke (1908/1910)]	129
γ) Neue Hamburger Bestrahlungsmethode [Albers-Schönberg (1909)]	133
δ) Andere Bestrahlungsmethoden (1909—1912)	134
3. Die einzeitigen Bestrahlungsmethoden	137
α) Neue Freiburger Bestrahlungsmethode (Krönig-Friedrich)	137
β) Erlanger Bestrahlungsmethode (Seitz-Wintz)	138
γ) Die Vorteile der einzeitigen Bestrahlungstechnik	139
b) Die Entwicklung der Dosierung	140
1. Die primitive Dosierung	140
2. Die Auffindung der Kastrationsdosis	141
c) Die Kastrationsdosis in der modernen Röntgentherapie	145
1. Die Kastrationsdosis Seitz-Wintz	145
2. Die individuelle Dosierung	147
d) Der gegenwärtige Stand der Ovarbestrahlungstechnik	150
1. Die Schwierigkeiten bei der Ovarbestrahlung	150
2. Vorteile und Nachteile der Freiburger und Erlanger Bestrahlungstechnik	152
3. Die Freiburger Bestrahlungstechnik (Methode Krönig-Friedrich)	153
4. Die Erlanger Bestrahlungsmethode (Methode Seitz-Wintz)	157
α) Bestrahlungstechnik	158
β) Dosierung	166
5. Bestrahlungsweise anderer Autoren	170
α) Die Dreifelderkastration (Holfelder)	170
β) Die Ovarbestrahlung im letzten Jahrzehnt nach der Literatur	170
Einzeitige Bestrahlung	170
Serienbestrahlung	175

	Seite
e) Die praktische Durchführung der Ovarbestrahlung	179
1. Die Notwendigkeit der klinischen Aufnahme	179
2. Maßnahmen vor der Bestrahlung	182
a) Allgemeine Untersuchung	182
β) Die Genitaluntersuchung	184
γ) Die psychische Vorbereitung der Patientin	184
3. Spezielle Vorbereitungen zur Bestrahlung	185
4. Maßnahmen während der Bestrahlung	186
5. Maßnahmen nach der Bestrahlung	186
6. Die Nachbehandlung	187
7. Weitere Unterweisungen der Patienten	190
Bestrahlungstechnik und Dosierung bei der temporären Amenorrhöe	192
a) Die Entwicklung der Methode	192
b) Die notwendige Dosis	193
c) Die Bestrahlungstechnik	195
d) Die praktische Durchführung der Bestrahlung	196
e) Maßnahmen nach der Bestrahlung	197
Die klinische Anwendung der Röntgendaueramenorrhöe und der temporären Röntgenamenorrhöe.	
Indikationen für die Röntgendaueramenorrhöe	199
Indikationen für die temporäre Röntgenamenorrhöe	200
Kontraindikationen gegen die Ovarausschaltung	202
Die klimakterischen Blutungen	203
1. Pathologisch-anatomische und klinische Vorbemerkungen	203
2. Der Wert der Röntgentherapie bei der Behandlung der klimakterischen Blutungen	204
3. Die Gründe für die Nachbeobachtung nach der Bestrahlung	206
Das Uterusmyom	207
1. Die Geschichte der Strahlentherapie des Myoms	207
2. Vorbemerkungen über die Histogenese und Ätiologie des Myomes	207
3. Pathologisch-anatomische Vorbemerkungen	209
4. Sekundäre Gewebsveränderungen in Myomen	210
5. Klinische Vorbemerkungen	211
6. Die Therapie der Uterusmyome	213
7. Die Leistungen der Operation bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen	213
8. Die Leistungen der Radiumtherapie bei den hämorrhagischen Metropathien und Myomen	217
9. Die Röntgentherapie der Myome	219
10. Der Wirkungsmechanismus der Strahlentherapie bei Myomen	221
11. Die Heilwirkung der Röntgenbestrahlung beim Myom	223
12. Die praktische Durchführung der Myombestrahlung	225
a) Ist beim Myom eine Probeabasio nötig?	225
b) Die Bestrahlungsmethoden	227
c) Die Nachbehandlung und Nachbeobachtung	227
Über die Kontraindikationen gegen die Myombestrahlung	228
1. Schwierigkeiten bei der Diagnose	229
2. Myom und Schwangerschaft	230
3. Schwere Anämie	230
4. Komplikationen mit anderen, einen operativen Eingriff nötig machenden Erkrankungen	231
5. Regressive Veränderungen im Myom	231
6. Die submukösen Myome	232
7. Die subserösen Myome	234
8. Verdrängungserscheinungen, Druckbeschwerden und Harnverhaltung	235
9. Myom und entzündliche Adnextumoren	236
10. Die Riesenmyome	238
11. Verdacht auf Sarkom, Komplikation mit Sarkom oder mit Carcinom	238
12. Zusammenfassende Übersicht	240

	Seite
Die Leistungen der Röntgentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen	
nach der Literatur	242
1. Röntgendaueramenorrhö	242
2. Temporäre Röntgenamenorrhö	244
Eigene Ergebnisse mit der Röntgentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen	244
1. Röntgendaueramenorrhö	244
2. Temporäre Röntgenamenorrhö	246
Über die Gefahr der Carcinom- und Sarkombildung nach Kastrationsbestrahlung	246
1. Sind Frauen nach Kastrationsbestrahlung, insbesondere Myompatientinnen besonders gefährdet, an bösartigen Neubildungen des Genitales zu erkranken?	247
a) Über die Häufigkeit des Uteruscarcinoms nach Ovarbestrahlung	247
b) Über die Sarkomgefahr im bestrahlten Uterus myomatosus	249
c) Zusammenfassung	251
2. Kommt den Röntgenstrahlen für die nach Kastrationsbestrahlungen beobachteten malignen Genitaltumoren ursächliche Bedeutung zu?	251
a) Ovarialtumoren	253
b) Uterustumoren	256
a) Carcinome	256
β) Uterussarkome	262
3. Zusammenfassung	266
Seltener Indikationen zur Anwendung der Röntgendaueramenorrhö und der temporären Röntgenamenorrhö	267
1. Die Entzündung der inneren Genitalorgane	267
a) Geschichtliches	267
b) Die Bedeutung der Röntgenamenorrhö bei der Behandlung der Genitalentzündungen	268
c) Die Indikationen zur Ovarausschaltung bei den entzündlichen Genitalerkrankungen	270
d) Die Wirkungen der Ovarausschaltung	271
e) Die Erfolge der Röntgentherapie	272
f) Eigene Erfolge	273
2. Endometriosis	275
3. Juvenile Blutungen	280
4. Blutungsanomalien und Ovarbestrahlung bei Störungen extragenitaler innersekretorischer Drüsen	282
a) Die thyreogene Dysfunktion des Ovars	282
b) Der oophorogene Hyperthyreoidismus	283
c) Polymenorrhöe und Amenorrhöe durch Hypothyreoidismus	284
b) Ovar und Hypophyse	286
e) Ovar und Thymus	287
5. Osteomalacie	288
6. Dysmenorrhöe	295
7. Menstruelle Psychosen und Hypersexualität	297
8. Epilepsie	300
9. Migräne	302
10. Molimina menstrualia bei Gynatresien	303
11. Extragenitale Erkrankungen	304
Die Halbseitenkastration	307
Die Reizbestrahlung des Ovars	308
1. Geschichtliches	309
2. Polymenorrhöe	310
3. Amenorrhöe, Oligomenorrhöe, Opsomenorrhöe, Sterilität	312
4. Der Wirkungsmechanismus und die Bedeutung der Reizbestrahlung des Ovars	319
Schädigungen der Nachkommenschaft durch Röntgen- und Radiumstrahlen	323
I. Die Möglichkeit einer Fruchtschädigung	324
1. Der Fetus wird in utero von Röntgen- oder Radiumstrahlen getroffen	324

	Seite
a) Tierversuche	324
b) Die Erfahrungen am Menschen	329
2. Durch welche Maßnahmen wird ein Fetus von Röntgenstrahlen getroffen?	345
a) Röntgendiagnostische Maßnahmen in der Schwangerschaft	346
b) Röntgentherapeutische Maßnahmen in der Schwangerschaft	348
Der verhängnisvolle Irrtum: Der schwangere Uterus wird als Myom bestrahlt	350
Collumcarcinom, Schwangerschaft und Strahlenbehandlung	357
Ungeschädigte Kinder trotz Bestrahlung während der Schwangerschaft	259
II. Der Röntgenabort	359
1. Ergebnisse bei Tieren	372
2. Ergebnisse beim Menschen	374
III. Die indirekte Fruchtschädigung	384
IV. Die Möglichkeit einer Keimschädigung (s. auch Nachtrag S. 602)	394
Temporäre Strahlenamenorrhöe und Keimschädigung	397
Letale Mutationen	408
Semiletale Mutationen	408
Sichtbare Mutationen	408
Beobachtungen, die gegen das Vorkommen einer Keimschädigung nach Ablauf der Strahlensterilität sprechen	410
Die Erfahrungen am Menschen	436
Die Nachkommenschaft der Röntgenassistentin	461
Die Keimschädigung bei Röntgenärzten und Röntgentechnikern	474
Schlußfolgerung	487

Die Bestrahlung extragenitaler Organe zur Stillung gynäkologischer Blutungen
(Milz, Leber, Schilddrüse, Hypophyse).

a) Einleitung	488
b) Die Ursachen der blutstillenden Wirkung	489
c) Bestrahlungstechnik und Bestrahlungserfolge	504
d) Anhang. Die Hypophysenbestrahlung	516
1. Experimentelle und klinische Beobachtungen	516
2. Die praktische Durchführung der Hypophysenbestrahlung	521
3. Zusammenfassende Übersicht	528

Die Entzündungsbestrahlung in der Gynäkologie.

Vorbemerkungen	529
1. Geschichtliches	529
2. Die Bezeichnung der Bestrahlungsmethode	530
Die entzündlichen Erkrankungen des inneren Genitalapparates	532
1. Bestrahlungstechnik und Dosierung	533
2. Die klinische Wirkung einer Schwachbestrahlung bei Entzündung im Genitalapparat	536
a) Das Allgemeinbefinden	537
b) Die Temperatur	537
c) Die Schmerzen	538
d) Der entzündliche Prozeß	539
e) Das Verhalten des Blutes	543
a) Das Blutserum	543
β) Die Blutkörperchengeschwindigkeit	544
γ) Das Blutbild	545
3. Der Wirkungsmechanismus der Entzündungsbestrahlung	547
4. Die Erfolge der Entzündungsbestrahlung	555
5. Kritische Betrachtung der Erfolge	558
6. Führt die Schwachbestrahlung von Entzündungen am inneren Genitalapparat zu Nebenerscheinungen?	561
a) Welchen Einfluß übt die Entzündungsbestrahlung auf die Menstruation aus?	562
b) Sind Schädigungen für die Nachkommenschaft zu befürchten?	564

	Seite
Bartholinitis	565
Schleimhautgonorrhöe	566
Mastitis	567
Die Röntgen-Oberflächentherapie in der Gynäkologie.	
1. Einleitung	569
2. Bestrahlungstechnische Vorbemerkungen	569
3. Die Tiefendosis am Ovar bei verschiedenen Bestrahlungsbedingungen	573
Acne und Furunculosis vulvae	575
Eczema vulvae	576
a) Klinische Vorbemerkungen	576
b) Bestrahlungstechnik und Dosierung	576
c) Therapeutischer Effekt und Erfolge der Röntgentherapie	577
d) Nebenwirkungen der Röntgenbehandlung	578
Pruritus vulvae	578
a) Klinische Vorbemerkungen	578
b) Bestrahlungstechnik und Dosierung	580
c) Die Heilwirkung der Röntgenstrahlen beim Pruritus vulvae	583
d) Die Erfolge der Strahlenbehandlung	585
e) Nebenwirkungen der Röntgenbehandlung	590
Kraurosis vulvae	591
a) Klinische Vorbemerkungen	591
b) Bestrahlungstechnik und Dosierung	592
c) Die Leistungen der Strahlentherapie	593
d) Nebenwirkungen der Strahlenbehandlung	594
Condylomata acuminata	594
a) Vorbemerkungen	594
b) Bestrahlungstechnik und Dosierung	595
c) Die Wirkung der Röntgenbestrahlung	596
d) Die Leistungen der Röntgentherapie	597
e) Kritik der Behandlung	599
Nachtrag zum Kapitel: Die Möglichkeit einer Keimschädigung	602
Literaturverzeichnis	603
Namenverzeichnis	678
Sachverzeichnis	693

Vorwort.

Im ersten Teil der gynäkologischen Röntgentherapie wurde die Physik der Röntgenstrahlen und der technische Aufbau der zur Erzeugung der Strahlen notwendigen Apparatur auseinandergesetzt. In ausführlicher Weise sind wir auf die qualitative und quantitative Messung der Röntgenstrahlen eingegangen; denn die Grundlage für die Anwendung der Röntgenstrahlen ist die exakte Kenntnis der Strahlenmenge, die wir zu therapeutischen Zwecken in den Organismus hineinschicken.

Aus diesem Grunde ist für die praktische Durchführung der Röntgentherapie eine genaue Kenntnis der Dosimetrie unerlässlich.

Während aber rein physikalisch betrachtet eine bestimmte, durch die Messung ermittelte Röntgenstrahlenmenge etwas Absolutes darstellt, zeigt die Dosimetrie beim therapeutischen Vorgehen eine Abhängigkeit vom biologischen Moment.

Die verschiedenen Zellen des Organismus besitzen eine verschieden große Radiosensibilität.

Auf dieser Tatsache ist die Möglichkeit einer Strahlentherapie überhaupt begründet.

Die ersten Jahre der Forschung waren von einem schweren Irrtum belastet. Man glaubte an die selektive Wirkung der Strahlen, vor allem auf die malignen Zellen. Gesunde Zellen wurden als strahlenresistent angesehen.

Die furchtbaren Schädigungen, die sich in den ersten Jahren der Radiumtherapie, aber auch der Röntgentherapie ergaben, klärten den Irrtum bald auf.

Mit Röntgenstrahlen kann jede Zelle des Körpers zerstört werden; es schwankt jedoch die Empfindlichkeit der einzelnen Zellen gegenüber der Strahlenwirkung zwischen 20 und 200 Einheiten, wobei ein willkürliches Maßsystem zugrunde gelegt ist.

Aber außer der Zerstörung einer Zelle kennen wir noch den Zustand einer reparablen Schädigung. In einem solchen Falle kann offenbar die Zelle die zugeführte Strahlenenergie, die sich in chemische Arbeit, Wärme und Strahlung umsetzt, noch verarbeiten. Eine irreparable Schädigung wird nur dann eintreten, wenn die eingebrachte Energie das für die Lebenstätigkeit der Zelle erträgliche Maß übersteigt und somit zu einer dauernden Funktionsstörung führt.

Auch die Zufuhr kleinster Strahlenmengen kommt als therapeutische Maßnahme in Betracht. Die Absorption solcher kleiner Energiemengen bringt nur geringfügige Veränderungen in der molekularen Anordnung mit sich. Es erscheint möglich, daß der gesamte Lebensablauf der Zelle dadurch eine Beschleunigung erfährt. Eine solche stimulierende Wirkung durch die Strahlen auszulösen, kann nur bei bestimmten Zellgruppen zweckmäßig sein. Das Anwendungsgebiet der „Reizbestrahlung“ ist also sehr klein.

Die Aufgabe der Dosierung ist aber noch nicht damit erschöpft, daß sie lediglich auf den Nutzeffekt für die zu behandelnde Zelle eingestellt wird. Es muß in Betracht gezogen werden, daß auch das umliegende Gewebe nicht allzu sehr in Mitleidenschaft gezogen wird. Daher wird es in der Therapie immer wieder Fälle geben, bei denen etwa wie bei der Carcinombestrahlung die anzuwendende Dosis einen Kompromiß darstellt zwischen der Strahlenmenge, wie sie zu der Zellzerstörung notwendig ist und jener Dosis, die auf die Toleranzgrenze des gesunden Gewebes Rücksicht nimmt.

Diese Abhängigkeit der anzuwendenden Dosis vom biologischen Moment erfordert also die Kenntnis der Radiosensibilität der einzelnen Zellgruppen, die sich auf die Anatomie und Physiologie der Zelle aufbaut.

In einer zusammenfassenden Darstellung über die Röntgentherapie ist es daher notwendig, auch auf anatomische und physiologische Grundlagen einzugehen, selbst auf die Gefahr hin, daß im Rahmen eines Handbuchs Wiederholungen aus den Gebieten anderer Autoren eintreten.

Die gynäkologische Röntgentherapie hat zwei große Aufgaben zu erfüllen:

- I. Die Anwendung der Röntgenstrahlen am Ovar.
- II. Die Röntgenbehandlung der malignen Neubildungen.

Demgemäß haben wir auch die Einteilung unserer Darstellung vorgenommen.

Erlangen, Februar 1933.

Hermann Wintz.
Franz Wittenbeck.

Die Anwendung der Röntgenstrahlen am Ovar.

Mit Röntgenstrahlen gelingt es, die Funktion der Ovarien auf einfachem und ungefährlichem Wege auszuschalten. Es können daher eine Reihe von Genitalerkrankungen, die man sonst nur mit einer größeren und immerhin nicht ganz ungefährlichen Operation beseitigen kann, ohne Gefährdung der Patientin geheilt werden.

Durch geeignete Dosierung ist man überdies imstande, die Wirkung der Röntgenstrahlen so abzustufen, daß die Ovarialfunktion nur vorübergehend lahmgelegt wird. Nach Ablauf dieser Zeit beginnt das Ovar dann wieder zu funktionieren und seine generative Tätigkeit aufzunehmen. Die Röntgenstrahlen geben daher die Möglichkeit, Krankheitszustände, die unter dem Einfluß des funktionierenden Ovars nicht zur Abheilung kommen oder auf dessen Dysfunktion zurückzuführen sind, zu beseitigen, ohne die Geschlechtsfunktion für immer aufzuheben.

Kleinste Strahlenmengen erlauben, in geeigneten Fällen eine Stimulierung auf das Ovar auszuüben.

Da nun das Ovar im gesamten Incretorium eine Teilaufgabe erfüllt, so ist es verständlich, daß die vollständige oder teilweise Ausschaltung des Ovars Störungen im innersekretorischen System auslöst. Darum muß unsere Darstellung die bisherigen Kenntnisse solcher Erscheinungen erfassen. Wir dürfen auch nicht vorübergehen an den Wirkungen innersekretorischer Drüsen auf das Ovar, weil unter Umständen, wenn Beschwerden, die auf das Ovar hindeuten, im Vordergrund stehen, in solchen Fällen Röntgenbestrahlungen des Ovars kontraindiziert sein können.

Topographisch-anatomische Vorbemerkungen.

a) Topographie.

Voraussetzung für eine wirksame Bestrahlung eines Organs ist die genaue Kenntnis seiner Lage. Bei ihrer versteckten Anordnung in der Beckenhöhle bereiten die Ovarien dieser Forderung gewisse Schwierigkeiten. Hinzukommt, daß ihre Lage in hohem Maße von dem Verhalten der umgebenden Organe abhängig ist. Trotzdem erscheint es notwendig, die normale Lage der Ovarien kurz zu skizzieren, weil sie die Grundlage für eine exakte Dosierung bildet.

Das menschliche Ovar, ein flach ovaler, 2,5—5 cm langer Körper, liegt normalerweise der seitlichen Beckenwand ungefähr in der Mitte und dicht unter der Linea innominata lose auf. Es liegt dabei in einer seichten Vertiefung des parietalen Peritoneums (Fossa ovarica), die oben von der Arteria und Vena iliaca externa, vorn von dem Ansatz des

Ligamentum latum uteri an die seitliche Beckenwand, unten von den Arteriae uterina und umbilicalis, hinten von der Arteria und Vena hypogastrica gebildet wird. Bei Mehrgebärenden senkt sich das Ovarium meistens und liegt dann tiefer am Beckenboden, entsprechend einem Felde (Claudiussche Grube), welches vorn durch den Ureter und die Arteria uterina, hinten durch das Kreuzbein gebildet wird (Corning).

Durch das Mesovarium, eine kleine Bauchfellduplikatur, ist das Ovarium an der hinteren Fläche des Ligamentum latum befestigt. Mit dem Ligamentum ovarii proprium, einem zwischen den Peritonealblättern des Ligamentum latum verlaufenden muskulösen Band, ist das Ovar mit dem Uterus verbunden. An der seitlichen Beckenwand ist es an dem Ligamentum infundibulopelvicum (Ligamentum suspensorium ovarii) lose und verschieblich aufgehängt.

Schon unter normalen Verhältnissen gibt es von der vorhin beschriebenen Lage erhebliche Abweichungen, die durch die verschiedenen Füllungszustände der Nachbarorgane, wie Rectum, Flexura sigmoidea, Coecum, bedingt sind. Eine weitere Rolle spielt die Größe und Schwere der Ovarien, sowie die Länge und Dehnbarkeit der Ligg. ovarii propria.

Sind diese kurz, so wird die Lage der Ovarien durch Halteanomalien des Uterus besonders stark beeinflusst. Bei Retroflexio werden sie dann stark mit nach hinten und bei Descensus uteri nach unten gezerrt. Bei Myomen werden sie entsprechend nach oben gezogen. Gelegentlich werden sie dabei auch ausgereckt und bandartig verbildet.

b) Anatomie des Ovars.

Bei der geschlechtsreifen Frau ist die Oberfläche der Ovarien je nach dem Alter der Patientin und der damit verbundenen wechselnden Zahl von Follikelnarben mehr oder weniger unregelmäßig und höckerig.

Auf dem Durchschnitt erkennt man schon makroskopisch deutlich zwei Schichten. Die äußere ist die follikeltragende Rindenschicht oder Parenchymschicht (Zona parenchymatosa), die innere die gefäßhaltige Markschicht.

Die Oberfläche bildet das Keimepithel, das aus einer Lage niedrigen Cylinderepithels besteht, nicht das Peritoneum. Darunter befindet sich die dickfaserige Tunica albuginea, die dem Bindegewebe angehört. Diese geht dann allmählich über in die schon erwähnte breitere Parenchymschicht. Letztere bildet den wichtigsten Teil des Ovars. Sie beherbergt den gesamten Follikelapparat, von dem die Funktion des Eierstocks abhängig ist.

Die einzelnen Stadien der Follikel und ihr feinerer histologischer Aufbau werden im folgenden Kapitel zusammen mit den Vorgängen besprochen werden, die sie durch ihr Wachstum und ihre Umwandlung im Uterus und im gesamten Körper auf dem Wege über die innere Sekretion hervorrufen.

Die biologischen Grundlagen für die Ovarbestrahlung.

Im Ovar lassen sich drei Funktionsbereiche unterscheiden, deren Kenntnis zum Verständnis für die Wirkung der Röntgenstrahlen bei der Ausschaltung der Ovarialfunktion von Wichtigkeit ist.

Es sind dies der Eireifungsprozeß, die innersekretorische Wirkung auf die Genitalorgane und die Ansiedlung des Eies, schließlich die innersekretorische Wirkung auf den Gesamtorganismus der Frau in Zusammenarbeit mit den anderen Drüsen mit innerer Sekretion.

Über den letzten Funktionsbereich sind unsere Kenntnisse noch sehr mangelhaft. Dagegen ist unser Wissen hinreichend über die beiden ersten Funktionen des Eierstocks.

Mit diesen ist das Verhalten der Uterusschleimhaut aufs engste verknüpft; denn bei der geschlechtsreifen Frau kommt es, in Abhängigkeit von den cyclischen Veränderungen, im Ovar zu regelmäßig sich wiederholenden Aufbau- und Abbauvorgängen in der Gebärmutter Schleimhaut. Letztere treten als Menstruationsblutungen nach außen in Erscheinung.

Über die näheren Zusammenhänge zwischen der Funktion des Ovariums und dem Verhalten der Uterusschleimhaut sind wir durch die vortrefflichen Untersuchungen von R. Meyer und R. Schröder zuverlässig unterrichtet. Sie sind heute jedem Gynäkologen geläufig, beruhen doch pathologische Menstruationsblutungen und anderweitige Genitalerkrankungen zum großen Teil auf einer Störung in einem der genannten Funktionsbereiche des Ovars.

Für den Nichtspezialisten soll auf diese Zusammenhänge und zeitlichen Beziehungen zwischen den Vorgängen im Ovar und in der Uterusschleimhaut kurz eingegangen werden. Genauere Ausführungen hierüber finden sich in Band 1, 2. Hälfte dieses Handbuches von Schröder, der sich um die Erforschung dieser Zusammenhänge große Verdienste erworben hat.

a) Der Eireifungsprozeß.

Im Stroma des Ovariums liegen ohne weitere Abgrenzung die Primordialfollikel. Diese bestehen aus einer Eizelle und den sie in einfacher Lage umgebenden Follikel-epithelien. Mit dem Überschuß, mit dem die Natur für die Fortpflanzung sorgt, bringt das Neugeborene etwa 50 000 Eier mit auf die Welt. Von diesen gelangen günstigenfalls 450 zur wirklichen Reife.

Die weitere Entwicklung der Primordialfollikel beginnt bereits in den ersten Lebensjahren, ohne daß allerdings ein vollreifer Graafscher Follikel, aus dem das reife Ei hervorgeht, entsteht. Dieser Vorgang findet erst zur Zeit der Pubertät statt. Vorher wird die Entwicklung der halbreifen Follikel abgelenkt, so daß im kindlichen Ovar nur atretische Follikel beobachtet werden.

Aber auch zur Zeit der Geschlechtsreife gelangen viele in der Entwicklung befindliche Follikel nicht zur vollen Reife; auch sie erfahren die Umwandlung in atretische Follikel, um dann nach kürzerer oder längerer Persistenz zugrunde zu gehen.

Die fast reifen und die vollreifen Follikel bieten histologisch folgendes Bild: Im Innern befindet sich die Follikelflüssigkeit; dann folgt ein Kranz mehrschichtigen Follikel-epithels, das Granulosaepithel, das zentralwärts den Eihügel mit dem Ei trägt. Als weitere Schicht legt sich nach außen die gefäßführende Theca interna herum, die aus Zellen bindegewebiger Abkunft besteht; dann folgt die Theca externa, deren Zellen gleichfalls den Bindegewebszellen des Ovarstromas angehören.

Während des Reifungsprozesses drängt der Follikel immer mehr an die Oberfläche und gelangt so direkt unter die Albuginea. Zum Schluß wölbt er diese buckelförmig vor.

Durch stete Zunahme der Follikelflüssigkeit kommt es schließlich zu einem so hohen Innendruck, daß die Follikelwand zerreißt. Dieses Ereignis tritt bei der gesunden Frau mit regelmäßigem 28tägigen Zyklus in der Mitte zwischen zwei Menstruationen, etwa um den 14. Tag herum, ein.

In dem Augenblick, in dem der Graafsche Follikel birst, wird das Eichen, das von einem Kranz anhaftender Granulosazellen umgeben ist, mit der Follikelflüssigkeit herausgeschwemmt oder, wie wir richtiger sagen müßten, von der Tube, deren Ostium sich über die vorgewölbte Kuppe des Graafschen Follikels legt, angesogen. Damit gelangt das Ei an seinen Bestimmungsort, die Tube, in der es befruchtet werden soll.

Aus dem entleerten Follikel entwickelt sich das seit den Untersuchungen von Born und Fraenkel allgemein als Drüse mit innerer Sekretion anerkannte Corpus luteum.

b) Das Corpus luteum.

Bei der Berstung des Follikels kommt es zu einer Blutung in die Follikelhöhle. Gleichzeitig beginnen die Granulosazellen des Follikels sich rasch zu vermehren und zu vergrößern. Sie umgeben, ständig an Größe zunehmend, den aus Blutgerinnsel, Plasma und zerfallenen Zellen bestehenden „Kern“ des Corpus luteum.

Dabei beginnen die Granulosaepithelzellen sich mit einem lipochromen Farbstoff zu füllen, der ihnen eine auffallend gelbe Farbe gibt. Diese Luteinzellen stellen den wichtigsten Bestandteil des Corpus luteum dar. Mit Sudan färben sie sich leuchtend rot.

Zu gleicher Zeit treten auch Veränderungen in der Theca interna des Follikels auf. Die großen plasmareichen Zellen teilen sich und werden zu spindeligen, typisch bindegewebig aussehenden Zellen.

Dieses Frühstadium des Corpus luteum, das etwa 2—3 Tage dauert, bezeichnet man nach R. Meyer als Proliferationsstadium. Auf dieses Stadium folgt nach demselben Autor das Stadium der Vascularisation. Dieses nimmt wieder 2—3 Tage in Anspruch. Es zeichnet sich aus durch eine noch weitere Vergrößerung der Granulosaepithelzellen, Anreicherung derselben mit Fett, Bildung des gefalteten Epithelsaumes und starke Entwicklung von Gefäßen. Letztere dringen zusammen mit Bindegewebszügen aus der Theca interna vor und beginnen die Epithelschicht zu durchsetzen.

Diesem zweiten Stadium folgt ein drittes. Zunächst bildet sich durch weitere Vermehrung und Vergrößerung der vorhin beschriebenen Luteinzellen ein breiter Luteinzellensaum, der an seinem inneren Rande eine starke Fältelung aufweist. Zwischen diesen Luteinzellen dringen die schon beschriebenen feinen Bindegewebszüge mit begleitenden Gefäßen vor. Sie schieben sich über den inneren Rand des Luteinsaumes und vereinigen sich in der Mitte zu einem bindegewebigen Kern, an jener Stelle, an welcher der Blutkern nach Platzen des Follikels vorhanden war.

Hiermit ist das Stadium der Organisation, das zugleich das Blütestadium des Corpus luteum darstellt, erreicht.

Wird das beim Follikelsprung freigewordene Ei nicht befruchtet, so findet eine rasche Rückbildung des Corpus luteum statt. Die Luteinzellen degenerieren, ihr Lipoidgehalt schwindet. Das Bindegewebe entartet hyalin. Im weiteren Verlaufe kommt es zur Bildung einer aus derbem Bindegewebe bestehenden Narbe, dem Corpus fibrosum, das schließlich in das nur aus wenigen hyalinen Bindegewebsresten bestehende Corpus albicans übergeht.

Vergleichende Untersuchungen über die Entwicklung des Follikels und des Corpus luteum einerseits und das Endometrium andererseits durch R. Meyer und C. Ruge und durch R. Schröder haben ferner ergeben, daß, abhängig von den cyclischen Veränderungen im Ovar, cyclische Veränderungen in der Gebärmutter Schleimhaut auftreten.

Nach Aufhören der Regelblutung bildet sich unter dem Einfluß des reifenden Follikels die proliferative Phase in der Gebärmutter Schleimhaut, die, wie Seitz und Wintz betont haben, durch das Hormon (Lipamin) des Corpus proliferativum zur vollen Entwicklung gebracht und in das prägravid Stadium übergeleitet wird. In der proliferativen Phase ist die Uterusschleimhaut unter Auflockerung des Stromas auf etwa das Vierfache ihrer ursprünglichen Dicke herangewachsen. In der sekretorischen Phase des prägravid Stadiums geht die Auflockerung weiter vor sich.

Da die Uterusdrüsen schneller wachsen als die Vermehrung des Interstitiums vor sich geht, beginnen sie sich mehr und mehr zu schlängeln. Vom 19.—20. Tag nach dem 1. Tag des letzten Unwohlseins beginnt eine deutliche Sekretion. Das Bindegewebe quillt und die Stromazellen nehmen deciduaähnlichen Charakter an (prägravid Schleimhaut).

Mit dem Verfall des Corpus luteum kommt es zur menstruellen Nekrose der Gebärmutter Schleimhaut und deren Ausstoßung, die als Menstrualblutung in Erscheinung tritt.

Die Menstruation bleibt aus, wenn das beim Follikelsprung freigewordene Ei befruchtet wurde. Dann tritt keine Degeneration des Corpus luteum ein, dieses bleibt vielmehr bis zum 4. Monat in Dauerblüte. Gleichzeitig wandelt sich die prägravid Schleimhaut zur graviden um.

Aus diesen Parellevorgängen ergibt sich die ursächliche Verkettung zwischen dem Funktionszustand des Follikels und dem Verhalten der Gebärmutter Schleimhaut, wobei die Vorgänge in der Gebärmutter Schleimhaut abhängig sind von den cyclischen Veränderungen im Ovar. Das beweist die Tatsache, daß letztere auch bei fehlendem Uterus weitergehen, während keine Funktion des Endometriums zustande kommt, wenn die Ovarien entfernt werden.

Die Abhängigkeit der Entwicklung des Endometriums von dem Funktionszustand des Follikels wurde durch Exstirpationsversuche bewiesen.

Vorhin wurde hervorgehoben, daß die Regeneration und Proliferation des Endometriums mit dem Reifen des Follikels zusammenfällt und unter dem Einfluß des jungen Corpus luteum, des Corpus proliferativum, zur vollen Entwicklung gebracht wird. Regeneration und Proliferation der Gebärmutter Schleimhaut muß also ausbleiben, wenn der reifende Follikel entfernt wird. Ist es zu keiner Schleimhautwucherung gekommen, dann kann auch keine Menstrualblutung erfolgen.

Das hat Reusch durch seine Exstirpationsversuche bewiesen. Die nächstfolgende Menstruation fällt aus, wenn der reifende Follikel entfernt wird. Seitz und Wintz fanden diese Beobachtungen bestätigt. Die Menstruation blieb aus, wenn das Corpus proliferativum spätestens am 18. Tage nach dem 1. Tage der letzten Menstruation exstirpiert wurde. Daraus geht hervor, daß das Corpus proliferativum alle jene Veränderungen in den Genitalien und besonders in der Uterusschleimhaut bewirkt, die eine Vorbedingung für die Auslösung der Menstruation sind. Werden reifender Follikel oder Corpus proliferativum entfernt, so bleibt auch die Periode aus.

Anders ist es, wenn das Ovar nach dem 20. Tage entfernt wird. Um diese Zeit sind die innersekretorischen Substanzen des Corpus luteum proliferativum schon ins Blut in genügender Menge abgegeben, sie haben die Uterusschleimhaut bereits in das prägravid Stadium versetzt. Die Untersuchungen von Halban und Köhler, von Reusch und von Seitz und Wintz haben gezeigt, daß dem Corpus luteum des späteren Stadiums die Eigenschaft zukommt, den Eintritt der menstruellen Blutung zu hemmen. Wird es entfernt, so kommt die Menstruation früher als erwartet und tritt regelmäßig bereits um den 2. bis 3. Tag nach dem operativen Eingriff auf.

Diese Befunde erklärten die schon früher gemachten Beobachtungen, daß nach operativer Entfernung beider Ovarien, deren Vorhandensein doch die Voraussetzung für das Auftreten der Menstruation überhaupt ist, häufig noch eine Blutung auftrat, die nach ihrer Stärke, ihrer Dauer und ihrem ganzen Charakter als nichts anderes als eine Menstruation gedeutet werden konnte. Man hatte früher versucht, diese Erscheinung durch Reizung der durchschnittenen Ovarialnerven, durch Hyperämie des Peritoneums infolge des Eingriffs, durch Exsudate u. dgl. mehr zu erklären. Seit wir einen tieferen Einblick in die innersekretorische Funktion des Ovars haben, ist es erwiesen, daß es sich hier um Menstruationen handelt, ausgelöst durch die vom Ovar vor der Exstirpation ins Blut abgegebenen Lipamine.

c) Das Corpus atreticum.

Schon vorhin wurde darauf hingewiesen, daß nicht alle Primordialfollikel sich zur vollen Reife entwickeln, sondern manche eine Umwandlung in atretische Follikel erfahren. Bei diesen Umwandlungen kommt es im histologischen Bild zu Vorgängen, die denen bei der Entstehung des Corpus luteum ähnlich erscheinen. Biologisch sind sie aber anders zu bewerten. Zuerst geht das Ei zugrunde und mit ihm das Follikelepithel, dann kommt es zu einer Vermehrung und Vergrößerung der Zellen der Theca interna. Diese nehmen einen epithelartigen Charakter an und füllen sich mit einem Lipoid, das dem Lipoid der Luteinzellen des Corpus luteum gleicht.

Seitz hat diesen Zellen, im Gegensatz zu den Granulosaluteinzellen des Corpus luteum, die vom Granulosaepithel abstammen, den Namen Thecaluteinzellen gegeben. Die fortschreitende Wucherung dieser Zellen im Verein mit dem Verschwinden der Follikelhöhle führt zu einer Formveränderung des Corpus atreticum, die unter anderem auch von dem äußeren Gewebsdruck abhängig ist. So entstehen mehr oder weniger langgestreckte Gebilde, die, je nach Entwicklung des Thecaluteinzellsaumes, ähnlich wie beim Corpus luteum, eine breite, oft gefaltete Schicht lipoidgefüllter Zellen aufweisen. In diesem Stadium gewinnt das Corpus atreticum große Ähnlichkeit mit einem Corpus luteum. Von Bouin wurde ihm daher der Name „faux corps jaune“, Corpus luteum spurium gegeben. Die Ähnlichkeit dieser beiden Gelbkörper kann so groß sein, daß es unter Umständen schwer ist, den Ursprung des Gelbkörpers zu erkennen. Entscheidend ist in solchen Fällen die Größe der Zelle. Die Granulosaluteinzellen sind größer (20—30 μ) als die Thecaluteinzellen, welche im größten Durchmesser 15—18 μ messen.

Die Rückbildung des Corpus atreticum erfolgt in der gleichen Weise wie beim Corpus luteum. Auch das Endstadium ist das gleiche. Es bleibt daher zum Schluß nur eine hyaline oder mehr fibröse Narbe übrig.

d) Die interstitielle Drüse.

Neben den lipoidgefüllten Zellen der Theca interna findet man in sudangefärbten Schnitten solcher Ovarien, die Corpora atretica enthalten, Zellkonglomerate mit leuchtend rotem Inhalt, die außerhalb des Verbandes der Thecaluteinzellen der Corpora atretica liegen. Man hat die in atretischen Follikeln vorhandenen lipoidreichen Zellen der Theca interna und diese Zellhaufen als „interstitielle Drüse“ angesprochen.

Über die Bewertung der interstitiellen Drüse und ihre Bedeutung beim Menschen sind gerade im Hinblick auf die Vorgänge bei der Ovarbestrahlung einige Ausführungen notwendig.

Wir wissen, daß das Ovar nicht nur die Aufgabe hat die Eier zu beherbergen und zur Entwicklung zu bringen, sondern daß es auch eine wichtige innersekretorische Funktion besitzt. Das beweisen die somatischen Veränderungen, wenn die Ovarien entfernt werden.

Als Hormonproduktionsstätte im Ovar haben sich die reifenden Follikel und das Corpus luteum erwiesen. Beide beherrschen in erster Linie den sexuellen Rhythmus bei der Frau. In der Zeit der Entwicklung aber, besonders in den letzten Jahren vor Eintritt der ersten Regel sind es die unter dem Sammelnamen „interstitielle Drüse“ zusammengefaßten Zellkonglomerate der Theca interna — im Corpus atreticum wie im Stroma des Ovars —, die nunmehr als Träger und Vermittler der Hormone wirken.

Ihre Funktion setzt in ähnlicher Weise ein, wenn während des geschlechtsreifen Alters die vollständige Reifung zum Graafsehen Follikel und zur Bildung des Corpus luteum für längere oder kürzere Zeit sistiert.

Beim männlichen Geschlecht unterscheidet man bereits seit längerer Zeit zwischen den sog. Leydigschen- oder Zwischenzellen und den eigentlichen Samenzellen. Es haben Beobachtungen am kryptogenetischen Hoden, der im wesentlichen histologisch nur Zwischensubstanz enthält, ferner tierexperimentelle Untersuchungen gelehrt, daß die Zwischensubstanz oder die interstitielle Drüse für die Ausbildung und Beibehaltung der sekundären Geschlechtscharaktere von der größten Bedeutung ist. Hierfür sprechen auch die Versuche von Tandler und Groß, die bei Hirschen durch Röntgenstrahlen die Gonaden unter Erhaltung der Zwischensubstanz zerstörten; die spezifisch somatisch männlichen Charaktere, so das Geweih, blieben erhalten.

Im Hinblick auf die Verhältnisse beim männlichen Geschlecht lag es nun nahe, auch beim weiblichen Geschlecht ähnliche Zellgruppen zu vermuten, die die gleiche Funktion wie die Leydigschen Zellen im Hoden haben.

Die Zellen der Follikel und des Corpus luteum kommen nach den Transplantationsversuchen von Steinach, Sand und Athias nicht in Betracht, weil bei Kastraten die spezifisch weiblichen sekundären Geschlechtsmerkmale entstanden, obgleich der gesamte Follikelapparat degenerierte. Gegen die Annahme, daß das Granulosaepithel die Produktionsstätte dieses geschlechtsspezifischen Hormons ist, spricht ferner die Tatsache, daß Tiere, die keine Spontanovulation, also auch kein periodisch sich bildendes Corpus luteum haben, in der Zeit der Follikelruhe niemals Veränderungen des Uterus im Sinne einer Atrophie aufweisen und niemals ihre sekundären Geschlechtsmerkmale verlieren.

Analoge Verhältnisse finden sich beim Menschen. Auch beim Mädchen geht die Entwicklung der Genitalorgane und der sekundären Geschlechtsmerkmale zu einer Zeit vor

sich, zu der es noch keine Ovulation gibt und kein Corpus luteum reift. Wenn im mittleren Lebensalter der Frau die Ovulation und Corpus luteum-Bildung sistiert, bleibt der vollwertige Entwicklungszustand trotzdem gesichert.

Nach diesen Ausführungen erscheint es nun berechtigt anzunehmen, daß außerhalb der Follikel und der speziell zum Corpus luteum gehörigen Bestandteile noch weitere Zellen im Ovar vorhanden sein müssen, die das geschlechtsspezifische Hormon enthalten. Man spricht deshalb von der „interstitiellen Drüse“. Dieser Begriff ist aber sehr umstritten; daher erscheint eine erschöpfende Übersicht unseres bisherigen Wissens gerade für den Röntgenologen sehr notwendig, vor allem im Hinblick auf den Weiterbestand der wenigstens teilweise hormonalen Funktion des Ovariums bei der temporären Ausschaltung des ovariellen Zyklus.

Um die Erforschung der interstitiellen Drüse beim Menschen haben sich besonders Seitz und Wallart verdient gemacht. Beide Autoren bezeichnen als interstitielle Drüse die Summe aller jener Zellkomplexe mit epithelartigem Charakter und lipoidhaltigem Protoplasma¹, die aus der Theca interna atresierender Follikel durch Hyperplasie und Hypertrophie hervorgegangen sind. Die interstitielle Drüse ist somit im Gegensatz zu dem gleichfalls innersekretorisch funktionierenden Corpus luteum, das vom Granulosazell-epithel gebildet wird, bindegewebiger Herkunft; denn die Thecazellen entstammen dem Stroma ovarii.

Zellen, die durch ihr Aussehen von den übrigen Stromazellen des Ovariums abweichen, waren schon seit langem bekannt, sind aber stets anders gedeutet worden. Erst Limon und Bouin haben 1902 auf die innersekretorische Funktion dieser Zellgebilde beim Tier aufmerksam gemacht und ihnen den Namen interstitielle Drüse gegeben. Bis dahin wurden derartige Zellen als Kornzellen, Wanderzellen, Plasmazellen, Markzellen beschrieben und bezüglich ihrer Herkunft und Funktion sehr verschieden beurteilt [Pflüger (1863), Schroen (1863), His (1865), Waldeyer (1870), Born (1874), Tourneux (1879), MacLeod (1880), van Beneden (1880), Schulin (1881), Chiarugi (1885), Harz (1883), Paladino (1887), Janosik (1888), Plato (1897), Coert (1898), de Winiwarter (1900), Regaud und Policard (1901)]. Im allgemeinen stellte man sich vor, daß diese Zellen das zum Aufbau des Eies notwendige Fett liefern. Daß sie durch Umwandlung aus den Zellen der Theca interna entstehen und somit dem Stroma ovarii angehören, haben als erste Pflüger (1863) und His (1865) nachgewiesen. Umgekehrt konnte Sobotta beim Studium der Corpus luteum-Bildung feststellen, daß mit fortschreitender Entwicklung des Gelbkörpers eine Rückverwandlung in spindelige Bindegewebszellen erfolgt. Wegen ihrer Fetteinschlüsse faßten Born und Sobotta die Thecazellen, die sie bei manchen Tieren besonders gut entwickelt fanden, als Nährmaterialreservoir auf, das die schnell aufeinanderfolgende Teilung der Thecazellen ermöglichen sollte.

¹ Bei den nachfolgenden Ausführungen scheidet daher die chromaffinen Zellen, die im Hilus des Ovars liegen (Hiluszellen nach Kohn) und denen gleichfalls inkretorische Wirkung zugesprochen wird, aus unseren Betrachtungen aus. Berger und Kohn stellen sie den Leydigischen Zwischenzellen des Hodens gleich. Die Bedeutung dieser Hiluszellen ist noch sehr unklar. Vor allem lehnt es Stieve sehr energisch ab, daß diese Zellen geschlechtsspezifische Sekrete absondern, wie er überhaupt nur die Keimzellen als Hormonproduktionsstellen anerkennt. (Näheres über die Hiluszellen siehe bei Stieve und bei Neumann, bei letzterem auch ausführliche Literatur.)

Bouin erkannte, gestützt auf die Untersuchungen seines Schülers Limon, als erster den innersekretorischen Charakter des aus diesen Zellen hervorgehenden interstitiellen Eierstocksgewebes der Tiere. Vor ihm hatte Rabl gezeigt, daß die aus der Theca interna hervorgehenden, die interstitielle Drüse bildenden, epitheloiden und lipoidhaltigen Zellen ihre Entstehung der Follikelatresie verdanken. Er fand diese Umwandlung hauptsächlich bei Tieren, bei Menschen konnte er sie nur selten beobachten.

Auf die Untersuchungen Limons, die die Grundlage für die Erkenntnis bilden, daß es sich bei den aus der Theca interna hervorgehenden Zellgebilden um eine innersekretorisch tätige Drüse handelt, soll näher eingegangen werden, weil seine Befunde noch heute Geltung haben. Limon fand in den Ovarien verschiedener Nagetiere — Kaninchen, Ratte, Maus, Meerschweinchen, Fledermaus, Maulwurf und Igel — neben dem Follikelapparat und den gelben Körpern epitheloide Zellen mit rundlichem Kern und lipoidhaltigem Protoplasma. Diese Zellen lagen bei den verschiedenen Tieren und an verschiedenen Stellen des Eierstocks bald in größeren zusammenhängenden Verbänden, bald verstreut ohne jede Beziehung zueinander. Beim Kaninchen war die Anordnung am schönsten und zugleich am dichtesten. Im Kaninchenovar fand er einzelne Läppchen mit starker Vascularisation, die durch Bindegewebsstränge voneinander abgegrenzt waren. Die Capillaren lagen den „Drüsenzellen“ direkt an. Limon wies nach, daß diese Läppchen die Hauptmasse des Ovars ausmachten und sich besonders schön auf dem Durchschnitt beobachten ließen. Die gleiche Entwicklung der interstitiellen Drüse fand er bei der Fledermaus und dem Meerschweinchen. Bei den anderen von ihm untersuchten Tieren war das interstitielle Gewebe nicht so gut ausgebildet.

Limon konnte weiter den Nachweis liefern, daß diese „Drüsenzellen“ aus den Zellen der Theca interna entstehen dadurch, daß sich diese vergrößern und daß es in ihrem Protoplasma zum Auftreten von Fettkörnern kommt. Er fand weiter, daß die Umwandlung der Theca interna in interstitielles Gewebe umgekehrt mit der Degeneration der Membrana granulosa und des Eies Schritt hält, also in dem Maße zunimmt, wie die Membrana granulosa und das Ei der Degeneration anheimfallen. Bei diesen Vorgängen kommt es zum Verschwinden der Follikelhöhle. Zunächst füllt sich diese mit retikuliertem Bindegewebe. Dieses beginnt dann zu schrumpfen. Vom Granulosaepithel ist zum Schluß kaum noch etwas nachweisbar. In diesem Stadium ist die Ähnlichkeit mit einem Corpus luteum sehr groß. Zeigen doch die Theca interna-Zellen zu dieser Zeit eine luteinzellenähnliche Beschaffenheit. Auf diese Ähnlichkeit hatten bereits Koelliker und van der Stricht aufmerksam gemacht und diesen Gebilden den Namen Corpus luteum atreticum gegeben. Bouin nannte es „faux corps jaune“, Corpus luteum spurium¹. Die Ähnlichkeit zwischen dem Corpus luteum atreticum und dem Corpus luteum menstruationis kann so weit gehen, daß der Entscheid nur durch genaue Messungen — die Luteinzellen des Corpus luteum menstruationis sind größer — gefällt werden kann. Durch Zusammenlagerung benachbarter Corpora lutea atretica entstehen dann Gebilde, wie sie im Kanincheneierstock besonders schön zur Ausbildung kommen. Im Kaninchenovar ist das Ovarialstroma dabei so zusammengedrängt, daß eine Trennung der einzelnen Teile der „interstitiellen Drüse“ kaum noch möglich ist.

¹ Als Corpus luteum spurium bezeichnet man heute das Corpus luteum menstruationis und stellt dieses dem Corpus luteum verum sive graviditatis gegenüber.

Bouin hat für das aus dem Corpus atreticum hervorgehende Gebilde soeben beschriebener Art als erster den Namen „la glande interstitielle de l'ovaire“ angewandt und seiner Verwunderung darüber Ausdruck gegeben, daß eine so „essentielle Bildung“ wie die interstitielle Drüse so lange unbeachtet bleiben konnte. Er stellte dem Corpus luteum mit seiner inneren Sekretion die interstitielle Drüse gegenüber und hob hervor, daß jede der beiden Drüsen eine spezifische Funktion ausüben müßte. Bouin hat weiter darauf hingewiesen, daß dieses Gebilde keine gleiche Bedeutung bei den einzelnen Tierarten besitzt und bei den höheren Säugetieren, speziell beim Menschen nur wenig entwickelt sei.

Die Befunde von Limon und Bouin wurden von F. Cohn bestätigt. Bei seinen an Kaninchen vorgenommenen Untersuchungen fand er mit der Degeneration des Eies und der Granulosa eine Wucherung der Theca interna einhergehen, wobei diese den Charakter einer inneren Drüse annahm. Die interstitiellen Zellen, von deren sekretorischer Funktion er überzeugt ist, beschreibt Cohn folgendermaßen: Das Protoplasma der interstitiellen Zellen zeigt, hauptsächlich in der Peripherie des Gelbkörpers, eine wabige Struktur, die durch Einlagerung kleiner rundlicher Vakuolen bedingt wird. Der Kern wird von einer ziemlich homogenen Ansammlung von Protoplasma umgeben. Das Chromatin der Kerne ist fein verteilt.

Den Beweis, daß das interstitielle Gewebe sich nicht aus dem Corpus luteum bildet, dessen Zellen es morphologisch sehr ähnelt, lieferte Cohn durch seine Untersuchungen der Ovarien eines erst zwei Monate alten Kaninchens. In diesem Alter kann von einer Ovulation noch keine Rede sein und doch konnte der Autor auch hier bereits die gleichen interstitiellen Zellen wie beim erwachsenen Tiere feststellen. Weiter machte er die Beobachtung, daß das interstitielle Gewebe von der Bildung atretischer Follikel abhing.

Diesen von Limon und Bouin gezogenen und von F. Cohn bestätigten Folgerungen stimmten Regaud, Dubreuil und Policard sowie Lane-Clayton auf Grund eigener Tieruntersuchungen zu. Dagegen erklärten Sainmont und de Winiwarter, die Ovarien von Menschen und Katzen untersuchten, wieder, daß das interstitielle Gewebe nur die Aufgabe habe, Nährstoffe für die wachsenden Follikel zu bilden. Eine innere Sekretion dieser Zellen erschien ihnen unwahrscheinlich.

Besonderen Einblick in die Histogenese und Biologie der interstitiellen Drüse beim Menschen haben wir durch die grundlegenden Untersuchungen von Seitz und Wallart bekommen.

Seitz (1905) studierte, gestützt auf die Untersuchungen Rabls, nach denen auch beim Menschen das interstitielle Gewebe bei der Follikelatresie aus der Theca interna entsteht, das Verhalten der interstitiellen Drüse an zahlreichen menschlichen Ovarien.

Seine ersten Untersuchungen umfassten Ovarien schwangerer Frauen. Während der Gravidität steht die Ovulation still und die der Reife nahen Follikel verfallen der Atresie. In diesen fand er eine Hyperplasie und Hypertrophie der Theca interna-Zellen. Diese nehmen bei der Vermehrung und Vergrößerung eine epitheloide Gestalt an, zeigen einen gelblichen Gehalt und nähern sich in ihrer äußeren Erscheinungsform sehr den Luteinzellen des Corpus luteum. Seitz nennt sie daher Theca-Luteinzellen, im Gegensatz zu den aus dem Granulosazellepithel abstammenden Luteinzellen des gelben Körpers. Die Intensität der Luteinzellbildung in atretischen Follikeln fand er gewissen individuellen Schwankungen unterworfen, bedingt auch durch das Alter der Schwangerschaft. Je älter die Schwanger-

schaft, um so intensiver ist die Entwicklung der Theca-Luteinzellen. Bisweilen lassen sich in den letzten Monaten der Gravidität einzelne epitheloide Zellen mitten im Stroma nachweisen, die keinen nachweisbaren Zusammenhang mit einem Follikel oder dessen Überresten haben. Seitz glaubt, daß diese epitheloiden Zellen direkt aus den Zellen des Stromas entstehen und verweist auf die Tatsache, nach der zwischen den epitheloiden Zellen und den Stromazellen an verschiedenen Stellen eine Grenze gar nicht zu ziehen ist, weil sie unmittelbar in jene übergehen. Um kurz ihre Genese und ihre Lokalisation zu kennzeichnen, nennt er sie im Gegensatz zu den Theca-Luteinzellen Stroma-Luteinzellen.

Außerhalb der Gravidität, wenn auch nicht so ausgesprochen, fand Seitz eine Hypertrophie der Theca interna-Zellen bei Neugeborenen und bei genitalkranken Frauen mit Myom, Blasenmole, Chorionepitheliom. Seitz nimmt daher an, „daß die Theca-Luteinzelentwicklung nichts für die Schwangerschaft, ebensowenig wie für die Blasenmole und Chorionepitheliom allein Charakteristisches ist, sondern, daß sie gelegentlich, wenn auch selten, bei anderen Zuständen auftreten kann“. Trotzdem hält Seitz daran fest, daß die Theca-Luteinzelentwicklung während der Schwangerschaft eine ungewöhnlich starke ist und daß die Stärke der Entwicklung etwas Spezifisches für die Schwangerschaft darstellt. Daß es sich bei den Zelleinschlüssen in der Theca interna um einfache degenerative, also pathologische Prozesse handelt, ist nach der Ansicht von Seitz nicht haltbar. Er sieht vielmehr in der Fettansammlung in den Zellen der Theca interna mit His, Born, Sobotta, Plato, Herxheimer u. a. einen physiologischen Vorgang und weist darauf hin, daß in einem so lebensfrischen Organ, wie in einem wachsenden Follikel, solche fettigen Degenerationen nicht möglich sind. Für die epitheloiden Zellen der Theca interna wachsender und reifender Follikel würde das eingelagerte Fett am besten als Reservematerial und als Nährmaterial für das Ei aufzufassen sein. Jedoch könne diese Deutung für die atretischen Follikel nicht zutreffen, weil das Ei sowie das Follikelepithel ausnahmslos zugrunde gegangen seien. Es sei denn, daß die Theca interna-Zellen ihre Fähigkeit, Fett aufzuspeichern, beibehalten, wenn das Ei, dem dieses Fett unter gewöhnlichen Verhältnissen zugeführt wird, bereits zugrunde gegangen ist. Das Nahrungsmaterial würde dann zur Vergrößerung und Vermehrung der Theca-Luteinzellen selbst verwendet werden.

Zu der von Bouin aufgestellten Behauptung über die innersekretorische Funktion der Theca-Luteinzellen äußerte sich Seitz damals noch sehr vorsichtig. Da eine innere Sekretion bei Zellen bindegewebiger Abkunft wahrscheinlich vorkommt, will Seitz eine solche auch bei den Theca-Luteinzellen nicht mit Bestimmtheit in Abrede stellen. Wahrscheinlicher war es ihm aber seinerzeit, „daß es sich nicht um eine innere Sekretion mit Produktion eines spezifischen Sekretes, sondern nur um einen durch erhöhten Blutafflux und Einwirkung spezifischer Schwangerschaftsreize, die an die Tätigkeit des Zottenepithels gebunden sind, bewirkte Hypertrophie und Hyperplasie der Zellen der Theca interna handelt, die mit einer physiologischen fettigen Infiltration der Zellen und Bildung von Lutein einhergeht“.

Seitz hat also 1905 noch nicht an eine innersekretorische Funktion dieser Theca-Luteinzellen geglaubt. Später hat er dies aber mit aller Bestimmtheit behauptet und hervorgehoben, daß diese aus atretischen Follikeln entstehenden Zellgebilde alle morphologischen Eigenschaften einer inkretorischen Drüse aufweisen.

Wallart (1907), der unabhängig von Seitz Untersuchungen über die interstitielle Drüse des Ovariums vorgenommen hatte, hat sich mit dieser Frage in mehrfachen Arbeiten beschäftigt. Er konnte auf Grund seiner Untersuchungen die Befunde von Seitz bestätigen, fand aber darüber hinaus, daß die als interstitielle Drüse beschriebenen Zellkomplexe sich von der Geburt bis zur Menopause vorfinden und Überreste beinahe noch bis ins Greisenalter anzutreffen sind. Die Menopause ist kein absoluter Endtermin für die Fortentwicklung der Drüse; denn die letzte Menstruation beweist nicht immer, daß nun auch der letzte Follikel aus der Keimdrüse verschwunden ist. Vielmehr haben wir die Tatsache, daß selbst nach Aufhören der Menstruation meistens noch Primärfollikel und wachsende Follikel im Eierstock vorhanden sind, aus denen sich zwar kein vollreifer, die menstruelle Umwandlung der Corpusschleimhaut bedingender Follikel, wohl aber auf dem Wege über die Follikelatresie neues interstitielles Drüsengewebe entwickeln kann. Stark ausgebildet und dicht gelagert fand Wallart das „interstitielle Drüsengewebe“ in den ersten Lebensjahren bis zur Pubertät. Später tritt es gegen die übrigen Gewebe des Ovariums zurück und hat nur noch untergeordnete Bedeutung. Eine Ausnahme hiervon macht die Gravidität. Während der Schwangerschaft kommt die Eierstocksdrüse sogar zur höchsten Entwicklung.

Wallart war von der innersekretorischen Funktion der Theca-Luteinzellen atretischer Follikel fest überzeugt und bemühte sich auch, seine Behauptung histologisch zu begründen. So wies er darauf hin, daß die interstitielle Drüse des Ovariums anderen Organen mit innerer Sekretion, z. B. der Nebenniere ähnlich ist. Auch fand er eine bis in die feinsten Einzelheiten gehende Übereinstimmung zwischen den Granulosa-Luteinzellen, deren innersekretorische Funktion durch Born und Fraenkel damals schon bewiesen war, und den Theca-Luteinzellen, was Protoplasma, Kernstruktur, Organisation und Vascularisierung anbelangt. Letztere ist in der interstitiellen Drüse so ausgezeichnet ausgebildet, daß jede Zelle wenigstens mit einer Capillare versorgt wird. Hinzukommt, daß in der Theca interna atretischer Follikel ein reiches Nervengeflecht vorhanden ist, das mit den Zellen und Capillaren in Kontakt tritt. Hieraus folgert Wallart, daß alle diese Gebilde eine bestimmte Funktion besitzen, die mit der inneren Sekretion und der nervösen Organ-korrelation in Zusammenhang stehen müsse. Den Beweis für die letzte Schlußfolgerung sieht er in Versuchen von Bouin und Ancel, sowie Villemin am Hoden und von Aschner am Eierstock, in denen es nach Durchschneidung der entsprechenden zuführenden Nerven zur Atrophie der interstitiellen Drüse kam.

Neben Seitz und Wintz haben noch Bianchi, Benthin, Elisabeth Wolz, Keller und Scipiades in den späteren Jahren den histologischen Nachweis für das Vorkommen der interstitiellen Drüse im menschlichen Ovar geführt. Benthin fand an einem reichen Material die von Wallart angegebenen Befunde über die Follikelatresie und die interstitielle Drüse an kindlichen Ovarien bestätigt. Ebenso schloß sich E. Wolz den Angaben von Seitz, Wallart und F. Cohn über die interstitielle Eierstocksdrüse im wesentlichen an.

Scipiades hat die interstitielle Drüse beim Menschen vom zweiten Lebensmonat bis zur Klimax, bei Myomerkrankungen darüber hinaus, gefunden. Besonders ausgeprägt waren die Theca interna-Wucherungen bis zum Pubertätsalter, dann in der Schwangerschaft, ferner in allen Zellen mit gesteigertem Zerfall der Follikel, wie z. B. nach der Röntgenbehandlung.

Biedl erkannte gleichfalls die innersekretorische Funktion der interstitiellen Drüse an und wies auch wieder darauf hin, daß ihre Entwicklung bei Tier und Mensch nicht zu allen Zeiten die gleiche sei. Bei Untersuchungen an Tieren hätten Alter und Todesart der Tiere, sowie die Geschlechtsphase, in der sie sich befanden, keine genügende Berücksichtigung gefunden. Beim Menschen sei sie entsprechend den Befunden Wallarts in der Pubertät stark entwickelt, ihre Blütezeit erreiche sie aber in der Schwangerschaft, wenn im dritten Monat die Rückbildung des Corpus luteum graviditatis beginnt. Dieses Verhalten lege den Gedanken nahe, daß die interstitielle Drüse das Corpus luteum in seiner innersekretorischen Funktion ablöse.

Aschner, dem wir systematische Untersuchungen über die interstitielle Drüse der gesamten Wirbeltierreihe verdanken, gibt die sekretorische Funktion der Theca-Luteinzellen beim Menschen zu. Dieser Autor hebt ebenso wie schon Bouin, Wallart, Biedl wieder hervor, daß die Entwicklung der interstitiellen Drüse je nach Tiergattung, Geschlechtsphase, Ernährungszustand, Art des Todes, angewandte Methode usw. verschieden gefunden werde.

Für den Menschen gibt er als Blütezeit der interstitiellen Drüse die ersten Lebensjahre und das Ende der Gravidität an. Doch kommen zahlreiche atretische Follikel durch die langdauernde Hyperämie auch bei chronisch entzündlichen Adnexen vor. Aus letzterem Grunde mißt er der interstitiellen Drüse in der Gravidität keine wesentliche funktionelle Bedeutung bei.

Neuerdings hat Novak die Frage der interstitiellen Drüse in einem eingehenden Referat kritisch beleuchtet. Er kommt dabei zu folgenden Ergebnissen:

Die interstitielle Drüse entstammt den Theca-Luteinzellen, die sich in engem Zusammenhang mit dem generativen Apparat aus dem Stroma des Ovariums entwickeln. Die Gesamtheit dieser Theca-Luteinzellen macht die interstitielle Drüse aus. Die Entwicklung der interstitiellen Drüse erfolgt nicht gleichmäßig, sondern entsprechend dem wechselnden Funktionszustand des Ovariums in einzelnen Schüben. Unter physiologischen Bedingungen ist diese Umbildung von Stromazellen in Theca-Luteinzellen am stärksten im frühen Kindesalter und in der Gravidität ausgeprägt, unter pathologischen Bedingungen bei der Blasenmole und beim Chorionepitheliom. In den hormonalen Prozeß sind die Theca-Luteinzellen in irgendeiner Weise eingeschaltet.

Durch diese Versuche und Beobachtungen dürfte sicher erwiesen sein, daß sich im Ovar des Menschen neben dem Corpus luteum mit seiner inneren Sekretion noch ein anderes drüsiges Organ befindet, das für die Ausbildung und Erhaltung der sekundären Geschlechtscharaktere von größter Bedeutung ist. Untersuchungen am Tier und am Menschen haben ergeben, daß diese Funktion von Zellgebilden ausgeübt wird, die der Theca interna und damit dem Stroma ovarii entstammen. Das Auftreten dieser als interstitielle Drüse angesprochenen Zellgebilde steht mit der Follikelatresie in Zusammenhang. Die interstitielle Drüse ist daher besonders zu solchen Zeiten stärker entwickelt, zu denen es zu einer gehäuften Bildung von atretischen Follikeln im menschlichen Ovar kommt, d. h. in der Zeit vor der Pubertät, in der Schwangerschaft, auch bei pathologischer Schwangerschaft wie Blasenmole und Chorionepitheliom und gelegentlich auch bei Eintritt der Menopause. Die Vorgänge

bei der Follikelatresie sind früher beschrieben, so daß hierauf nicht mehr eingegangen zu werden braucht. Der drüsige Charakter der bei der Follikelatresie entstehenden Theca-Luteinzellenwucherung beim Menschen ist vor allem eingehend von Seitz und Wallart beschrieben worden. Letzterem verdanken wir bis ins einzelne gehende histologische Untersuchungen der Theca-Luteinzellen. Bei der Art der von Wallart gefundenen Gefäß- und Nervenversorgung im Verein mit der von Seitz beschriebenen histochemischen Beschaffenheit kann an der sekretorischen Funktion dieser Zellen kaum gezweifelt werden. Für diese aus den histologischen Befunden gezogenen Schlußfolgerungen sprechen auch die Ergebnisse biologischer Experimente von Aschheim und Zondek, Geller, Walter, Schugt, Schubert und Parkes, auf die später noch genauer eingegangen wird.

Die Untersuchungen von Seitz haben nun noch gezeigt, daß auch getrennt von der dem Corpus atreticum angehörenden Theca-Luteinzellenwucherung Zellen mit kugeligem Kern und lipoidreichem Protoplasma, also Luteinzellen, in mehr oder minder großer Ansammlung im Stroma des Ovariums verteilt zu finden sind. Oft liegen derartige Zellhaufen in der Nähe von Gefäßen. Seitz hat diesen Stroma-Luteinzellen die gleiche Funktion wie den Theca-Luteinzellen im Verband der Corpora atretica zugeschrieben. Als selbständige Organe kann man aber diese Zellgebilde nicht auffassen. Auch wird es sich bei diesen Zellen gar nicht immer um sog. Stroma-Luteinzellen, sondern um echte Theca-Luteinzellen handeln, die dem Ausläufer eines Corpus atreticum angehören, ihren Zusammenhang mit diesem bei der Schnittlage des Präparates aber nicht erkennen lassen, oder aber es handelt sich um Reste obliterierter Corpora atretica, deren Luteinzellen für sich weiterbestehen. Ob man im letzten Fall diesen Zellgebilden noch eine innersekretorische Tätigkeit zuschreiben darf, erscheint sehr fraglich.

Die histologischen Untersuchungen haben nun gezeigt, daß die Ausbildung der interstitiellen Drüse von verschiedenen Faktoren abhängig ist. Nach Seitz, Bouin, Wallart, Biedl, Aschner wechselt ihre Ausbildung je nach der Tierart und ist bei höheren Säugern und im menschlichen Ovar nur wenig entwickelt. Bei diesen kommt sie nach Seitz, Wallart, Scipiades, Biedl, Aschner, Steinach nur zu gewissen Zeiten vor. Daher ist es verständlich, daß ein so verdienter Forscher wie L. Fraenkel, der die Ovarien von 81 Tierarten und vom Menschen studierte, erklären konnte, daß die interstitielle Drüse nur bei gewissen Tierarten vorkomme, beim erwachsenen weiblichen Individuum aber nicht einmal eine Spur der interstitiellen Ovarialdrüse zu finden sei. Auch Anna Schaeffer, eine Schülerin Fraenkels, behauptet, daß die interstitiellen Zellen im menschlichen Ovar fehlen, gibt aber zu, daß die Luteinzellen der menschlichen Theca mit den bei Tieren vorhandenen interstitiellen Drüsenzellen von Limon und Bouin gleichen Ursprungs sind.

Zu den Forschern, die sich gegen das Vorkommen einer interstitiellen Drüse beim Menschen erklären, gehören neben den bereits früher genannten auch Robert Meyer und Stieve. Ebenso hat Franz das Vorhandensein einer interstitiellen Drüse beim Menschen abgelehnt; auch Lahm erkennt die sekretorische Funktion der als interstitielle Drüse beschriebenen Zellkomplexe im menschlichen Ovar nicht an.

Robert Meyer sieht in den Theca-Luteinzellen, die in der Literatur als interstitielle Drüsen beschrieben sind, völlig zurückgebildete kernlose Zellreste, wobei der Lipoidgehalt nicht die Funktion, sondern die schwere Resorbierbarkeit beweise.

Auf Grund seiner histologischen Untersuchungen an einem besonders großen Material stellt er folgende Sätze auf:

1. Eine selbständige interstitielle Drüse gibt es beim Menschen überhaupt nicht. Gegenteilige Ansichten beruhen auf der falschen Deutung von Flachschnitten durch die Theca der Follikel, noch häufiger von lipoiden Überbleibseln toter Zellen der Follikel und Corpora lutea.

2. Thecazellen wachsender und untergehender Follikel kommen zu allen Zeiten vor, meist von den drei letzten Fetalmonaten an.

3. Die „Pubertätsdrüse“ ist ein leeres Schlagwort. Junge Mädchen haben keine auffällige Menge von Thecazellen, geschweige denn eine interstitielle Drüse. Das Wort Pubertätsdrüse erweckt falsche Vorstellungen.

4. Zur Ausbildung sekundärer weiblicher Merkmale, der körperlichen und geistigen, bedarf es keiner Ovarien.

5. Große Mengen interstitieller Hodenzellen hindern nicht die Weibwerdung ohne Ovarien; sie sind also nicht geschlechtsspezifisch.

6. Die Thecazellen der untergehenden Follikel aller Entwicklungsstufen vom Primärfollikel bis zum Corpus luteum gehen ausnahmslos schnell zugrunde außerhalb der Gravidität.

7. Die Funktion der Thecazellen ist unbekannt; ihre Bedeutung als Nährspeicher für den übrigen Körper ist höchst fragwürdig.

8. Es besteht kein berechtigter Grund, die in den absterbenden und toten Zellen der Theca atresierender Follikel und in den Luteinsäumen während der Rückbildung freiwerdenden Fette mit spezifischen Wirkungen hypothetisch zu bedenken. Ihre langsame Resorption bis zur völligen Vernarbung (Corpus candicans, Corpus albicans) spricht sogar dagegen; ebenso der Gefäßschwund, welcher die langsame Resorption erklärt.

9. Die Thecazellen der während der Gravidität atresierenden Follikel gehen spätestens im Puerperium zugrunde; meistens findet man sie am Ende der Gravidität schon zurückgebildet.

10. Das gleiche scheint für die Luteinwucherung in den Ovarialcysten nach Entfernung der Blasenmole und des Corpus luteum zu gelten. Die Angaben über Persistenz solcher Cysten beziehen sich auf den Cysteninhalte; mir sind Untersuchungen über die Persistenz der Luteinzellen selber in solchen Fällen nicht bekannt.

11. Eine „interstitielle Drüse“ gibt es nicht.

Stieve vertritt den Standpunkt, daß die Theca-Luteinzellen keine inkretorische Aufgabe haben, sondern nur eine trophische Funktion zur Speicherung von Nährstoffen für die Keimzellen erfüllen, und daß sie ferner für die Überführung der Inkrete der Granulosazellen in die Blutbahn wichtig sind.

Ebenso wie R. Meyer und Stieve lehnt auch R. Schröder die inkretorische Funktion der Theca-Luteinzellen, von ihm hypertrophische Theca interna-Zellen bezeichnet, ab.

Schröder sieht ihre Aufgabe

1. in einer trophischen Funktion zur Speicherung von Nährstoffen für die Keimzellen,
2. in der Überführung der Inkrete in die Blutbahn und
3. in einer entgiftenden Blutfunktion für die Keimzellen (Pufferzellen Harms).

Daß diese Leugnung der sog. interstitiellen Drüse noch nicht allgemein anerkannt ist und es auch nicht so schnell werden wird, beweist eine Reihe neuerer Arbeiten, die, wenn sie weiterhin bestätigt werden, doch sehr zugunsten der hormonalen Tätigkeit dieser Zellen sprechen. So haben Aschheim und Zondek nach ihren experimentellen Untersuchungen über das Hormon des Ovariums den präzisen Satz aufgestellt: „Die Thecazellen sind an der Produktion des Ovarialhormons beteiligt“, d. h. daß die Thecazelle eine spezifisch funktionelle Bedeutung hat. Zu diesem Ergebnis kamen sie auf Grund folgender Versuchsergebnisse und Befunde:

Wurde menschliche Ovarialrinde mit Primärfollikeln einer kastrierten Maus implantiert, so wurde dadurch der Ovarialzyklus nicht ausgelöst, weil in dem implantierten Gewebe kein Ovarialhormon vorhanden ist. Wurde aber menschliche Ovarialrinde bei Gravidität der ersten Monate implantiert, so fiel der Versuch oft positiv aus. Als

Produktionsstätte des Hormons wurden die Thecazellen bezeichnet, weil diese in der Gravidität in atretischen Follikeln stärker entwickelt sind als außerhalb der Schwangerschaft. Aschheim und Zondek weisen darauf hin, daß in solchen Follikeln die Granulosa schon geschwunden ist. „Daß die Granulosazellen das Hormon vorher enthalten haben, um es beim Untergang an die Thecazellen abzugeben — wie Schröder in der Diskussion zu unserem Vortrag auf dem Wiener Kongreß meinte —, erscheint uns eine unwahrscheinliche und gezwungene Erklärung. Die Granulosazellen in kleinen Follikeln zeigen nur sehr wenig Protoplasma, während die Thecazellen hier schon große protoplasmareiche Elemente darstellen. Deshalb erscheint es uns natürlicher, die protoplasmareichen Zellen auch als Produktionsstätte dieser wirksamen Substanz zu betrachten.“

Die funktionelle Bedeutung der Thecazellen haben Aschheim und Zondek durch folgenden Versuch demonstriert: Der klare Inhalt einer Eierstockscyste bei einer Frau mit Tubargravidität wurde einer kastrierten Maus eingespritzt. Nach 72 Stunden zeigte diese das typische Schollenstadium. Die Cyste enthielt also hormonhaltige Flüssigkeit. Bei der histologischen Untersuchung ergab sich, daß die Innenbekleidung der Cystenwand nur aus Thecazellen bestand. Aschheim und Zondek erklären es auch hier für gesucht, den längst zugrunde gegangenen Granulosazellen die Ausscheidung des Cysteninhaltes zuzuschreiben.

Den Gegenbeweis, daß nicht irgendeine beliebige im Ovarium vorhandene Flüssigkeit das Hormon enthält, zeigt folgender Versuch: Der Inhalt einer kirschgroßen, niedriges Epithel tragenden Cyste wurde einer kastrierten Maus injiziert, die isolierte Cystenwand wurde einem anderen Tier implantiert. In beiden Fällen war der Versuch negativ.

Um ihre Ansicht über die funktionelle Bedeutung der Thecawand experimentell weiter zu stützen, machten Aschheim und Zondek den Versuch, Theca und Granulosa zu trennen und jeden der beiden Zellkomplexe isoliert am Testobjekt zu prüfen. Bei einem sprungreifen Follikel wurde hierzu die Granulosaschicht abgeschabt, in Kochsalz aufgeschwemmt und einer kastrierten Maus injiziert. Die zurückgebliebene Thecawand wurde einer anderen Maus in den Oberschenkel implantiert. Das Ergebnis war: Granulosazellen kein Brunsthormon, Thecazellen funktionell wirksam.

Bei der Wiederholung des Versuches nur mit der Thecawand zeigte sich drei Tage nach der Implantation bei einer kastrierten Maus das Schollenstadium. Die histologische Untersuchung der Scheide ergab das Brunststadium.

Mit diesen Versuchen haben also Aschheim und Zondek den Beweis für die funktionelle Wirksamkeit der Thecazellen erbracht. Um ihre Ansicht zu stützen haben sie noch folgende histologischen Befunde besonders hervorgehoben:

1. Bei der Maus finden sich im Prooestrus und zu Beginn des Oestrus reife und sprungbereite Follikel. Sie enthalten kleine, zum Teil in mitotischer Teilung begriffene Granulosazellen, deren Wachstumsperiode zu Luteinzellen noch bevorsteht und die noch nicht an die Blutbahn angeschlossen sind. Die Thecazellen hingegen sind bei der Maus in diesem Stadium größer, ihre Entwicklung erscheint abgeschlossen. Die Vorgänge in der Scheide müssen wir also als Wirkung der Thecazellen auffassen.

2. Am reifen Follikel des Menschen tritt dieser Unterschied zwischen den noch kleinen Granulosazellen und den schon Luteinzellen gleichenden Thecazellen wesentlich schärfer hervor. In diesem Stadium sehen wir auch deutlich die Blutgefäße der Theca, durch die

die Thecazellen ihr Sekret an die Blutbahn abgeben können. Die Granulosazellen hingegen haben keine Blutgefäße.

Liest man diese präzisen Darstellungen, so fällt es schwer, mit Robert Meyer in den Theca-Luteinzellen nur wertlose, im Absterben begriffene Zellen zu sehen, vielmehr muß man annehmen — später zu zitierende Ergebnisse tierexperimenteller Untersuchungen mit Röntgenstrahlen und die klinischen Beobachtungen beim Menschen sprechen gleichfalls dafür —, daß auch im menschlichen Ovar Zellkomplexe vorhanden sind, deren Funktion für die Ausbildung und Erhaltung der sekundären Geschlechtscharaktere von größter Wichtigkeit ist.

Die Radiosensibilität der Ovarbestandteile nach der Literatur.

Die drei Funktionsbereiche des Ovars, Follikelapparat, Corpus luteum, interstitielles Gewebe, besitzen verschiedene Radiosensibilität. Dies wurde durch klinische Beobachtung, biologische Experimente, sowie zahlreiche histologische Untersuchungen, die hauptsächlich am Tierovar gemacht wurden, festgestellt.

a) Der Follikelapparat im bestrahlten Ovar.

1. Beim Tier.

Die ersten Versuche über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Ovar wurden von Halberstaedter (1905) vorgenommen. Er führte einseitige Ovarbestrahlungen an Kaninchen aus und verglich dann das bestrahlte Ovar mit dem unbestrahlten. An dem bestrahlten Ovar ließen sich schon makroskopisch Veränderungen feststellen. Gegenüber dem nichtbestrahlten zeigte es eine deutliche Volumenverminderung. Die mikroskopischen Veränderungen erstreckten sich auf Schädigungen des germinativen Anteils. Nach schwächerer Bestrahlung (Oberflächendosis ohne epilierende Wirkung) waren nur die Graafschen Follikel zum Teil zerstört. Primordialfollikel und Ureier waren unversehrt vorhanden. Auf Grund dieser differenzierten Wirkung der Röntgenstrahlen sprach Halberstaedter bereits die Vermutung aus, daß wahrscheinlich aus den Primordialfollikeln wieder Graafsche Follikel gebildet werden. Bei stärkerer Bestrahlung (Dosen mit Epilationswirkung) waren auch die Primordialfollikel und Ureier entweder vollständig geschwunden oder sie waren nur noch spärlich vorhanden und zeigten schon degenerative Veränderungen.

Specht hat die von Halberstaedter bestrahlten Kaninchenovarien genauer untersucht und konnte die von diesem festgestellten Degenerationserscheinungen am Follikelapparat bestätigen. Außerdem fand er aber auch schwere Veränderungen im Eierstockparenchym, das nach der Röntgenbestrahlung Verkleinerung der Zellen, Armut des Protoplasmas an Körnchen mit schlechterer Färbbarkeit und Unscharfwerden der Zellkonturen zeigte. Durch diese Befunde wurde Specht zu eigenen Versuchen veranlaßt. Im Gegensatz zu Halberstaedter wandte er geringere Röntgenstrahlenmengen an und tötete seine Tiere schon früher (nach $\frac{1}{2}$ —3 Tagen). Bei seinen Experimenten bestrahlte er auch nur das eine Ovar. Nach 12 Stunden waren im bestrahlten Ovar noch keinerlei Röntgenschädigungen nachweisbar. Bei den nach 24 Stunden und längerer Pause untersuchten Fällen fanden sich bereits deutliche Veränderungen im bestrahlten Ovar. Die Zahl der

Primärfollikel war verringert, diese zeigten stärker entwickelte Degenerationserscheinungen. Dagegen verhielten sich bezüglich der Graafschcn Follikel beide Eierstöcke meist fast gleich, und nur selten fand sich ein Überwiegen der Früh- oder Spätformen der Atresie auf der bestrahlten Seite. Specht erklärte das Ausbleiben stärkerer Degenerationserscheinungen an den reifen Follikeln damit, daß die Zeit zwischen Bestrahlung und Exstirpation zu kurz war, um die Röntgenschiidigung genügend zur Ausbildung kommen zu lassen und daß weiter die normale Follikelatresie die beginnende Röntgenschiidigung zu verdecken geeignet sei. Auch am interstitiellen Eierstocksparenchym fand er in der Mehrzahl der Fälle die bereits oben erwähnten Veränderungen, die nach seiner Ansicht die Annahme einer Röntgenschiidigung der interstitiellen Eierstocksdrüse sehr wahrscheinlich machten. Specht fand also degenerative Erscheinungen in erster Linie an den Primordialfollikeln und im interstitiellen Eierstocksparenchym, während im Gegensatz zu dem Befund von Halberstaedter die Graafschcn Follikel unverändert waren. Seine Befunde wichen auch insofern von den Beobachtungen Halberstaedters ab, als die von ihm untersuchten Ovarien viel geringere Schiidiungen aufwiesen wie die von Halberstaedter untersuchten Eierstöcke. Eine Erklärung findet diese Tatsache darin, daß Specht erstens geringere Röntgenstrahlenmengen anwandte und zweitens seine Untersuchungen bald nach der Bestrahlung vornahm. Die von ihm erhobenen Befunde sind daher als Anfangsstadien der Röntgenschiidigung anzusehen.

1906 berichteten Bergonié, Tribondeau und Récamier über ihre Ergebnisse an Kaninchenovarien. Nach der Bestrahlung gingen die Primordialfollikel zugrunde, die Graafschcn Follikel degenerierten. Im interstitiellen Gewebe waren im Gegensatz zu den Mitteilungen von Specht keine Strukturveränderungen nachweisbar.

Bei späteren Tierversuchen (1907) nahmen diese Autoren Bestrahlungen der durch Laparotomie freigelegten Ovarien vor und fanden darnach eine völlige Zerstörung sämtlicher Follikel und eine Atrophie der interstitiellen Drüse.

Zaretsky (1908) machte bei seinen Bestrahlungsexperimenten an Kaninchenovarien die Beobachtung, daß die reifen und reifenden Follikel am strahlenempfindlichsten sind. Schwache Bestrahlungen brachten keine Veränderungen hervor. Bei Erhöhung der Dosis stellten sich entsprechend starke Veränderungen im bestrahlten Eierstock ein. Zunächst gingen die reifen und reifenden Follikel, und schließlich das interstitielle Gewebe zugrunde. Zaretsky glaubt auch, daß in gewissen Grenzen der Dosierung eine Regeneration der anfänglich atrophierten Follikel möglich sei; das ovogene Gewebe entwickle sich von neuem und die Eierstöcke würden wieder funktionstüchtig. Über diese Grenze hinaus komme es zu einer dauernden Atrophie des bestrahlten Eierstocks und des zugehörigen Uterushorns. Eine einmalige starke Bestrahlung bringe tiefere Veränderungen hervor als wenn dieselbe Dosis in mehreren Sitzungen gegeben wird. Zaretsky hielt es daher durch eine entsprechende Dosierung für möglich, die Ovarien zu einem beliebigen Grade der zeitweiligen oder beständigen Atrophie zu bringen.

Degenerative Veränderungen im Follikelapparat nach Ovarbestrahlungen beim Kaninchen beobachteten weiter Fellner und Neumann, Roulier, Okintschitz und M. Fraenkel. Die gleichen Befunde an den Ovarien von Meerschweinchen erhoben Lengfellner, an den Ovarien von Mäusen Krause und Ziegler.

In Abweichung von diesen übereinstimmenden Befunden konnte Burckhard am Mäuseovar weder makroskopisch noch mikroskopisch Veränderungen nach der Bestrahlung feststellen. Auch Roulier, der bei Kaninchen eine deutliche Einwirkung der Röntgenstrahlen auf deren Ovarien wahrgenommen hatte, fand diese Beobachtung an den bestrahlten Ovarien von Hündinnen nicht bestätigt. Trotz großer Röntgenstrahlenmengen, die schon zu Hautveränderungen geführt hatten und die sogar einen Teil der Tiere ad exitum brachten, blieben die Ovarien völlig gesund. Der Autor folgerte daraus, daß bei größeren Säugetieren die Ovarien zu weit entfernt seien, um durch Röntgenstrahlen beeinflußt zu werden.

Diese Schlußfolgerung veranlaßte Reifferscheid (1910) zu seinen grundlegenden Untersuchungen über die Beeinflussung der Ovarien durch Röntgenstrahlen. Soweit seine Befunde die Vorgänge der Zerstörung in den einzelnen Zellgruppen betreffen, haben

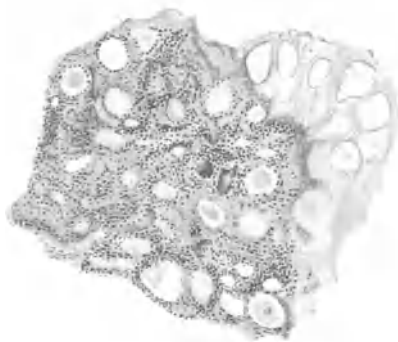


Abb. 1.
Ovarium der Maus nach Röntgenbestrahlung (30 X).
(Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkde 12.)

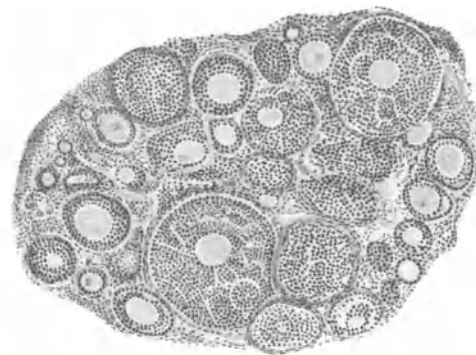


Abb. 2.
Normales Mäuseovarium.

sie auch heute noch im großen und ganzen ihre Gültigkeit. Auf seine Versuche soll daher näher eingegangen werden.

Anfänglich beobachtete der Autor an größeren Versuchsreihen die durch Röntgenstrahlen gesetzten Veränderungen bei weißen Mäusen. Ein Teil der Mäuse wurde mit hohen Dosen (30 X) bestrahlt. Diese gingen in den nächsten Tagen zugrunde. Es fanden sich bei ihnen ganz enorme Zerstörungen des Ovarialgewebes, die durch Abb. 1 am besten demonstriert werden. Zum Vergleich ist diesem Bild das eines normalen Mäuseovars beigegeben (Abb. 2).

Die Follikel sind teilweise vollständig ausgefallen; weder von den Follikel epithelien noch von der Eizelle selbst ist etwas zu sehen, oder es findet sich an Stelle des Follikels nur eine hyaline Scholle. An anderen Stellen sind nur noch Reste von Follikelzellen zu sehen. Diese erscheinen aber aufgetrieben, mit undeutlichen Zellgrenzen und blaß. Die Kerne sind geschrumpft und blaß gefärbt, teilweise völlig zerfallen. Nur selten kann man in dem einen oder anderen Follikel noch das Keimbläschen erkennen. Es ist aber ohne deutliche Begrenzung und weist nur einen schwach gefärbten Kern auf. Stets sind auch hier die Follikelzellen zugrunde gegangen oder die Zellkerne erscheinen verklumpt, pyknotisch. Auch am Stroma zeigen sich deutliche Degenerationserscheinungen. Die Kerne sind teilweise nur schwach gefärbt. Besonders schwere Veränderungen finden sich an dem einen Pol des Ovariums. Dort ist das Gewebe ohne jede Kernzeichnung völlig zugrunde gegangen.

Eine andere Serie von Mäusen wurde nur mit 20 X bestrahlt. Diese blieben alle am Leben. Schon 18 Stunden nach der Bestrahlung fanden sich sichere und auffallende Degenerationserscheinungen an den Ovarien. Abb. 3, die diese Veränderungen zeigt, stammt von einem 24 Stunden nach der Bestrahlung getöteten Tier und gibt ein Übersichtsbild des Ovariums. Die Degenerationserscheinungen betreffen in erster Linie das Follikel-epithel. Die Kerne sind pyknotisch, das Protoplasma ist gar nicht oder kaum gefärbt, vielfach sind nur noch Kerntrümmer vorhanden, oder die Kerne sind völlig geschwunden und nur noch hyaline Schollen als Reste der Zellen sichtbar.

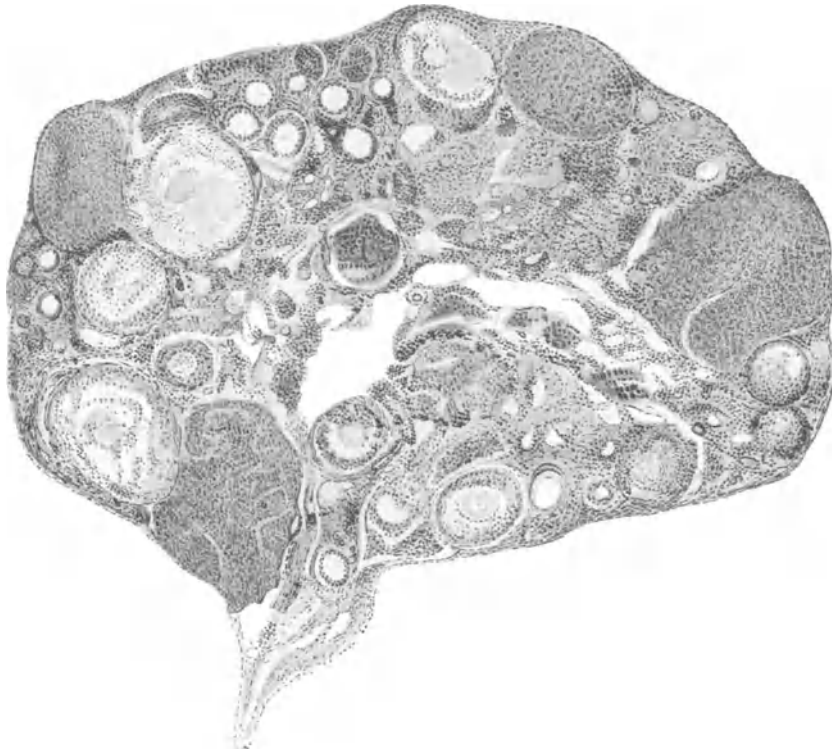


Abb. 3. Ovarium der Maus 24 Stunden nach der Bestrahlung mit 20 X.
(Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkde 12.)

Neben den Degenerationserscheinungen an den Follikelzellen zeigen sich solche auch an den Eizellen. Letztere weisen fädige Gerinnung auf. Vielfach sind sie stark geschrumpft. Das Keimbläschen ist oft ohne scharfe Begrenzung; der Keimfleck ist zwar meist noch erhalten, aber vielfach schwach gefärbt.

Die soeben beschriebenen Degenerationserscheinungen im Ovar stammen von einem Tier, das 18 Stunden nach der Bestrahlung getötet wurde. In weiteren Versuchen konnte Reifferscheid feststellen, daß die Strahlenwirkung schon sehr viel früher in Erscheinung tritt. So fand er in einem mit 11 X bestrahlten Ovarium einer Maus bereits nach drei Stunden deutliche Zeichen der Strahlenwirkung in Form von Pyknose der Follikel-epithelien und beginnenden Degenerationserscheinungen der Eizellen (Abb. 4). Stärker ausgesprochene Schädigungserscheinungen fanden sich sechs Stunden nach der Bestrahlung. Die Pyknosen der Follikel-epithelien sind ausgedehnter, die Zellgrenzen undeutlich,

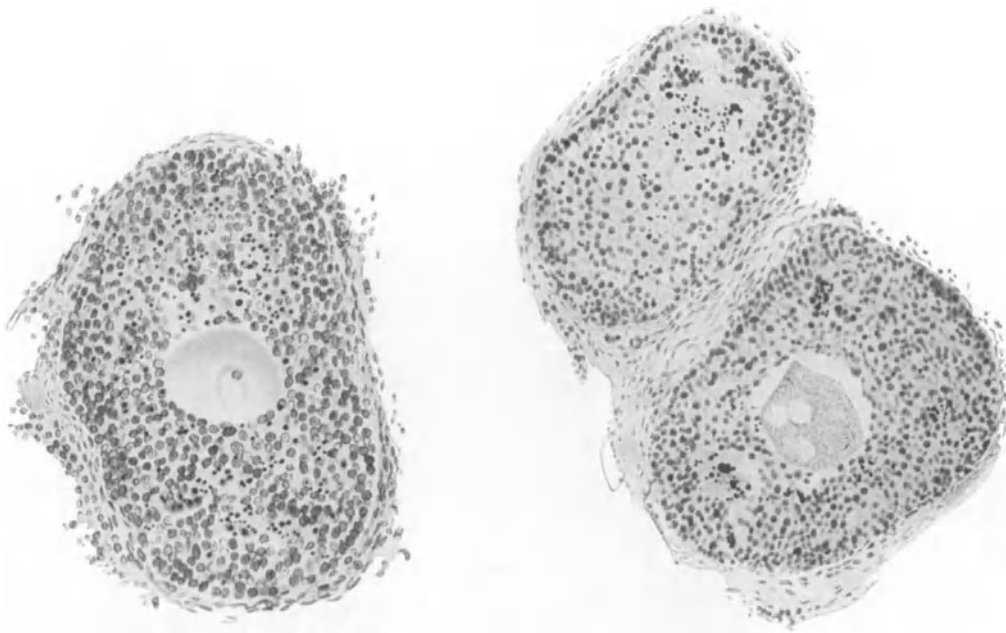


Abb. 4. Follikel aus dem Ovarium der Maus,
3 Stunden nach der Bestrahlung (11 X).
(Aus Reifferscheid, Strahlenther. 5.)

Abb. 5. Follikel aus dem Ovarium der Maus,
6 Stunden nach der Bestrahlung (11 X).

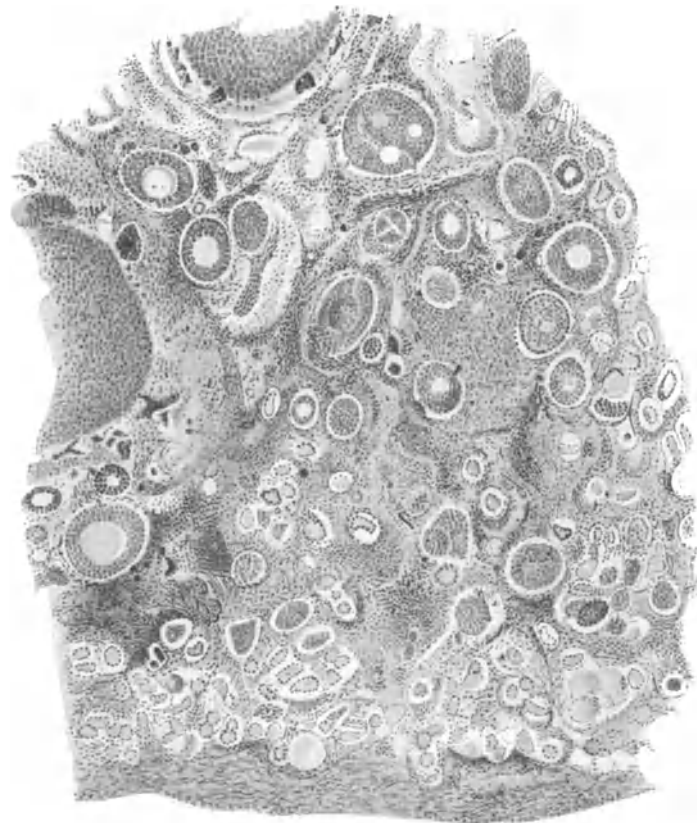


Abb. 6. Affenovarium bei der Bestrahlung abgedeckt. (Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkde 12.)

zwischen den Kernen finden sich fädige Gerinnsel und die Eizellen zeigen Schrumpfungs- und Gerinnungserscheinungen (Abb. 5).

Weitere Beobachtungen ergaben, daß die Veränderungen im Ovar sich langsam vollziehen und ihren Abschluß erst nach mehreren Monaten finden. Denn es zeigte sich, daß Mäuse, die in regelmäßigen Abständen nach der Bestrahlung untersucht wurden, nach



Abb. 7. Affenovarium, 6 Tage nach der Bestrahlung (30 X).
(Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkde 12.)

185 Tagen, also ungefähr 6 Monate nach der Bestrahlung, stärkere Schädigungen aufwiesen als einen Monat zuvor.

Während Roulier, im Gegensatz zu seinen Befunden am Mäuseovar, am Hundeovar nach der Bestrahlung keine Veränderungen feststellen konnte, fand Reifferscheid bei seinen mehrfach vorgenommenen Versuchen an den Ovarien von Affen und Hunden ganz gleichartige Veränderungen nach der Bestrahlung wie bei den Mäusen. Diese Veränderungen nach der Bestrahlung lassen die auf Abb. 6 und 7 dargestellten Affenovarien und die auf Abb. 8 und 9 wiedergegebenen Hundeovarien deutlich erkennen.

Nach den vorstehenden Ausführungen Reifferscheids treten die Veränderungen in den bestrahlten Ovarien sehr früh auf. Schon 3 Stunden nach der Bestrahlung ließen sich bei Mäusen, die relativ geringen Strahlenmengen ausgesetzt worden waren (8 X und 10 X nach Kienböck), die ersten Degenerationserscheinungen in Form von Pyknose der

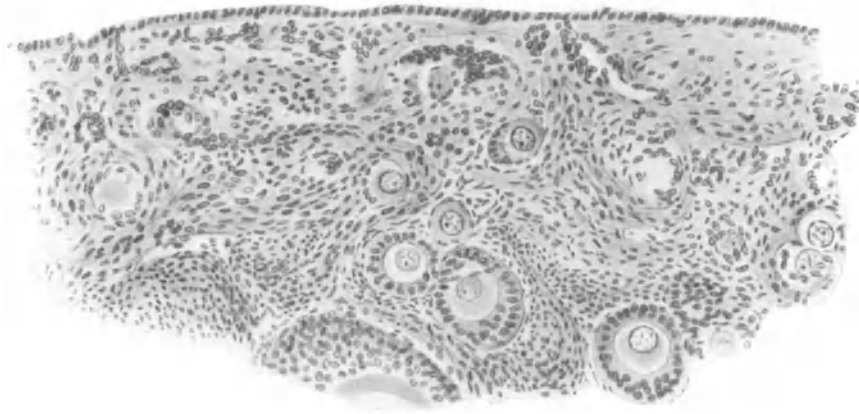


Abb. 8. Randzone eines normalen Ovariums vom Hund. (Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkde 12.)

Kerne der Follikelepithelien und beginnende Degenerationserscheinungen der Eizellen nachweisen.

Daß diese Frühveränderungen auf Strahlenwirkungen beruhen sollten, bestritt W. Müller. Da er auch bei nichtbestrahlten Tieren in einer mehr oder weniger großen

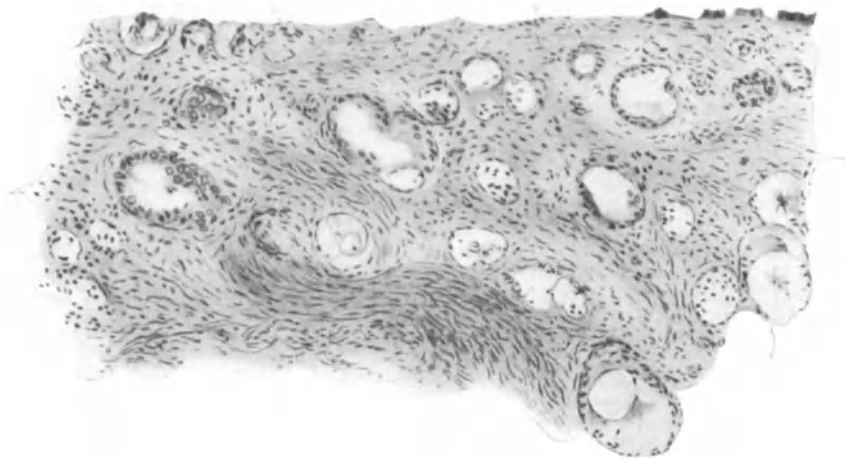


Abb. 9. Randzone des Ovariums vom Hund in Degeneration, 4 Tage nach der Bestrahlung (6½ X). (Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkde 12.)

Anzahl von Follikeln weitgehenden Kernzerfall, Pyknose und Verklumpung der Follikelepithelien fand, sah er in den von Reifferscheid als Frühveränderungen beschriebenen Degenerationserscheinungen im Follikel nur Zerfallserscheinungen am Follikelapparat der Ovarien, die im Grunde genommen nur einen normalen Vorgang darstellen, der vermutlich mit der bei der Reifung der Follikel eintretenden Lumenbildung im Zusammenhang steht.

Reifferscheid hat diesen Einwand Müllers zurückgewiesen. Zur Kontrolle seiner überraschenden Frühbefunde hatte er seinerzeit selbst unbestrahlte Mäuseovarien untersucht, um vor einer Selbsttäuschung sicher zu sein. Dabei konnte er sich davon überzeugen, daß derartig ausgedehnte, über das ganze Ovarium ausgebreitete Pyknosen der Follikelepithelien niemals im unbestrahlten Ovarium zu beobachten sind. Physiologischerweise kamen derartige degenerative Veränderungen nur in einzelnen Follikeln vor, sie waren aber keineswegs ein so regelmäßiger Befund wie W. Müller angab. Reifferscheid hielt deshalb daran fest, daß schon wenige Stunden nach der Bestrahlung mikroskopisch deutliche Degenerationserscheinungen an den Follikelepithelien und in den Eizellen nachweisbar sind.

Zu dem gleichen Befund kam Elymer. Trotz sorgfältiger Untersuchung der Ovarien unbestrahlter Meerschweinchen, bei denen nach W. Müller die Erscheinungen des Kernzerfalls am ausgeprägtesten sein sollen, konnte er derartige degenerative Veränderungen nicht finden, wenn es sich um vollkommen frische und normale Ovarien handelte.

Überdies fand auch Lacassagne nach der Bestrahlung der Ovarien von 8 Kaninchen bereits 15 Stunden später Degeneration der Follikel, wenn hohe Dosen angewandt wurden. Bei schwächerer Bestrahlung traten diese Degenerationserscheinungen erst später auf und waren bisweilen erst nach 14 Tagen nachweisbar. Diesen Befund hat Lacassagne zusammen mit Regaud in einer weiteren Arbeit bestätigt. Regaud und Lacassagne haben sich noch in anderen Versuchen mit der Frage der Strahlensensibilität des Ovariums beschäftigt und dabei gefunden, daß die Radiosensibilität der Follikel von ihrem Entwicklungsstadium abhängig ist. Die Radiosensibilität beginnt mit dem Wachstum der Follikelzellen und erreicht ihr Maximum mit der Reife des Follikels. Nach dem Bersten des Follikels und während der Umwandlung des Corpus luteum nimmt die Radiosensibilität rapide ab. In den Fällen, in denen sie die Ovarien von Kaninchen einmalig mit einer großen Strahlendosis belegten und in verschiedenen Zeitabständen untersuchten, fanden sie folgende pathologischen Veränderungen, die sie in 5 Perioden einteilten:

1. Verschwinden fast aller kleinen und mittleren Follikel im Laufe von 14 Tagen. Es sind nur noch Überbleibsel der Zona pellucida vorhanden. Verschonung von Epithel, interstitiellem Gewebe und Corpora lutea. Ausmaß und Schnelligkeit des Follikelschwundes sind von der verabfolgten Dosis abhängig.

2. Rückgang des interstitiellen Drüsengewebes. Stillstand in der Entwicklung der anfangs verschont gebliebenen Follikel.

3. Teilweise Wiederherstellung des interstitiellen Drüsengewebes etwa 3 Monate nach der Bestrahlung, und zwar geschieht diese Regeneration vom Bindegewebe der Rindenschicht an der Peripherie des Ovariums aus.

4. Weitere Entwicklung der verschont gebliebenen Follikel — selbst bei intensiver Bestrahlung bleiben immer einige verschont — nach einem halben Jahr. Diese enthalten teils befruchtungsfähige Eier, teils anormale Produkte.

5. Endgültige Sterilisation. Das mit einer einzigen, aber hohen Dosis behandelte Ovarium wird fast niemals sofort und dauernd sterilisiert. Nach Weiterentwicklung der wenigen verschont gebliebenen Follikel ist der Vorrat des Ovariums an solchen definitiv erschöpft, da eine Ergänzung des zerstörten Eivorrates beim ausgewachsenen Tier nicht mehr stattfindet.

Diese Versuche ergaben also, daß bei einmaliger, wenn auch intensiver Bestrahlung einzelne Follikel ungeschädigt blieben und wieder heranreiften und so zu einer, wenn auch vorübergehenden, Aktivität des Ovariums führen konnten. Lacassagne hat daher betont, daß eine einzelne, wenn auch starke Dosis nur sehr schwer eine Sterilisierung bei Kaninchen erzielt, während eine Wiederholung der Bestrahlung nach längerer Zeit auch bei schwacher Dosis viel leichter und sicherer das Follikelwachstum zum Stillstand bringe. Seine Ansicht stand im Gegensatz zu den Beobachtungen von Zaretzky, der beim gleichen Tier gefunden hatte, daß eine einmalige starke Bestrahlung tiefere Veränderungen hervorbringt, als wenn dieselbe Dosis über mehrere Sitzungen verteilt gegeben wird.

Im Anschluß an die Arbeiten seines Lehrers Reifferscheid setzte Simon 1911 die Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Eierstöcke fort und konnte dabei die von Reifferscheid gemachten Beobachtungen bestätigen. Bei den von ihm benutzten Tieren handelte es sich um Meerschweinchen, Kaninchen und Hunde. Nach seinen Mitteilungen über das mikroskopische Bild der von ihm bestrahlten Eierstöcke fanden sich die degenerativen Veränderungen wieder in erster Linie in den Follikel-epithelien und in den Eizellen. Seine Bilder zeigten, daß letztere schon sehr frühzeitig zugrunde gingen, während die Follikelepithelien allmählich der Degeneration anheimfielen. An den Stromazellen, in denen kurze Zeit nach der Bestrahlung Schädigungen noch nicht nachweisbar waren, ließen sich solche längere Zeit nach der Bestrahlung mit Deutlichkeit erkennen. Auffallend waren die in der Mehrzahl der Präparate sich findenden Blutungen. Im Hinblick auf die bereits von Faber und Reifferscheid in menschlichen und tierischen Ovarien beschriebenen gleichen Erscheinungen, glaubte Simon es als sicher annehmen zu können, daß es sich dabei um eine spezifische Röntgenschädigung handelt.

Seine Untersuchungen lieferten wichtige Ergebnisse für die damals zur Diskussion stehende Streitfrage, ob in den durch Röntgenstrahlen geschädigten Ovarien eine Regeneration auftreten könne. Bei den Meerschweinchen und Kaninchen fand sich nach 3 bzw. 4 Monaten keine Spur einer Regeneration, im Gegenteil waren die degenerativen Prozesse in dieser Zeit immer noch fortgeschritten. Auch bei einem großen Hunde, der mit 16 X bestrahlt worden war, fand sich 3 Monate später nur ein Fortschreiten der Degeneration, aber keine Spur von Regeneration. Anders war der Befund bei einem Hunde, der nur 8 X erhalten hatte: hier fanden sich 3 Monate später mehrere frische Corpora lutea und am Uterus die Zeichen der im Ablauf begriffenen Brunst. Nun enthielt aber das zuerst entfernte Ovarium neben den durch Strahlenwirkung in Degeneration begriffenen Follikeln vollständig erhaltene Follikel. Also folgerte Simon richtig, daß die verabreichte geringe Röntgendosis nicht ausgereicht hatte, um sämtliche Follikel zu zerstören und daß dementsprechend einige Follikel sich zu Corpora lutea hatten umbilden können. Dieser Befund entspricht den gleichen Verhältnissen, wie wir sie im menschlichen Eierstock bei der temporären Amenorrhöe finden. Die bei dieser Bestrahlung verabfolgte Strahlendosis reicht nicht aus, um die reifsten Follikel zu zerstören, weil diese weniger strahlensensibel sind als ihre Vorstadien. Daher finden sich in Ovarien temporär kastrierter Frauen stets noch 2—3 Corpora lutea, die durch Umbildung der vorhin erwähnten, von den Röntgenstrahlen verschont gebliebenen Follikel entstanden sind. Daher hatte Simon recht, in seinem Befund keine Zeichen für eine Regeneration geschädigter Follikel zu sehen.

Rost und Krüger (1914) fanden gleichfalls an den von ihnen bestrahlten Kaninchenovarien die Hauptveränderungen an den Follikeln. Besonders stark war die Schädigung an den Graafschcn Follikeln. Im einzelnen war die Degeneration gekennzeichnet durch Quellung oder Schrumpfung des Kernes, relativ selten durch pyknotischen Zerfall; weiter durch fädige Gerinnung oder Schrumpfung des Protoplasmas bis zum völligen Zellschwund. Mehr noch als an den Zellen der Membrana granulosa zeigten sich pathologische Veränderungen an den Eizellen: Zerfall des Kerngerüstes und der Nucleinfäden, Zusammenklumpen der Nucleinknoten und Fädenreste zu rosettenartigen Gebilden.

In ausgedehnten Versuchen hat Nürnberger (1920) die nach Röntgenbestrahlung auftretenden feineren histologischen Veränderungen der Zellen an Mäuse- und Meerschweinchenovarien studiert. Seine ersten Untersuchungen galten dem Kernzerfall. Dieser ging in äußerst charakteristischer Weise in Form von größeren und kleineren Chromatinkugeln vor sich, die er als globuläre Kern- oder Chromatindegeneration bezeichnete. Globuläre Kerndegeneration sei aber nicht ausschließlich nach Strahleneinwirkung zu finden. Auch der physiologische Zelltod gehe, zum Teil wenigstens, unter dem morphologischen Bilde des globulären Kernzerfalls vor sich. Trotzdem sei der globuläre Kernzerfall als strahlenspezifisch anzusprechen, und zwar in quantitativer Beziehung. Keine andere Noxe führe zu einem so ausgedehnten Zerfall des Chromatins in sphärische Gebilde.

In weiteren Untersuchungen studierte Nürnberger die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Zellprotoplasma der Eizelle. Dabei fand er, daß das Eiprotoplasma der weißen Maus durch die Röntgenstrahlen eine ausgesprochene Schädigung erfuhr. Diese trat in Verklumpung und schließlichem Schwund der Plastosomen unter gleichzeitiger Deformierung und Schrumpfung des Protoplasmaleibes in Erscheinung. Aber auch hier zeigte sich das gleiche wie beim Kernzerfall. Die beschriebenen Protoplasmaänderungen waren nicht spezifisch für die Strahlenwirkung. Sie fanden sich auch in den unbestrahlten Ovarien. Doch waren sie in den bestrahlten entschieden häufiger.

Driessen (1922) fand bei seinen Untersuchungen über die Keimschädigung durch Röntgenstrahlen, daß die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Eierstöcke von Kaninchen sich in erster Linie an den Graafschcn Follikeln, sodann an den Primordialfollikeln, weiter an den Ureiern und zum Schluß am Stroma bemerkbar macht. Es wurde weiter festgestellt, daß beim Kaninchen das unreife junge Ovar strahlenempfindlicher ist als das zur völligen Reife entwickelte Organ.

Bei seinen Untersuchungen über die Beeinflussung der inneren Sekretion des Ovariums durch Röntgenstrahlen berichtete Tsukahara (1923) über die Veränderung an Ovarien von Kaninchen, welche 2—5 Monate nach der Röntgenbestrahlung der Ovarien mit Kastrationsdosis getötet wurden. Er fand dabei in erster Linie Veränderungen am Follikelapparat. Am empfindlichsten schienen die reifenden und die Graafschcn Follikel zu sein. 2 Monate nach der Bestrahlung fehlten gut erhaltene größere Follikel. An ihrer Stelle fanden sich 2 mm große Cystchen, deren Wand aus grobfaserigem Bindegewebe und einer Schicht polygonaler Zellen bestand, die offenbar Überreste der Membrana granulosa darstellten. Discus oophorus und Eizellen fehlten. Sie schienen von den Röntgenstrahlen zuerst geschädigt worden zu sein. Die Primordialfollikel wurden durch die Kastrationsdosis weniger geschädigt. Allerdings waren sie im späteren Stadium nach der Bestrahlung

in wesentlichem Maße reduziert, so daß auch durch die Kastrationsdosis einzelne Primordialfollikel ausgeschaltet wurden. Daß von den anderen erhalten gebliebenen Primordialfollikeln wieder einige herangereift waren, Graafsche Follikel gebildet hatten und gesprungen waren, zeigten Corpora lutea, die einige Monate nach der Bestrahlung im Ovarium wieder vorhanden waren. Oberflächenepithel, Stroma, Blutgefäße zeigten bei dieser Dosierung der Bestrahlung keine Veränderung.

Bei der Bestrahlung schwangerer Kaninchen zur Erzielung des Röntgenabortes untersuchte Schinz (1923) auch die Ovarien seiner Versuchstiere. Die Untersuchungen wurden 8—14 Tage bis zu 3 Monaten nach der Bestrahlung vorgenommen. Kaninchen, bei denen nur 25% der HED appliziert worden waren, hatten vollständig unbeschädigte Ovarien mit vielen reifenden Follikeln. Dagegen fehlten nach der Bestrahlung mit Dosen von 85—200% der HED größere Follikel vollständig, die Primordialfollikel waren zum größten Teil in Degeneration begriffen. Ein nicht obligatorischer, aber außerordentlich charakteristischer Befund war das Auftreten von hämorrhagischen Follikelcysten. Bei Verwendung dieser hohen Dosen wiesen die Ovarien 3 Monate nach der Bestrahlung eine Atrophie des ganzen Organs auf. In den Schnitten der nach der Bestrahlung vollkommen atrophisch gewordenen Ovarien fanden sich nur noch 2 Bestandteile; eine stark färbare, bindegewebige Rindenschicht (Albuginea) und eine homogen aufgebaute Marksicht, die sich aus mehr oder minder polyedrischen interstitiellen Zellen zusammensetzte. In einzelnen dieser atrophischen Ovarien zeigten sich gleichfalls die eben beschriebenen hämorrhagischen Cysten.

Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß diese Dosenangaben nicht mit den später aufzustellenden Dosen, wie sie für den Menschen in Frage kommen, verglichen werden können. Die Angabe in Prozenten der HED gibt zwar Anhaltspunkte für die elektrischen Vorbedingungen, nicht aber für die tatsächliche Nutzdosis in Abhängigkeit vom Volumen der Tiere. Diese Ausführungen bestehen für alle Dosenangaben, in Prozenten der HED sowohl wie in R und r bei Tierexperimenten zu Recht.

Im Gegensatz zu den Befunden der bisher zitierten Autoren fand Geller (1925) bei seinen Versuchen über die Wirkung schwacher Eierstocksbestrahlungen beim Kaninchen, daß die Primärfollikel schon auf verhältnismäßig geringe Strahlendosen (10% der HED) deutliche Degenerationserscheinungen zeigten, wohingegen die Follikel reiferer Stadien sich nicht deutlich von denen des Kontrolltieres unterschieden.

Die mit 20—30% der HED bestrahlten Ovarien waren zumeist kleiner als die der Kontrolltiere und zeichneten sich durch vermehrte Follikelatresien aus, die alle Follikelstadien ziemlich gleichmäßig betrafen. Die Primärfollikel waren in allen Fällen schon sehr bald nach der Bestrahlung stark reduziert und nur noch in wenigen, meist degenerierten Exemplaren vertreten. Dagegen war in den meisten Fällen besonders in den ersten Wochen nach der Bestrahlung eine zahlenmäßige Überlegenheit an jungen reifenden Follikeln in den bestrahlten Ovarien nachzuweisen, aber auch diese wiesen in großer Zahl Degenerationsmerkmale auf.

Zu ähnlichen Beobachtungen kam Schugt (1928), der die Wirkung abgestufter Röntgenstrahlendosen am Mäuseovar prüfte. Er fand, daß die Primärfollikel in dem Verhalten gegenüber der Strahlenwirkung keine Ausnahme machen. Überall dort, wo überhaupt Schädigungen des Follikelapparates nachzuweisen waren, zeigten sich solche

auch an den Primärfollikeln. Bei keinem Tier konnten etwa allein noch gut erhaltene Primärfollikel nachgewiesen werden. Vielmehr war durch Strahlendosen, die überhaupt eine Wirkung ausübten, stets der gesamte Bestand an Follikeln vermindert worden.

Auch Blotevogel (1931), der mit Röntgenstrahlen an Mäuseovarien experimentelle Untersuchungen machte und durch Prüfung der Adrenalinsekretion feststellen wollte, ob das innersekretorische Verhalten des Ovars durch die Bestrahlung eine Schädigung erlitten hatte, schloß aus seinen Ergebnissen, daß die Primärfollikel gegen die Röntgenstrahlen empfindlicher zu sein scheinen als die Sekundärfollikel.

2. Beim Menschen.

Der erste Bericht über den mikroskopischen Befund eines bestrahlten menschlichen Ovars stammt aus dem Jahre 1907. Er findet sich in einer Dissertation von Véra Rosen aus der Matérinité in Lausanne. Es handelte sich um einen Fall von Osteomalacie bei einer 32jährigen Fünft-Gebärenden, bei der die operative Kastration ausgeführt wurde, nachdem

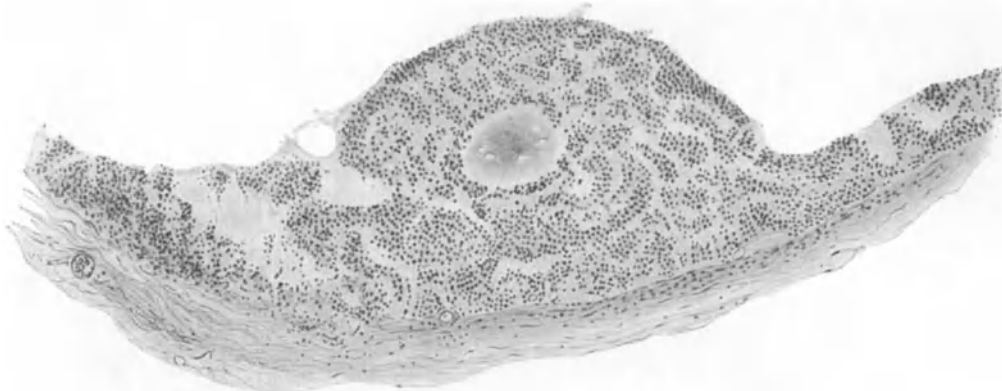


Abb. 10. Graafscher Follikel (Mensch) in Degeneration. (Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkde 12.)

vorher zum Zwecke des Studiums eventueller Röntgenveränderungen das rechte Ovar in 10 Sitzungen (jede Sitzung 10 Minuten, Müller-Röhre, Härtegrad 6, Wehnelt-Unterbrecher, primärer Strom 12 Ampère) bestrahlt worden war. Die von V. Rosen vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab nur eine Verminderung der Primärfollikel auf der bestrahlten Seite, ohne daß Strukturveränderungen nachweisbar waren.

Faber (1910) untersuchte Ovarien von einer 42jährigen Myomkranken, die nach vorausgegangener Röntgenbestrahlung operiert wurde. In keinem der beiden Ovarien fanden sich reife Graafsche Follikel. Primärfollikel waren auffallend wenig vorhanden. Die Mehrzahl von ihnen war im Untergang begriffen: entweder hatte das Ei die Kernfärbung nicht mehr angenommen oder es zeigte Zerfallerscheinungen oder es war noch intakt, aber das Follikel epithel war zugrunde gegangen. Schließlich fanden sich auch beide, Ei und Follikel epithel, degeneriert. Neben den nekrotischen fanden sich auch intakte Primärfollikel. Die äußerste Zone der Rindensubstanz wies teils regellos zerstreute, teils gruppenweise zusammenliegende kleine Blutaustritte aus den Capillaren auf.

In Fortsetzung seiner Tierversuche prüfte Reifferscheid (1910) auch die Röntgenstrahlenwirkung auf die menschlichen Ovarien. Er fand dabei, daß die Bestrahlung zu ganz spezifischen Schädigungen führt und gab damit eine anatomische Erklärung für die

durch die Ovarbestrahlung erzielten Erfolge. Seine Untersuchungen nahm Reifferscheid an 6 Frauen vor, bei denen aus irgendwelchen Gründen eine gynäkologische Operation indiziert war und exstirpierte dann nach verschieden langer Zeit die Ovarien. Bei den so behandelten Patientinnen handelte es sich um Frauen, die im 35.—52. Lebensjahre standen. Die applizierte Strahlenmenge schwankte zwischen $\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{4}$ Erythemdosen.

Übereinstimmend fand Reifferscheid bei der mikroskopischen Untersuchung dieser Ovarien, die er zum Teil in Serien schneiden ließ, daß sämtliche Primordialfollikel degeneriert waren. Das Follikelepithel war teils noch gut erhalten, teils aber nurmehr blaß gefärbt, teils völlig zugrunde gegangen; die Eizelle war geschrumpft und wies nur noch selten ein erkennbares Keimbläschen auf. Meist war von dem Keimbläschen nichts mehr zu entdecken und als Rest der Eizelle fand sich am Rande des Follikels nur eine hyaline Scholle. In den größeren Follikeln wies das Follikelepithel alle Stadien der Degeneration auf. So fand sich Pyknose der Kerne, oder die Zellen waren aufgetrieben mit geschrumpftem Kern. Einzelne Zellen waren ganz blaß. An manchen Stellen war von Zellen gar nichts mehr zu sehen außer hyalinen Schollen. Dieselben Veränderungen fanden sich an dem Epithel der Graaf'schen Follikel (siehe Abb. 10, 11, 12). Auch in diesen Follikeln fand Reifferscheid die Eizelle in deutlicher Gerinnung oder an ihrer Stelle nur eine hyaline Scholle. In manchen Follikeln schwamm die Eizelle frei herum, umgeben von einzelnen in Degeneration begriffenen Epithelien.

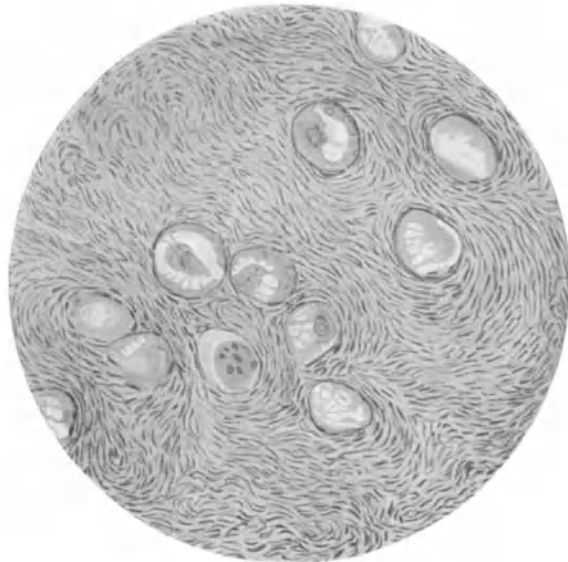


Abb. 11. Degeneration der Primärfollikel bei einer 39jährigen Frau (starke Vergrößerung). Bestrahlung: 3. u. 14. Febr. 1910 (9—10 X). Operation 23. Febr. 1910.
(Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkunde 12.)

Häufiger fand Reifferscheid die Zellen der Theca interna gequollen, die Kerne pyknotisch, oder nur noch blaß gefärbt, die Zellgrenzen undeutlich.

Am stärksten waren die Veränderungen in dem Ovarium, das die höchste Dosis erhalten hatte. In diesem waren sämtliche größeren Follikel zugrunde gegangen und ohne Inhalt. Nur hin und wieder konnte Reifferscheid am Rande anhaftend noch einige Follikelepithelien finden, diese wiesen aber deutliche Degenerationserscheinungen auf. In diesen Ovarien war auch die Follikelwand stark verändert. Nach innen zu war sie von einer sklerotischen Zone umgeben; die innere Schicht wies einen völligen Zellschwund auf.

Neben den Degenerationserscheinungen an den Follikeln und den Eizellen fand Reifferscheid in den von ihm untersuchten Ovarien kleine Blutungen aus Capillaren, zumeist in der Rindenschicht, oft nur in den Zellen des Stromas verspritzt, oft aber auch so reichlich, daß sich eine deutliche Gewebszertrümmerung an der Blutungsstelle fand.

Diese Blutungen, die auf Abb. 13 dargestellt sind, fanden sich auch bei der Maus und besonders deutlich beim Hunde (s. Abb. 14). Reifferscheid sprach diese Blutungen später, als sie von seinem Assistenten Simon bei der Untersuchung eines menschlichen Ovars gleichfalls wieder nach Röntgenbestrahlung gefunden wurden, als eine spezifische Röntgenschädigung der Capillargefäße an. Vor ihm hatte schon Faber auf diese Erscheinung im bestrahlten Ovar aufmerksam gemacht. Ähnliche Blutungen nach Röntgenbestrahlung wurden später noch von Eymer, sowie Hüssy und Wallart und Serafini beschrieben.

Mit seinen Untersuchungen bewies Reifferscheid, daß es auch im menschlichen Ovar nach Röntgenbestrahlung zu ganz spezifischen Schädigungen kommt, die die

Ursache für den nach Ovarbestrahlung auftretenden klinischen Effekt sind.

Im einzelnen macht er zu seinen Beobachtungen folgende nähere Angaben.

Fall 1. Jahrgang 1909/10, Journ.-Nr. 573. 52 Jahre alt. 7 Geburten, 1 Abort. Seit 2 Jahren alle 14 Tage heftige Blutungen, die 8 bis 10 Tage andauern. Klinische Diagnose: Metritis chronica, klimakterische Blutungen. Da Patientin wegen ihrer Blutungen schon mehrfach vergeblich von anderer Seite behandelt worden ist, wünscht sie dringend Heilung durch Operation. Vorher wird Patientin dreimal bestrahlt an drei aufeinanderfolgenden Tagen.

Röntgendosis: $\frac{1}{2}$ Erythemdosis. Operation am Tage nach der letzten Bestrahlung. Pfannenstielscher Querschnitt, supravaginale Amputation des Uterus mit Entfernung beider Adnexe. Glatte Heilungsverlauf. Am 20. Tage entlassen.



Abb. 12. Reifender Follikel in Degeneration (Mensch). 40jährige Patientin, 15. bis 31. Dezember 1909 in 4 Sitzungen etwa eine halbe Erythemdosis; 10. Januar 1910 Operation. (Aus Reifferscheid, Z. Röntgenkde 12.)

Mikroskopische Untersuchung der Ovarien. Senil-atrophische Reste in Atresie begriffener Follikel finden. Außerdem finden sich in der Rindenschicht fleckenweise kleine Blutungen aus Capillaren.

Fall 2. Jahrgang 1909/10. Journ.-Nr. 603. 40 Jahre alt. Nullipara. Wegen starker, mit Dysmenorrhöe einhergehender Blutungen mehrfach vergeblich behandelt. Röntgenbehandlung geraten. Bestrahlungen am 15. 12., 21. 12., 24. 12., 31. 12. Gesamtdosis etwa $\frac{1}{2}$ Erythemdosis. Da die Bestrahlung keinen Einfluß auf die Beschwerden hatte, wünscht Patientin die Operation. Am 10. 1. 10 supravaginale Amputation des Uterus mit Entfernung des linken Ovariums. Glatte Heilung. Am 18. Tag entlassen.

Mikroskopische Untersuchung des Ovariums. In der Rindenschicht auffallend zahlreiche capilläre Blutungen, die zuweilen zu deutlicher Gewebszertrümmerung an der Blutungsstelle geführt haben. Die in geringer Zahl vorhandenen Primärfollikel sind sämtlich in Degeneration begriffen. Die Eizelle zeigt deutliche Gerinnungserscheinungen, ist geschrumpft, oft liegt nur noch eine hyaline Scholle am Rande des Follikels als Rest der Eizelle. Die Follikelepithelien der Primärfollikel sind teils noch gut erhalten, teils nur noch blaß gefärbt, teils völlig zugrunde gegangen. In den größeren Follikeln sind die Epithelien zum Teil pyknotisch, zum Teil blasig aufgetrieben mit undeutlichen Grenzen und zum Teil auch ganz

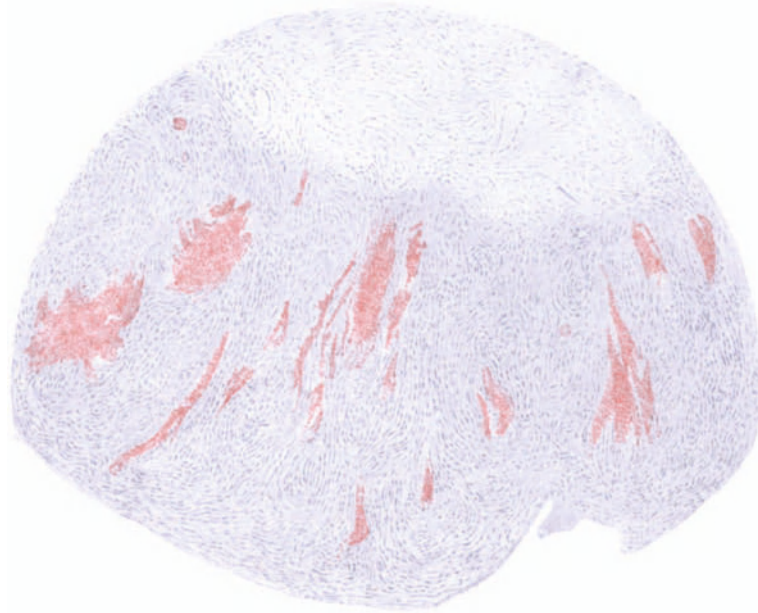


Abb.13. Blutungen im Ovarium (Mensch) nach der Bestrahlung. (Aus Reifferscheid, Strahlenther. 5.)

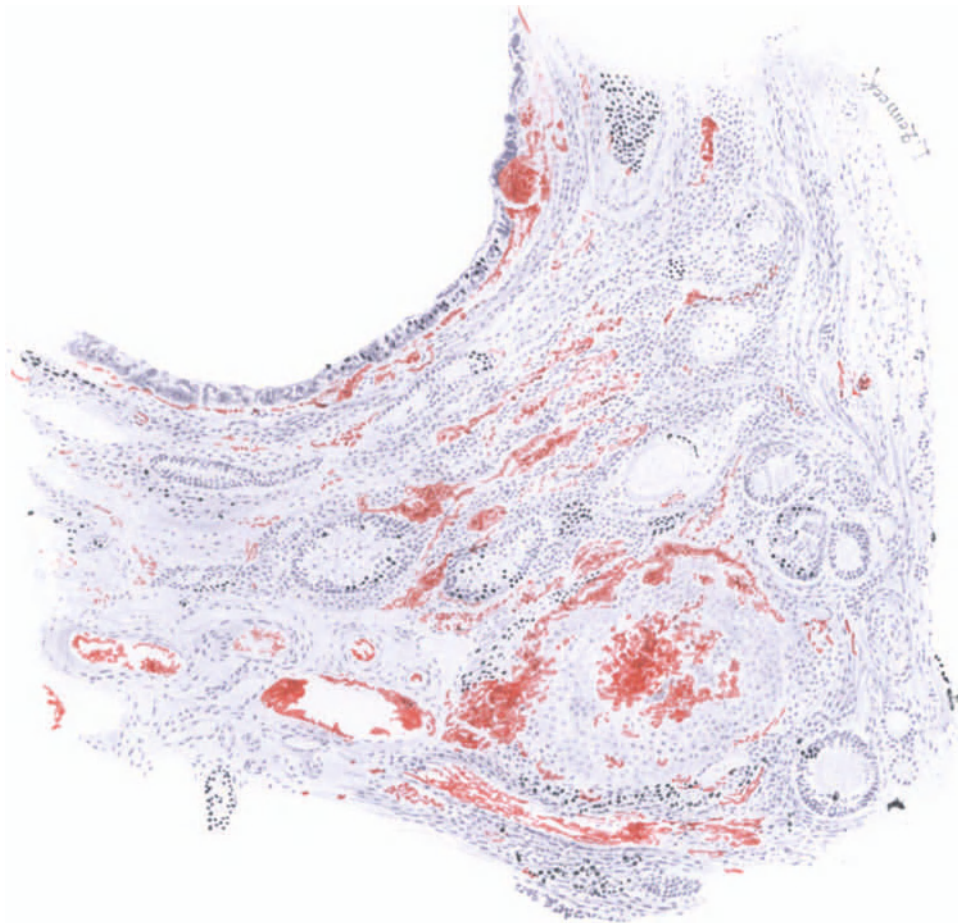


Abb.14. Blutungen im Ovarium (Hund) nach Bestrahlung. (Aus Reifferscheid, Strahlenther. 5.)
Handb. d. Gynäk. 3. Aufl. IV. 2/1.

zugrunde gegangen. Auch die Zellen der Theca interna zeigen teilweise undeutliche Begrenzung, blasige Auftreibung und Pyknose der Kerne. An Stelle der Eizelle nur ein gleichmäßiges Gerinnsel oder eine hyaline Scholle.

Fall 3. Jahrgang 1909/10, Journ.-Nr. 610. 37 Jahre alt. In 12 Jahren 7 Geburten. Wegen vorgeschrittener Lungentuberkulose in Behandlung der medizinischen Poliklinik. Sie ist jetzt wieder Gravida mens. III. Wegen der bestehenden Phthise Einleitung des künstlichen Abortes beschlossen, dem später die Sterilisierung durch Tubenexcision angeschlossen werden soll. Es wird der Versuch gemacht, durch Röntgenbestrahlung den Abort einzuleiten. Bestrahlungen am 17., 22., 23., 24., 27. Dezember, am 3. und 8. Januar. Gesamttröntgendosis etwa $1\frac{1}{4}$ Erythemdosis (12 X nach Kienböck). Da sich durch die Bestrahlung der Abort nicht bewirken läßt, so wird am 13. 1. 10 der Abort eingeleitet, der am 14. 1. beendet ist. Am 26. 1. wird dann per laparotomiam die Sterilisierung ausgeführt durch Excision der Tubenwinkel aus dem Uterus und dabei das linke Ovarium entfernt. Glatte Heilung, am 21. Tage geheilt entlassen.

Mikroskopische Untersuchung des Ovariums, das 39 Tage nach der ersten und 18 Tage nach der letzten Bestrahlung entfernt worden war. In den nicht sehr zahlreichen Primärfollikeln sind die Follikel-epithelien teils verklumpt, teils blaß ohne deutliche Grenzen, teils ganz verschwunden. In reifenden Follikeln, von denen ebenfalls nur einzelne sich finden, zeigen die Follikel-epithelien ausgesprochene Pyknose der Kerne und Verklumpung der Zellen, teilweise finden sich nur noch unregelmäßig begrenzte Schollen an Stelle der Epithelien. Die zahlreichen größeren Follikel sind sämtlich völlig zugrunde gegangen, ohne Inhalt, nur selten erkennt man am Rande anhaftend noch einige Follikel-epithelien mit deutlichen Degenerationserscheinungen. Hier ist auch die Follikelwand stark verändert, von einer sklerotischen Zone nach innen umgeben, mit völligem Zellschwund in der inneren Schicht. In diesem ganzen Ovarium, das zum großen Teil auf Serien geschnitten wurde, fand sich nur ein einziger noch leidlich erhaltener reifender Follikel; aber auch dessen Eizelle zeigte bereits fädige Gerinnung, und die Epithelien waren bereits größtenteils verklumpt ohne deutliche Grenze. Auch hier in der Rindenschicht sowohl wie in der Markschicht fleckweise capilläre Blutungen.

Fall 4. Jahrgang 1909/10. Journ.-Nr. 731. 39 Jahre alt. 8 Geburten, 2 Aborte. Im August 1909 wurde Patientin von draußen mit Uterusruptur in die Klinik geschickt und konservativ behandelt mit gutem Ausgang. Es wurde ihr der Rat erteilt, sich später sterilisieren zu lassen. Vor der Operation Bestrahlung am 3. und 14. Februar. Gesamttröntgendosis 1 Erythemdosis (9—10 X nach Kienböck). Operation am 23. 2. Resektion beider Tuben mit Excision der Tubenwinkel, Entfernung des linken Ovariums. Glatte Heilung.

Mikroskopische Untersuchung des Ovariums. Sehr zahlreiche Primärfollikel in allen Stadien der Degeneration. Die Follikel-epithelien teils gut erhalten, teils blaß, teils ganz zugrunde gegangen. Die Eizellen zeigen fädige Gerinnung und Schrumpfung, zum Teil findet sich an Stelle der Eizelle nur noch eine hyaline Scholle am Rande des Follikels. In den größeren Follikeln deutliche Pyknose der Follikel-epithelien, undeutliche Begrenzung der Zellen, zum Teil völliges Zugrundegehen derselben. In der Rindenschicht kleine Blutungen, in denen die roten Blutkörperchen blaß und geschrumpft erscheinen.

Fall 5. Jahrgang 1909/10, Journ.-Nr. 757. 35 Jahre alt. Nullipara. Seit einigen Jahren sehr starke Blutungen bei der Periode, die bisher erfolglos behandelt wurden. Da sie in ihrer Arbeitsfähigkeit durch die starken Blutungen behindert ist, wünscht sie dringend operative Heilung. Vor der Operation einmalige Bestrahlung. Eine halbe Erythemdosis. 4 Tage später Operation. Supravaginale Amputation des Uterus mit Entfernung eines Ovariums. Glatte Heilung.

Mikroskopische Untersuchung des Ovariums. Ziemlich zahlreiche Primärfollikel. Das Follikel-epithel teilweise noch gut erhalten, teilweise blaß mit undeutlichen Grenzen. Die Eizelle geschrumpft mit deutlichen Gerinnungserscheinungen, zuweilen nur noch eine hyaline Scholle als Überbleibsel der Eizelle am Rande des Follikels. Zuweilen ist allerdings die Eizelle noch gut erhalten, das Keimbläschen erkennbar, der Keimfleck deutlich. In den größeren Follikeln findet sich in den Epithelien Pyknose der Kerne, undeutliche Begrenzung der Zellen. An Stelle der Eizelle öfter nur noch eine hyaline Scholle. In der Rindenschicht kleine capilläre Blutungen nachweisbar.

Fall 6. Jahrgang 1909/10. Journ.-Nr. 674. 36 Jahre alt. 5 Geburten. Kommt wegen unregelmäßiger Blutungen. Probecurettagen ergibt Corpuscarcinom. Vor der Operation Bestrahlung am 24. und 31. Januar. Röntgendosis $\frac{1}{2}$ —1 Erythemdosis. Operation am 3. Februar. Wertheimsche Radikaloperation. Glatte Heilung.

Mikroskopische Untersuchung der Ovarien. Primärfollikel wenig zahlreich, in allen Stadien der Degeneration. Eizellen geschrumpft mit deutlichen Gerinnungserscheinungen ohne erkennbares Keimbläschen. Epithelien teils gut erhalten, teils blaß. In den reifenden Follikeln findet man Pyknosen der Kerne der Epithelien, undeutliche Begrenzung der Zellen, daneben auch noch gut erhaltene Epithelien.

An den Eizellen deutliche Gerinnungserscheinungen. In den größeren Follikeln ist das Epithel teilweise pyknotisch, die Zellgrenzen undeutlich, teilweise fehlt das Epithel vollständig bis auf wenige Zellreste, die den die Höhle ausfüllenden hyalinen Schollen anhaften. In einem großen Follikel sieht man noch die Eizelle gut begrenzt frei in der Follikelhöhle schwimmend, umgeben von einigen blaß gefärbten und geschrumpften Kernen.

Die Befunde Reifferscheids, daß die Röntgenstrahlen zu ganz spezifischen Schädigungen im Ovar führen, wurden in der Folgezeit mehrfach bestätigt. So fand Runge in einem Fall nach Röntgenbestrahlung der Eierstöcke, daß alle Follikel zugrunde gegangen waren.

M. Fraenkel konnte 1910 über die beiden Ovarien einer Frau berichten, bei der eine halbseitige Röntgenkastration vorgenommen worden war. Das vor den Röntgenstrahlen geschützte Ovarium zeigte ein normales Verhalten. Es wies Graafsche Follikel und eine große Anzahl von Primärfollikeln auf. Ein ganz anderes Bild bot der bestrahlte Eierstock. In diesem waren nur wenige in der Randzone gelegene Follikel zu finden. Daneben bestand ein stark obliteriertes und bindegewebig degeneriertes Gewebe ohne Follikel. Fraenkel fand in dem bestrahlten Ovar noch auffallende Gefäßveränderungen, die Gefäße waren dilatiert, an einzelnen Stellen hyalin verändert, an anderen Stellen dagegen wieder abwechselnd verengt oder erweitert.

Die Beobachtungen Reifferscheids wurden durch die Untersuchungen seines Schülers Simon (1911) bestätigt. Das von Simon beschriebene Ovar stammte von einer 32jährigen Patientin, die wegen starker, mit Dysmenorrhöe einhergehender Blutungen bestrahlt worden war und insgesamt eine Röntgendosis von 30 X erhalten hatte. Da aber die Blutungen und die Schmerzen nicht aufhörten, wurde auf Wunsch der Patientin die supravaginale Amputation des Uterus ausgeführt. Bei dieser Gelegenheit wurde das rechte Ovarium zur Untersuchung mitentfernt, während das linke zurückgelassen wurde.

Die histologische Untersuchung ergab folgendes: Es fanden sich fleckweise kleine Blutungen in geringer Zahl. Dem Alter der Patientin entsprechend enthielt das Ovarium nur wenige Follikel, die sämtlich in Degeneration begriffen waren. In den Primärfollikeln fand sich an Stelle der Eizelle nur eine strukturlose Scholle, während die Follikelepithelien zum Teil zugrunde gegangen waren. Ein anderer Teil ließ nur noch die blaß gefärbten Kerne erkennen. In den größeren Follikeln war die Eizelle zum Teil zugrunde gegangen, und das Follikelepithel wies hier deutliche Degenerationserscheinungen auf.

R. Meyer (1912), der in 5 Fällen die Ovarien bestrahlter Frauen untersuchen konnte, fand die Eizellen stets degeneriert und nur wenige Follikel; doch waren in 2 Fällen noch auffallend gut erhaltene Theca-Luteinzellen und Follikelepithelräume und in einem Fall noch ein ziemlich frisch erhaltenes, allerdings etwas cystisches Corpus luteum vorhanden. Außerdem berichtet er über einen Fall, bei dem trotz ausgiebiger Röntgenbehandlung noch recht viele Follikel und einzelne, wie es schien, gute Eizellen vorhanden waren. (Nähere Angaben über die angewandte Strahlenmenge und über die zeitlichen Verhältnisse zwischen Bestrahlung und Ovarixstirpation fehlen.)

Bei einer Frau mit Uterusmyom, die eine Röntgenstrahlendosis erhalten hatte, wie sie sonst stets zur Erzielung der Amenorrhöe ausreichte, mußte Czyborra (1913) wegen fortbestehender Blutungen die operative Totalexstirpation vornehmen. Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigte sich eine starke Bindegewebsentwicklung. Die Graafschen Follikel waren völlig verschwunden. Die Primordialfollikel waren degeneriert

und nur noch notdürftig zu erkennen. Sie waren mit einem Detritus unbestimmter mikroskopischer Formation angefüllt.

Weiter berichtet Eymers (1913) über die histologischen Veränderungen, die er an den Ovarien von 7 röntgenbestrahlten Frauen gefunden hatte. Die betreffenden Patientinnen waren mit einer Dosis von 35—160 X bestrahlt worden und waren in verschiedenen langen Abständen nach der Bestrahlung (unmittelbar nach der Bestrahlung bis zu einem halben Jahr später) aus irgendwelchen Gründen zur Operation gekommen. Je nach der angewandten Dosis und der seit der Bestrahlung verstrichenen Zeit sah Eymers alle Übergänge von anscheinender Intaktheit des Ovariums bis zur völligen Atrophie.

Im gleichen Jahr hat Kirstein (1913) über das Ovarium einer Frau berichtet, die 47 Erythemdosen erhalten hatte. Er konnte in dem Ovarium nur drei Primordialfollikel finden. Diese waren wohl erhalten. Andere Strahlenveränderungen konnte Kirstein an dem Ovarium nicht feststellen.

Ein interessanter Befund über die Röntgenstrahlenwirkung auf das menschliche Ovar stammt von Edelberg (1914). Bei einer Patientin mit übermannskopfgroßem Uterusmyom war wegen gleichzeitig bestehender chronischer Nephritis an Stelle der geplanten Operation die Röntgenbestrahlung durchgeführt worden. Dabei hatte die Patientin im Verlaufe mehrerer Serien bei einer Behandlungszeit von 165 Minuten bei 3 mA Stromstärke, 9 Wehnelt harter Röhre, 2 mm Aluminiumfilter und bei einem Fokus-Hautabstand von 18 cm auf 6 Felder (abdominal und sacral) 192 X (Kienböck) erhalten. Da aber nach einem halben Jahr wieder Blutungen aufgetreten waren, hatte man beide Ovarien entfernt.

Bei der Betrachtung zeigte sich schon makroskopisch, daß das linke Ovarium vollständig atrophisch war, während das rechte eher den Eindruck der Hypertrophie machte.

Das linke Ovarium war hochgradig anämisch, 1,85 cm lang, 1 cm breit, 0,8 cm dick und glatt.

Mikroskopisch fand sich eine Sklerose der Bindegewebsfibrillen in der Parenchymschicht, die am stärksten am Rande des Ovariums war. Graafsche Follikel fehlten völlig. Von den in geringer Zahl vorhandenen Primärfollikeln war keiner mehr normal. Sie zeigten alle ein Aufquellen des Granulosaepithels. Die Eizellen waren in allen Primärfollikeln zerstört. Das sklerotisch degenerierte Bindegewebe der Parenchymschicht war im allgemeinen kernarm, nur an einzelnen Stellen fanden sich noch Bindegewebskerne.

Im Gegensatz zum linken Ovar war das rechte ziemlich stark mit Blut gefüllt, auch war es erheblich größer. Seine Länge betrug 2,8 cm, seine Breite 1,7 cm und seine Dicke 1,2 cm.

Mikroskopisch fand man Graafsche Follikel und neben wenigen degenerierten auch noch viele unveränderte Primordialfollikel.

Edelberg folgert ganz richtig, daß die seinerzeit verabfolgte Dosis am rechten Ovar eine niedrigere gewesen sein muß als am linken. Die Folge war, daß nur das linke Ovar durch die Röntgenstrahlen zur Atrophie gebracht wurde, während es im rechten bloß zu einer vorübergehenden Schädigung kam. So konnten sich dann im rechten Eierstock wieder vollwertige Graafsche Follikel entwickeln, was ein Wiedereinsetzen der Ovarialfunktion und ein Wiederauftreten der Menstrualblutungen zur Folge gehabt hatte.

Hüssy und Wallart (1915) hatten Gelegenheit, die Ovarien einer 44jährigen Frau zu untersuchen, die 7 Monate vorher wegen eines kleinfaustgroßen Myoms bestrahlt worden war. Die Ovarien wiesen die gleichen Veränderungen auf wie sie früher von Reifferscheid u. a. bereits beschrieben wurden. Die Primordialfollikel waren meistens zerstört, nur einige waren noch vorhanden. Das Follikelepithel war an einigen Stellen noch gut erhalten, an anderen war es völlig zugrunde gegangen. Die Eizelle war meist geschrumpft. Nur ein einziger intakter Graafscher Follikel konnte noch gefunden werden. Die Eizelle schwamm aber frei im Follikel herum und war von zum Teil degenerierten Epithelien umgeben, während das Follikelepithel sonst ganz intakt erschien. Daneben fanden Hüssy und Wallart, wie schon Reifferscheid, zwischen den Zellen des Stromas kleine capilläre Blutungen. Sehr schön entwickelt zeigte sich die interstitielle Drüse, die entschieden stärker ausgebildet war als in nicht bestrahlten Ovarien.

Als bei einer Patientin, die nach einjähriger Röntgenamenorrhöe konzipiert hatte, die Entbindung mit Kaiserschnitt durchgeführt werden mußte, exstirpierte Schumann (1919) das bestrahlte Ovar (das andere war schon früher operativ entfernt worden). Makroskopisch zeigte sich das Ovarium normal entwickelt. Die histologische Untersuchung zeigte eine starke Bindegewebsentwicklung und einige große Corpora albicantia. Die Graafschen Follikel waren alle geschwunden. Es waren nur noch einige Primordialfollikel in der Hilusgegend vorhanden. Alle zeigten deutliche Atrophie.

In seiner Arbeit über die pathologisch-anatomischen Ergebnisse der Strahlenbehandlung berichtet Haendly (1921) auch über eigene Untersuchungen an bestrahlten menschlichen Ovarien, die im großen und ganzen mit den Befunden früherer Autoren übereinstimmen. In einzelnen Fällen, die eine besonders hohe Strahlendosis bekommen hatten, war von Follikeln nichts mehr zu finden. In anderen waren dagegen noch Primordialfollikel oder Reste von solchen vorhanden. Bei allen noch vorhandenen Primordialfollikeln fanden sich aber Veränderungen, die in einer Schrumpfung und Atrophie des Follikelepithels in Erscheinung traten. Seine Beobachtungen zeigten weiter, daß gleichzeitig mit dem Zugrundegehen des Follikelepithels oder diesem voraneilend regressive Vorgänge an der Eizelle auftraten. Diese bestanden in einer Schrumpfung des Zelleibes und einer körnig aussehenden Trübung des Protoplasmas. In weiteren Stadien dieser Schrumpfungsvorgänge traten Vacuolen im Kern auf und zum Schluß resultierte eine amorphe, blaß gefärbte Masse. Vereinzelt konnte Haendly in dem Ovar auch kleine Follikeleysten finden.

Fuchs (1921) hatte Gelegenheit die Ovarien von 6 Frauen nach verschiedenen hoch dosierten Röntgenbestrahlungen zu untersuchen.

Die histologischen Strukturveränderungen wiesen verschiedene Ausdehnung und Intensität auf, ohne aber eine bestimmte Abhängigkeit von der Höhe der applizierten Dosis zu zeigen. Auch war in zwei Fällen (Fall 2 und 5) bei ein und derselben Frau der Grad der Schädigung in beiden Eierstöcken ganz verschieden. Im allgemeinen erstreckte sich die Hauptschädigung auf die reifen und reifenden Follikel. Primordialfollikel waren in wechselnder Zahl vorhanden. In mehreren Ovarien fanden sich diffuse Blutungen. Die Gefäße waren vielfach hyalin entartet bzw. sklerosiert.

Auffällig ist bei den Befunden von Fuchs der in 2 Fällen beobachtete gute Erhaltungszustand der Granulosaschicht in größeren Follikeln. Über Einzelheiten unterrichten die nachstehenden histologischen Befunde.

1. Fr. G. H., 48 Jahre, Metropathisch-hämorrhagisch. 2 R.-Serien. 6 Felder à 20 X (Sabouraud, H. Meyer), 3 mm Aluminiumfilter. Letzte Serie 24.—26. 3. 20. Wegen anhaltender schwerer Blutungen 26. 4. 20 Uterusexstirpation. Entfernung des linken Ovars.

Eierstocksbefund. Makroskopisch: Ovarium mittelgroß, hart, wenig gefurcht an der Oberfläche, ohne Follikelzeichnung. Albuginea derb. Mikroskopisch: In der Markzone zahlreiche Corpora albic. und candic. Keine Graafschen Follikel. Kein Corpus luteum, Primordialfollikel zahlreich vorhanden, meist eilos oder mit geschrumpften Eizellen. Follikelepithel aber meist noch gut erhalten. Keine Stromablutungen. Keine hyalinen Gefäßwandveränderungen. Stellenweise Gefäßsklerose.

2. Fr. Sch., 38 Jahre, Myomata uterina. 4 R.-Serien. 540 X. Danach Myom geringer und postponierend. Wegen starker Blasenbeschwerden 5 Wochen nach letzter R.-Serie Uterusexstirpation mit Resektion aus beiden Ovarien. Diese oberflächlich, rein seitlich in Höhe der Sp. il. a. s. gelegen, kleinhühnereigroß.

Eierstocksbefund. Makroskopisch: Beide Ovarien stark vergrößert, derb. Linkes Ovarium mit mehreren Corpora albicantia, einem rückgebildeten Corpus luteum mit gelbem Saum, blutigem Kern. Oberfläche mäßig gekerbt, mit kleinen Einziehungen. Das rechte Ovarium etwa kastaniengroß, etwas flach, äußerlich dem ersten ähnlich, an der Oberfläche ein Follikel durchschimmernd, der erbsengroß ist und helle Flüssigkeit enthält, vereinzelte Corpora albicantia. Ein zweiter größerer Follikel ähnlich, mit etwas dickerer Innenwand, ferner ein mit Blutkoagulum gefüllter Hohlraum, etwa erbsengroß von außen eingeschnitten, mit zarter stellenweise gelber Wandung, die im übrigen hyalin erscheint.

Mikroskopisch: a) Ovarium (links). Eine schmale Rindenschicht von 1 mm Durchmesser, reich an faserigem Bindegewebe, ziemlich derb, Fasern zum Teil hyalin degeneriert. Die Tunica albuginea scheint abgesetzt durch stärkeren Faserreichtum, kein auffallender Gefäßreichtum der Rindenschicht, keine Primärfollikel. Unter der Rindenschicht eine breite, gefäßreiche Zone mit geschlängelten Gefäßen ohne nennenswerte Sklerose. In den tieferen Lagen der Markschiebt sind die Gefäße von größerem Kaliber, ebenfalls ohne besondere Sklerose. Einzelne Stellen fallen dadurch auf, daß stark geschlängelte kleine Gefäße von zeldichterem Bindegewebe umgeben sind, während im allgemeinen das Bindegewebe der Markschiebt faserreich ist. Außer einigen Corpora albicantia ist ein stark degeneriertes Corpus luteum vorhanden, kenntlich an großen, blassen, polygonalen, epitheloid angeordneten Zellen. Ein großer Follikel, etwa kirschkernegroß, hat eine geschichtete Granulosa von etwa 8 Zellen übereinander, die nicht vergrößert sind. Auffallend ist, daß man fast nirgends deutliche Thecazellen erkennen kann. In einem anderen Schnitte sieht man mehrere größere Follikel; in einem 6 Granulosazellen übereinander, auch hier eine sehr undeutliche Theca interna. An einem kleineren Follikel, der etwas flachere Form hat, ist eine breitere Theca mit regulären großen Thecazellen vorhanden, während von der Granulosa nur stellenweise noch 1—2 Zellreihen übrig sind. Die Thecazellen sind zu kleinen Ballen angeordnet. Eine Rindenepithelcyste von etwa 1 mm Durchmesser dicht unter der Oberfläche; ein altes Corpus luteum mit großen, im Zentrum noch nicht organisiertem Kern, mit deutlich erkennbaren ausgelaugten Luteinzellen und einzelnen Gruppen von Thecazellen. Ein Hohlraum mit blutig gefärbtem Inhalt hat am Rande eine breite Zone frisch organisierten Bindegewebes, darin Blutpigmente führende Zellen. Der Hohlraum hat eine hyaline Außenwand. Ein flach gedrückter Follikel hat nur Theca, zum Teil in Ballenform, keine Granulosa. Die Rindenschicht, im übrigen faserreich, läßt einen Primärfollikel erkennen mit degenerierter Eizelle und deutlichem Granulosakranz.

b) Ovarium (rechts). Sehr derbe Tunica albuginea. Dichtes, ziemlich zellreiches Stroma der Rinde. Das Stroma geflochten. Narbige Reste atretischer Follikel und einzelne lockere Reste von Corpus luteum erkenntlich, zum Teil mit Blutpigment führenden großen Zellen. Kein frisches Ovarialparenchym enthalten.

3. Fr. K. Follikelcysten beider Ovarien. März 1920: Ovariectomy dextra. Gänseeigroßes, unilokuläres Ovarialcystom entfernt. Menorrhagien halten an. Juli 1920: Citronengroßer cystischer Tumor des linken Ovars festgestellt. Versuchsweise 4 R.-Serien; schwache, halbseitige Dosierung zwecks Hypomenorrhöe. 170 X. 2 Monate Erfolg. Dann wieder starke Menorrhagien. 3 Monate nach letzter Serie Ovariectomy sinistra.

Eierstocksbefund. Makroskopisch: Kleinapfelgroße Eierstockscyste, glattwandig, dünnflüssig pseudomucinöser Inhalt. In der Cystenwand ein schmaler Rest von Eierstocksgewebe. Mikroskopisch: Rinden- und Markschiebt fibrös entartet. Gefäße vielfach hyalin entartet bzw. sklerosiert. Zwei Primärfollikel ohne Eizellen bzw. mit Trümmern von solchen. Follikelepithel in dem einen frei im Lumen, im anderen noch an der Wand haftend, mit tiefer Kernfärbung. Keine Graafschen Follikel, kein Corpus luteum. Mehrere Corpora fibrosa.

4. Fr. B., 39 Jahre. Metropathia haemorrhagica. 2 R.-Serien. 240 X. Da Metrorrhagien anhalten und aus äußeren Gründen Radikaloperation.

Eierstocksbefund. Makroskopisch: Beide Ovarien klein, das rechte weich, mit anscheinend frischem Corpus luteum. Das linke sehr derb. Mikroskopisch: Rechtes Ovar enthält normales Corpus luteum in Blütezeit. Zwei Follikel, mehrere Graaf-Follikel und eine beschränkte Anzahl von Primordialfollikeln. Linkes Ovar: Kleine Follikel und einzelne Eier, erheblich weniger als das rechte. Es ist viel stärker geschrumpft. Nirgends eine Andeutung von Wucherung der Thecazellen.

5. Fr. B., 22 Jahre. Schwere Dysmenorrhöe. Retroflexio uteri mob. Desc. ov. utriusque. 2 R.-Serien. 240 X. M.-Intervall verlängert, Blutung geringer. Dysmenorrhöe unbeeinflusst. 6 Wochen nach der letzten R.-Serie Laparotomie. Antefixatio uteri. Resektion aus beiden knapp mittelgroßen, makroskopisch nicht veränderten Eierstöcken.

Eierstocksbefund. Mikroskopisch: Rechtes Ovar enthält zahlreiche Primordialfollikel mit größtenteils intakten Eizellen und gut gefärbten Eikernen. Follikelepithel fast durchweg wohl erhalten. Ein großer Follikel, stecknadelkopfgroß mit mehrschichtigem Granulosazellsaum. Thecazellen nicht sicher differenzierbar. Im linken Ovar sind die Primordialfollikel spärlich, die Mehrzahl eilos, zum Teil aber noch mit gut erhaltenen Epithelien. In größeren Follikeln vereinzelt noch gut erhaltene Eizellen, Follikelepithelien aber allenthalben in vorgeschrittener Degeneration. An einem größeren Follikel Granulosa nur auf einer kurzen Wandstrecke erhalten, hier mehrreihig. Keine deutlichen Theca interna-Elemente. Keine Gefäßsklerose.

6. Fr. W. Adnexitis chronica dupl. Carcinoma mammae dupl. 2. 11. 19. Probepaparotomie abgebrochen, da Tumoren für Carcinometastasen gehalten werden. 4 R.-Serien. 250 X. Verkleinerung der Tumoren. Hypomenorrhöe. 4 Monate nach der letzten Serie Radikaloperation 4. 1. 21. Linkes Ovar in schlaffen cystischen Sack verwandelt. Rechtes Ovar derb, hart, klein.

Eierstocksbefund. Mikroskopisch: Rechtes Ovar in der Rinde spärliche Follikel, zum Teil mit noch gut erhaltenem Epithel, einer auch mit intakter Eizelle. Zahlreiche Corp. candid. Kein Corpus luteum. Stroma fibrös entartet. Diffuse Blutung in den tieferen Markabschnitten. Gefäße sklerosiert.

Zeigten schon die bisher zitierten Berichte, daß die Primordialfollikel unter den Zellbestandteilen des Follikelapparates der am wenigsten strahlenempfindliche Teil sind, so geht das aus der Beobachtung von Gauß (1924) einwandfrei hervor; denn im Sektionspräparat einer 19jährigen, die wegen schwerer Metrorrhagien, kombiniert mit Lungentuberkulose, temporär sterilisiert worden war, fanden sich 9 Monate nach der Bestrahlung im völlig atrophischen Ovar zahlreiche ungeschädigte Primordialfollikel.

Einen ähnlichen Befund erhob Wolf (1929). In dem Ovar einer 24jährigen Patientin, das nach vorangegangener temporärer Röntgenkastration operativ entfernt worden war, zeigte die Menge der Primordialfollikel keine Verringerung. Dagegen war zu beobachten, daß reife oder halbreife Follikelstadien vollkommen fehlten. An den Gefäßen fand sich eine auffällige Sklerosierung, die dem gewohnten Gefäßbefund bei Klimakterischen entsprach, und die von Wolf als Bestrahlungseffekt angesprochen wurde.

b) Das Corpus luteum im bestrahlten Ovar.

Die histologischen Untersuchungen über die Röntgenstrahlenwirkung am Follikelapparat haben gezeigt, daß die Radiosensibilität der einzelnen Follikelstadien eine sehr verschiedene ist. Am wenigsten strahlenempfindlich sind die Primärfollikel. Von noch geringerer Radiosensibilität haben sich die Corpora lutea erwiesen. Sie gelten allgemein als sehr strahlenresistent.

Schon Halberstaedter und Specht fanden weder bei den schwach noch bei den stark bestrahlten Ovarien histologische Veränderungen an den Zellen der Corpora lutea, die mit Sicherheit auf die Einwirkung der Röntgenstrahlen zurückzuführen waren.

Auch Reifferscheid konnte beobachten, daß die Zellen der Granulosa nach der Umwandlung zu den Luteinzellen des Corpus luteum eine hohe Widerstandskraft gegenüber der Einwirkung von Röntgenstrahlen zeigen und erst ganz allmählich degenerieren.

Regaud und Lacassagne fanden in den von ihnen bestrahlten Kaninchen die Corpora lutea unverändert, während der gesamte Follikelapparat bis auf wenige Primärfollikel geschwunden war.

Rost und Krüger konnten überhaupt keine Veränderungen in den Zellen der Corpora lutea finden, die auf die Einwirkung von Röntgenstrahlen schließen ließen. Auch in den am meisten geschädigten Ovarien war ein großes, unbeeinflusstes Corpus luteum zu sehen.

Nur bei ganz starker Bestrahlung fand Driessen Veränderungen in den Zellen der Corpora lutea, die in Form von Verfettung und Degeneration der Luteinzellen in Erscheinung traten. In den anderen Fällen waren die Corpora lutea unbeeinflusst.

In diesem Zusammenhang sei auch noch einmal auf den von R. Meyer zitierten Fall hingewiesen, in dem nach der Kastrationsbestrahlung „ein ziemlich frisch erhaltenes, allerdings etwas cystisches Corpus luteum“ zu finden war.

Als Schinz anlässlich seiner Versuche zur Erzielung des Röntgenabortes beim Kaninchen die Ovarien 8—10 Tage nach der Bestrahlung untersuchte, konnte er gleichfalls an den Corpora lutea nichts Pathologisches finden.

Ebenso teilt Fritschi mit, daß die von ihm untersuchten Meerschweinchenovarien nach einmaliger Bestrahlung wohl Schädigungen des Follikelapparates und auch des interstitiellen Gewebes, aber niemals der Corpora lutea aufwiesen.

Soweit Fuchs in den von ihm untersuchten Fällen Corpora lutea fand, zeigten diese gleichfalls keine Veränderungen, die auf die Strahlenwirkung zurückzuführen gewesen wären.

Dagegen berichten Fellner und Neumann, sowie Ancel, Bouin und Villemin nach Röntgenbestrahlung der Ovarien schwangerer Kaninchen Zeichen auffallender Degeneration in dem Gelbkörper gefunden zu haben. Die Zellen der Corpora lutea waren vergrößert, schwach oder gar nicht färbbar. Ihr Kern war mehr oder weniger zerfallen. In anderen weniger geschädigten Gelbkörpern sah man kolloide Massen, die zumeist nicht zentral gelegen waren, und die sich von den Resten der Eier in atretischen Follikeln, mit welchen sie entfernte Ähnlichkeit besaßen, wohl unterschieden.

Auch Bracht fand beim Vergleich mit dem unbehandelten Ovar deutliche Degenerationserscheinungen am Corpus luteum des bestrahlten Ovars. An Stelle der kugeligen, blasigen Zellen mit feinem Chromatingerüst fanden sich kleine, geschrumpfte, schlecht konturierte Kerne. Wegen des möglichen Altersunterschiedes beider Corpora lutea hält er es aber nicht für statthaft, die histologischen Unterschiede mit der Bestrahlung in Beziehung zu bringen.

c) Die Theca-Luteinzellen im bestrahlten Ovar.

1. Beim Menschen.

Es könnte vielleicht als überflüssig betrachtet werden, daß der Frage der Radiosensibilität des interstitiellen Gewebes besondere Beachtung geschenkt wird; es könnte als vollkommen ausreichend angesehen werden, wenn wir über die Strahlenempfindlichkeit des Follikelapparates genügend unterrichtet sind. Hängen doch die Menstruationsblutungen, die zu beseitigen in weitaus den meisten Fällen der Zweck unserer Bestrahlung ist, nicht von der Intaktheit der interstitiellen Drüse, sondern von dem Funktionieren des Follikelapparates ab. Dieser Ansicht wäre zuzustimmen, wenn die interstitielle Drüse für das psychische und somatische Befinden der Frau ohne Bedeutung wäre. Schon in

einem der vorangehenden Kapitel wurde aber hervorgehoben, daß der interstitiellen Drüse des Ovars für die Erhaltung der spezifisch weiblichen Charaktere des Individuums eine wichtige Aufgabe zugeschrieben wird. Außerdem scheinen, wie wir später noch zeigen werden, diese Zellkomplexe einen innersekretorischen Einfluss auf andere Drüsen mit innerer Sekretion, sowie auf das vegetative Nervensystem und über diese auf den Stoffwechsel und den Gefäßtonus auszuüben. Es wäre daher erstrebenswert, diesen Teil des Ovars bei der Bestrahlung von der Zerstörung auszuschließen. Das wäre möglich, wenn das interstitielle Gewebe eine geringere Strahlenempfindlichkeit als der Follikelapparat besäße und wenn es gelänge, die Röntgenstrahlen so abzustufen, daß nur der Follikelapparat zerstört würde, die inkretorische Funktion der interstitiellen Drüse aber erhalten bliebe.

Klinische Beobachtungen, auf die später noch eingegangen wird, haben gezeigt, daß sich diese Forderungen bei geeigneter Dosierung erfüllen lassen. Auch konnte von Hüsey und Wallart, Seitz und Wintz, sowie Wolf für das menschliche Ovar der histologische Nachweis erbracht werden, daß es möglich sein muß, trotz der Schädigung des Follikelapparates das interstitielle Gewebe zu erhalten.

Hüsey und Wallart untersuchten die Ovarien einer 44jährigen Patientin, die wegen Myoms bestrahlt worden war und 7 Monate später operiert wurde. Sie fanden die interstitielle Drüse bei ausgedehnter Atrophie der Graafschen und anderer reifer Follikel nicht nur erhalten, sondern schöner ausgeprägt als in nicht bestrahlten Ovarien (Abb. 15).

Von Seitz und Wintz wurde mehrfach ein gehäuftes Vorkommen von Corpora atretica und interstitiellen Zellhaufen in den Ovarien solcher Frauen festgestellt, die sich zur Zeit der Operation in der temporären Röntgenamenorrhö befanden. Das Vorkommen ungewöhnlich zahlreicher Theca-Luteinzellen und von Corpora atretica veranlaßte Seitz und Wintz zu dem Schluß, daß es sich hierbei um eine Folge der Bestrahlung handeln müsse.

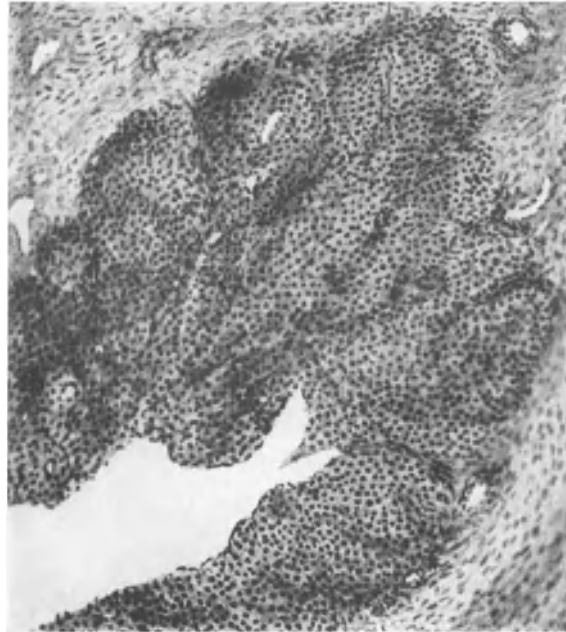


Abb. 15. Stelle aus einem Komplex der interstitiellen Eierstocksdrüse (Hüsey und Wallart). Der ganze Komplex zeigt die bekannte gelappte Form mit strahlig angeordneten Septen. Die Grenze der Theca interna gegen die externa ist an einzelnen Stellen mehr, an anderen weniger scharf ausgeprägt. Man begegnet zwischen den epithelioiden, großen Internazellen, deren Protoplasma hell und mit feinen Körnern versehen, deren Kerne rundlich oder oval und ziemlich chromatinreich sind, nur wenigen faserigen Elementen, besonders in den Septen. An den im Bilde dunkel erscheinenden Stellen aber finden sich größere Fetttröpfchen im Protoplasma, jedoch nirgends von der Größe jener Tropfen, die man bei untergehenden Bezirken der interstitiellen Drüse im Ovarium oft antrifft. Es besteht, wie schon bemerkt, eine große Ähnlichkeit mit den Befunden zur Zeit der Schwangerschaft. Die innere Begrenzung der Theca interna bildet eine einfache Lage von faserigen Bindegewebszellen; an einigen Stellen grenzen die großen Drüsenzellen direkt an das Lumen. Dieses, von etwas erweitert spaltförmiger Gestalt, ist zum Teil von einer körnigfädig geronnenen Masse ausgefüllt, in der kleine zellige Elemente nachweisbar sind.

(Hüsey und Wallart, aus Z. Geburtsh. 77.)

Diese Befunde wurden in jüngster Zeit durch die Beobachtungen von Wolf bestätigt. Dieser teilt mit, nach vorangegangener temporärer Sterilisation im bestrahlten Ovar bei Degeneration der reifen und halbreifen Follikel zahlreiche luteinähnliche Zellverbände gefunden zu haben, die teils radiäre, teils gelappte Anordnungen zeigten. Nach dem histologischen Bild waren diese Zellverbände aus atretischen Follikeln abzuleiten, an anderen Stellen hatte man den Eindruck, daß sich diese zweifellos inkretorisch tätig gewesenen Zellen aus einzelnen Corpora candicantia entwickelt haben könnten.

Diesen Mitteilungen stehen die Beobachtungen von Fuchs gegenüber. In keinem der von ihm untersuchten 6 Fälle fand er Wucherungen von Theca-Luteinzellen. Er lehnt daher beim Menschen das Vorkommen der interstitiellen Drüse ab. Soweit sich innersekretorische Leistungen nach der Bestrahlung noch bemerkbar machen, würden sie von den epithelialen Elementen des Follikelapparates ausgeübt.

2. Beim Tier.

Für das Tierovar liegen eine große Anzahl von Beobachtungen über das Verhalten der interstitiellen Drüse nach Röntgenbestrahlung vor, die sich aber zum Teil diametral gegenüberstehen. Die einen fanden Hypertrophie der interstitiellen Drüse, die anderen Atrophie des gesamten Ovargewebes. Diese sich widersprechenden Beobachtungen finden zum Teil ihre Erklärung in den ganz verschiedenen Bedingungen, unter denen die Versuche vorgenommen worden waren. Wir wissen heute, daß der Zustand der interstitiellen Zellen weitgehend von der Dosis und der Beobachtungszeit nach der Bestrahlung abhängig ist, wie die Versuche von Bergonié, Tribondeau, Aschner und Holzknecht, Haendly, Regaud und Lacassagne, Schinz, Schugt, Geller u. a., auf die noch genauer eingegangen wird, gezeigt haben.

Die ältesten Beobachtungen über die Strahlenempfindlichkeit des interstitiellen Gewebes im Tierovar stammen von Halberstaedter und Specht. Letzterer fand bei der histologischen Untersuchung der von Halberstaedter bestrahlten Kaninchenovarien und bei eigenen Versuchen sehr schwere Veränderungen, die sich nicht nur, wie das Halberstaedter beschrieben hatte, auf den Follikelapparat beschränkten, sondern die auch im interstitiellen Eierstocksparenchym in Erscheinung traten. Mit dieser letzteren Veränderung erklärte Specht die nach der Bestrahlung auftretende Verkleinerung des Eierstocks. Bei seinen eigenen Versuchen sah Specht schon 12—24 Stunden nach der Bestrahlung Veränderungen sowohl im Follikelapparat wie im interstitiellen Eierstocksparenchym auftreten, die er auf die Wirkung der Röntgenstrahlen zurückführte. Diese bestanden in Verkleinerung der Zellen, schlechterer Färbbarkeit des Protoplasmas, welches auch weniger reichlich granuliert war, und Unscharfwerden der Zellkonturen.

Unabhängig von Halberstaedter und Specht hatten Bergonié, Tribondeau und Récamier Bestrahlungsversuche an Kaninchenovarien vorgenommen. Bei ihren ersten Experimenten, bei denen sie die Ovarien in der Bauchhöhle beließen, fanden sie keine Strukturveränderung des interstitiellen Gewebes. Als sie bei späteren Versuchen die Ovarien freilegten und direkt bestrahlten, fanden sie einige Wochen später neben der Degeneration des Follikelapparates auch eine deutliche Verringerung der interstitiellen Zellen.

Lacassagne sah gleichfalls in den von ihm bestrahlten Kaninchenovarien nach zweimonatiger Latenz eine Atrophie der interstitiellen Drüse auftreten. Doch trat eine

Regeneration ein, so daß sie nach 6 Monaten wieder teilweise hergestellt war. Derartige Erscheinungen traten aber nur auf, wenn die Bestrahlung nicht den gesamten Follikelapparat vernichtet hatte. Lacassagne hat über seine Versuche zusammen mit Regaud berichtet. Bezüglich der nach Röntgenbestrahlung auftretenden Veränderungen im interstitiellen Gewebe des Ovars unterscheidet Lacassagne 3 Stadien: 1. Integrität, 2. Rückbildung, 3. Wiederherstellung der interstitiellen Drüse. Die Rückbildung des interstitiellen Gewebes ist eine Folge der Follikelzerstörung. Da die Röntgenstrahlen — in entsprechend großer Dosis — auch eine Degeneration der Theca interna reifender Follikel verursachen, bleibt die physiologische Follikelatresie aus, die Ersatz für das normalerweise zugrunde gehende interstitielle Gewebe liefert¹. Die Folge ist, da Erneuerung nicht erfolgt, ein Schwund dieses Gewebes. Dem Gange des Rückbildungsprozesses entsprechend, wird dieser etwa 2 Monate nach der Bestrahlung sichtbar. Im Verlauf der nächsten Wochen schreitet die Atrophie voran und zum Schluß findet sich im Innern des Ovars nur ein dichtes und undifferenziertes, bindegewebszellenreiches Substrat, das die letzten atrophischen Elemente der interstitiellen Drüse einschließt. Diese Veränderung stellt aber keinen Endzustand dar; denn vom 4.—5. Monat nach der Bestrahlung ab erfolgt eine Neubildung der interstitiellen Drüse aus den Bindegewebszellen der Rindenschicht. Im einzelnen kommt es hierbei zu folgenden Vorgängen: In der inneren Rindenzone wandeln sich isolierte Bindegewebszellen in drüsige Elemente um. Durch die ständige Neubildung werden die älteren Zellgruppen nach der Mitte des Ovars zu abgedrängt. Das auf diese Weise entstehende interstitielle Gewebe zeigt jedoch keine starke Ausbildung. Im allgemeinen bleibt es auf einige Züge beschränkt, die von der Peripherie nach dem Zentrum hin regelmäßig angeordnet sind. Waren Primordialfollikel von den Röntgenstrahlen verschont geblieben, so setzt um diese Zeit ihre Reifung ein. Mit dem Reifen von Follikeln kommt es dann auch wieder zur physiologischen Follikelatresie und damit zur normalen Produktion von interstitiellem Gewebe, so daß eine langsam fortschreitende Wiederherstellung des gewöhnlichen Zustandes eintritt.

Aus diesen Beobachtungen geht zunächst einmal hervor, daß die interstitielle Drüse unabhängig vom Follikelapparat, aus den Bindegewebszellen der Rindenzone des Ovariums gebildet werden kann. Schugt weist darauf hin, daß dieser Entstehungsmodus der interstitiellen Drüse von allen anderen Darstellungen der Genese der interstitiellen Drüse abweicht und eine in der Literatur allein dastehende Beobachtung wäre. Was die Stärke der Ausbildung anbelangt, so ist das zweifellos richtig, andererseits muß aber darauf hingewiesen werden, daß Seitz schon 1906, wenn auch in einem anderen Zusammenhang, hervorgehoben hat, daß sich Bindegewebszellen außerhalb des Zellverbandes eines Corpus atreticum zu Luteinzellen umwandeln können und hat diese Zellen, im Gegensatz zu den Theca-Luteinzellen, Stroma-Luteinzellen (vgl. S. 13 u. 16) genannt. Eine gewisse Übereinstimmung in beiden Befunden ist vorhanden. Nur das Ausmaß der Zellbildung ist verschieden. Das spricht aber nicht gegen eine Ähnlichkeit der Beobachtungen. Hat doch Seitz seine Untersuchungen an menschlichen Ovarien gemacht, während Lacassagne

¹ Das interstitielle Gewebe hat nur begrenzte Lebensdauer. Die interstitiellen Zellen erneuern sich fortwährend in dem Maße, wie die älteren zugrunde gehen. Die Zellen der interstitiellen Drüse entstehen aus den Bindegewebszellen der Theca interna atresierender Follikel. Sind nun die meisten Follikel durch Röntgenstrahlen vernichtet, so ist die Hauptquelle für die Bildung der interstitiellen Zellen fortgefallen.

von Kaninchenovarien berichtet, in denen die interstitielle Drüse nach den Befunden aller Autoren eine besonders gute Ausbildung zeigt¹.

Schugt hat sich weiter mit der Ansicht von Lacassagne über die Zusammenhänge zwischen Genitalfunktion und histologischem Befund in den Ovarien nach Bestrahlung auseinandergesetzt. Lacassagne war zu folgenden Schlußfolgerungen gekommen: 1. Nach der Bestrahlung gehen die Follikel in fortschreitendem Maße zugrunde, worauf auch die interstitielle Drüse allmählich atrophiert. Die Brunst fehlt während dieser Zeit. 2. Nach einigen Monaten regeneriert sich die interstitielle Drüse und es kommt zur Entwicklung erhalten gebliebener Follikel. Die Brunst tritt nach längerem Ruhestadium plötzlich wieder auf. 3. Bei ausreichender Dosis kommt es zum völligen Untergang des Follikelapparates; nichtsdestoweniger vermag sich die interstitielle Drüse teilweise aus Bestandteilen der Rinde zu erholen. Man findet eine Atresie des Genitalapparates; die Brunst fehlt vollständig. 4. Unter gewissen Umständen, die nicht näher bekannt sind, kommt es nach Bestrahlungen zur Bildung von Blutcysten und Follikelcysten. Dann kommt es zu einer Monate anhaltenden Dauerbrunst. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, daß die interstitielle Drüse im Beginne der Degeneration ist.

Mit diesen Beobachtungen wollte Lacassagne die Pflügersche Theorie von dem Zustandekommen der Brunst auf dem Wege über das Nervensystem stützen. Er stellte sich vor, daß die bei der Anwesenheit von Blut- und Follikelcysten auftretende Dauerbrunst eine Folge nervöser Reize ist, die von den cystischen Follikeln ausgelöst werden. Das Follikelepithel käme als brunstauslösender Faktor nicht in Frage, denn die cystischen Follikel enthielten nach seinen Untersuchungen keine Epithelreste mehr. Gleichfalls wurde von Lacassagne eine innersekretorische Einwirkung von Corpora lutea und interstitiellen Zellen abgelehnt, weil diese nach den histologischen Befunden in Degeneration begriffen waren.

Schugt hat an den Befunden von Lacassagne und an seinen Schlußfolgerungen bereits Kritik geübt und darauf hingewiesen, daß die Anschauungen Lacassagnes über die Pflügersche Theorie von dem Zustandekommen der Brunst auf dem Wege über das Nervensystem irrig sind. Diese ist vielmehr hormonal bedingt, wie die Versuche von Aschheim und Zondek einwandfrei bewiesen haben.

Bei der gewissen Ähnlichkeit der Befunde soll im Zusammenhang mit diesen Beobachtungen von Lacassagne sogleich an dieser Stelle über die Versuche von Schinz berichtet werden. Auch Schinz hat im Ovar bestrahlter Kaninchen, die wieder brünstig wurden, zahlreiche Cysten gefunden, die er mit dem Auftreten der Brunst in ursächlichen Zusammenhang brachte. Es handelte sich um hämorrhagische Cysten mit plattgedrückter Granulosa, die sich aus Tertiärfollikeln gebildet hatten. Daß diese Cysten die Brunst ausgelöst hatten, schloß er aus der Tatsache, daß bei dem betreffenden Tier keine Corpora lutea und keine Follikel nachweisbar waren. Die interstitielle Drüse erkannte er als brunstauslösenden Faktor nicht an, weil ein anderes bestrahltes Tier, das nie brünstig wurde,

¹ Neuerdings teilen auch Parkes und Geller mit, daß im bestrahlten Mäuseovar sich auch aus interfollikulär gelegenen Zellen Luteinzellen bilden können. Das Besondere ihrer Mitteilung besteht darin, daß sie die interfollikulären Zellen vom Keimepithel herleiten und Geller die Vermutung ausspricht, daß die interstitielle Drüse des Nager-Eierstockes auf das Keimepithel zurückgehe. Er stützt sich dabei auf die Ansicht Mc Ilroys, Popoffs, Ochoterenas und Ramirez', Firkets, Nonidez' und Kitaharas.

keine Cysten und absolut keine Bestandteile mehr vom generativen Anteil der Keimdrüse, wohl aber eine ausgebildete interstitielle Drüse aufwies. Wenn er für das Auftreten der Brunst die beschriebenen Follikelcysten oder, wie er sie auch nannte, Follikeldrüsen verantwortlich machte, so dachte er dabei weniger wie Pflüger und Lacassagne an eine nervöse Reizung durch Druck- und Spannungsercheinung, als an einen chemischen Einfluß, eine Sekretion der Follikelzellen. Damit stimme auch überein, daß bei den persistierenden Follikelcysten die Brunst einen acyelischen, chronischen Charakter annehme.

Auch H. V. Klein mißt der interstitiellen Drüse auf Grund seiner Versuche, bei denen er eine völlige Isolierung des interstitiellen Eierstockes durch Röntgenstrahlen nicht erreichen konnte, für das Zustandekommen der Brunst keine Bedeutung bei. Die Vermehrung der Zwischenzellen sei auch nach Röntgenbestrahlung der Keimdrüsen kein konstanter Befund. Wenn es bei seinen Versuchen, die er an noch nicht ganz geschlechtsreifen Kaninchen ausführte, zum vorzeitigen Auftreten von Brunsterscheinungen kam, so führt er es darauf zurück, daß die von der Strahlenwirkung unversehrt gebliebenen Follikel sich durch die „eliminatorische Wirkung“ der Röntgenstrahlen um so besser entwickeln und ausreifen konnten und damit eine vorzeitige Aktivierung triebsteigernder Follikelhormone erfolgte.

Rost und Krüger teilen lediglich mit, daß sie nach Röntgenbestrahlungen zweifellos Schädigungen im Kaninchenovar feststellen konnten, die sich auch auf das interstitielle Gewebe erstreckten und in einer fettigen Degeneration der Markzellen ganzer Stränge bestanden. An einzelnen Stellen schien dieses Gewebe in Atrophie überzugehen.

Um die Frage nach dem Verhalten des interstitiellen Gewebes nach Röntgenbestrahlung zu entscheiden, hat Fritschi, ähnlich wie Stieve am Hoden, quantitative Mengenermittlungen der einzelnen Bestandteile im Meerschweinchenovar vor und nach der Bestrahlung ausgeführt. Im Gegensatz zu der von anderen Autoren beobachteten Vermehrung der interstitiellen Drüse in bestrahlten Ovarien fand er bei seinen Untersuchungen, die 2 Monate nach der Bestrahlung vorgenommen wurden, eine beträchtliche, durchgehend einheitliche Abnahme des absoluten Gewebsgewichtes der interstitiellen Drüse um ein Viertel bis ein Drittel ihres Gewichtes gegenüber dem Zustand im unbestrahlten Ovar. Fritschi folgert daraus, daß alle Theorien, die aus der nur scheinbaren, vorgetäuschten Hypertrophie der interstitiellen Zellen auf deren innersekretorische Bedeutung hinweisen, falsch seien.

Den Angaben dieser Autoren, nach denen es nicht möglich ist, das interstitielle Gewebe bei der Röntgenbestrahlung auszusparen, zumal ihm auch keine innersekretorische Bedeutung zukomme, stehen die Beobachtungen anderer Forscher gegenüber. Ancel, Bouin und Villemin, Hewer, Biedl, Aschner, Steinach und Holzknicht, Driesen, Tsukahara, Schinz, Geller, Schugt, sowie Seitz und Wintz fanden bei geeigneter Dosierung Intaktheit oder deutliche Vermehrung des interstitiellen Gewebes. Wurde eine zu hohe Strahlendosis angewandt, so kann es nicht überraschen, wenn auch bei diesen Autoren das gesamte Ovar der Atrophie verfiel und damit auch das interstitielle Gewebe zugrunde ging. Daraus geht vielmehr hervor, daß die Strahlendosis nach oben nicht beliebig hoch gewählt und eine gewisse Grenze nicht überschritten werden darf. Es versteht sich von selbst, daß das Verhalten des interstitiellen Gewebes nach Röntgenbestrahlung ebenso wie das jedes anderen Gewebes von der Höhe der applizierten Dosis abhängt. Wenn die

Toleranzdosis überschritten wird, muß es degenerieren. Um diese Zellen bindegeweblicher Abkunft zu zerstören, braucht man eine ziemlich hohe Dosis; da aber für die Bildung der Theca-Luteinzellen, wie der Corpora atretica überhaupt, die Primordialfollikel Voraussetzung sind, so wird bereits durch eine Dosis, die zur Zerstörung der Primordialfollikel hinreicht, das Entstehen der „interstitiellen Drüse“ unmöglich gemacht.

Auch Biedl fand bei seinen Versuchen die Veränderungen im interstitiellen Gewebe abhängig von der Dosis. Nach einer kurzdauernden Bestrahlung war der Follikelapparat der von ihm untersuchten Kaninchenovarien fast vollständig zerstört, das interstitielle Gewebe aber vermehrt. Dagegen bot sich ein ganz anderes Bild, wenn die Ovarien stärker bestrahlt und längere Zeit im Körper belassen wurden. Dann war auch das interstitielle Gewebe verändert. Zwischen den degenerierten Follikeln lag ein dichtes, aus spindeligen Zellen bestehendes Stromagewebe, in das nur vereinzelt kleine Inseln von interstitiellen Zellen eingesprengt waren. In der Nähe von Gefäßen sah man größere Komplexe interstitieller Zellen. Trotz dieser weitgehenden Schädigung des interstitiellen Gewebes fanden sich noch, wenn auch vereinzelt, normal gebaute, kleine Primordialfollikel. Diese Beobachtung, nach der alle Gewebsformationen der Strahleneinwirkung unterliegen, brachte Biedl zu dem Schluß, daß Röntgenstrahlen kein zuverlässiges Mittel sind, um die funktionelle Bedeutung der einzelnen Ovarbestandteile festzustellen¹.

Dagegen erwähnen die französischen Autoren Bouin, Ancel und Villemin, daß sich die interstitielle Drüse nicht nur erhält, sondern sogar auch in den Fällen noch eine Hypertrophie zeigt, in denen der Follikelapparat bereits zerstört ist. Aus der gleichzeitig vorhandenen Atrophie des übrigen Genitalapparates glaubten sie aber schließen zu können, daß der Bestand der Genitalorgane nicht von einer innersekretorischen Funktion der interstitiellen Zellen abhinge, sondern nur mit der innersekretorischen Funktion des Corpus luteum in Beziehung stünde. Dieser Ansicht ist Biedl bereits mit dem berechtigten Einwand entgegengetreten, daß in den Versuchen von Bouin, Ancel et Villemin bei der Bestrahlung der Ovarien auch der übrige Genitalapparat mitgetroffen wurde und damit auch direkt geschädigt worden sei.

Die Befunde von Biedl fanden in den Versuchen von Steinach und Holzknacht, die sie an noch nicht geschlechtsreifen Meerschweinchen vorgenommen hatten, ihre Bestätigung. Bei starker Bestrahlung kam es zu einer Zerstörung des Follikelapparates und der Zwischenzellen. Nach einer schwachen Bestrahlung mit 11—12 H kam es dagegen zu einer mächtigen Vermehrung der „Pubertätsdrüse“ und damit zu einer stärkeren Ausprägung der Geschlechtsmerkmale. Bei vollkommen atrophischem Follikelapparat war das ganze ovarielle Stroma fast lückenlos durchsetzt und ausgefüllt mit interstitiellem Gewebe. Dieses nahm nach 3 Monaten fast das ganze Ovar ein, so daß der Eierstock schließlich einer kompakten, streng isolierten, inneren Drüse glich. Im letzten Fall sahen Steinach und Holzknacht 8 Wochen nach der Bestrahlung eine stärkere Ausbildung des Uterus und der Brustdrüsen bei den Meerschweinchen auftreten, wie sie sonst nur trächtigen

¹ Dazu ist zu sagen, daß das „unzuverlässige“ Moment in Biedls Forschung die Dosierung, nicht aber die Röntgenstrahlen an sich waren. Die exakte Feststellung der jeweils verabfolgten Dosis ist sehr schwer. Unter dieser Schwierigkeit leiden alle Tierversuche, wenn die Messungen nicht von in der Meßtechnik sehr Erfahrenen vorgenommen wurden. So erklärt sich auch die Unstimmigkeit der einzelnen Versuche und die oft unverständliche Diskrepanz der einzelnen Untersucher.

Tieren eigentümlich ist. Sie erblickten darin den Beweis für die innersekretorische Tätigkeit der stark vermehrten Zwischenzellen. Bei stärkeren Bestrahlungen, bei denen auch die Zwischenzellen vernichtet wurden, blieb dieses Wachstum aus.

Im Gegensatz zu diesen Befunden hält Aschner es auf Grund eigener Untersuchungsbefunde wohl für möglich, bei entsprechender Dosierung der Röntgenstrahlen eine Vermehrung der interstitiellen Drüse zu erzeugen. Doch würde es niemals gelingen, eine vollständige Zerstörung des generativen Anteils in der Weise zu erreichen, daß nur die Zwischenzellen übrig bleiben und die Keimzellen sich später nicht wieder regenerieren. Es muß die interstitielle Drüse zugrunde gehen, wenn alle Follikel vernichtet worden sind, weil dann die Möglichkeit der Neubildung aus den Theca-Luteinzellen atresierender Follikel fehlt.

Keinerlei Degenerationserscheinungen bei den interstitiellen Zellen des Kaninchenovariums fand Tsukahara. 2 Monate nach der Bestrahlung bildeten sie den größten Teil des Ovariums. Die polyedrischen Zellen zeigten scharfe Konturen, das Protoplasma war hell und feinkörnig, der Kern normal. Auch 3 Monate später zeigten sich an der interstitiellen Drüse keine Schädigungen. Eher konnte man den Eindruck gewinnen, als ob sie an Ausdehnung zugenommen hätte. Doch lehnte es Tsukahara ab, ein bindendes Urteil darüber abzugeben, weil die interstitielle Drüse beim Kaninchen schon zu verschiedenen Zeiten geschlechtlicher Funktionen in ungleichem Maße vorhanden ist, und er sich an der Hand zahlreicher Kaninchenovarien von der verschieden starken Ausdehnung der interstitiellen Drüse überzeugen konnte. Doch hob Tsukahara hervor, daß die Kastrationsdosis beim Kaninchen die interstitielle Drüse auf keinen Fall schädige.

Die Untersuchungen von Biedl, Ancel, Bouin und Villemin, Aschner, Steinach und Holzknecht, sowie Tsukahara zeigen also, daß bei geeigneter Dosierung das interstitielle Gewebe erhalten bleibt. Doch sind nur Steinach und Holzknecht der Ansicht, daß der interstitiellen Drüse eine besondere innersekretorische Funktion zukommt. Ihre Befunde und Schlußfolgerungen wurden aber von manchen, besonders von Stieve, nicht anerkannt.

Tierexperimentelle Untersuchungen aus der jüngsten Zeit haben ähnliche Ergebnisse gezeitigt. Sie lassen gleichfalls darauf schließen, daß die sog. interstitielle Drüse den Röntgenstrahlen gegenüber eine größere Strahlenresistenz hat, ja sogar nach der Bestrahlung eine stärkere Ausbildung zeigt, und daß sie nach der Atrophie des Follikelapparates Träger der inneren Sekretion ist.

So gelang es Geller und Walter aus der Fraenkelschen Klinik bei der Maus eine große interstitielle Drüse aus dem Ovar zu isolieren. Die histologische Untersuchung wurde 3—4 Monate nach der Bestrahlung vorgenommen. Sie ergab ein auffallendes Bild. Das Ovar war eine große interstitielle Drüse, Follikel oder Reste eines solchen waren nicht mehr zu sehen. Das ganze Ovarium stellte ein vollkommen luteinisiertes Organ dar, das sich aus Thecazellen zusammensetzte. Manchmal waren auch noch Reste von Granulosazellen vorhanden.

Aus der Tatsache, daß bei den bestrahlten Tieren der Brunstzyklus erhalten blieb und die Brunst auch häufig in eine Dauerbrunst überging, obgleich Eizellen und Corpora lutea fehlten, schließt Walter, daß die Thecazellen Hormonträger oder Hormonerzeuger sein müssen.

Bei Versuchen über die Wirkung abgestufter Dosen von Röntgenstrahlen auf das Ovarium der weißen Maus stellte Schugt Veränderungen des Interstitiums in den Ovarien der kastrierten Mäuse fest, wie sie für die interstitielle Drüse häufig als charakteristisch beschrieben worden sind. Das Stroma war auffallend alveolär und fasciculär angeordnet, es enthielt große, polygonale, mehr oder weniger gelb gefärbte Zellen mit bläschenförmigem Kern und einem Protoplasma, das von Vacuolen durchsetzt war. Diese Vacuolen waren offenbar entstanden durch den Ausfall löslicher Lipide. Im normalen Interstitium eines unbestrahlten Ovariums sah man gleichmäßig verteilte kleine rundliche Zellen. Das Stroma erinnerte in mancher Beziehung an die Struktur innersekretorischer Drüsen, insbesondere der Nebenniere. Und zwar hatte man den Eindruck, daß mit fortschreitender Zeit nach der Bestrahlung diese Umwandlung des interstitiellen Gewebes zunahm. Eine Gesetzmäßigkeit nach Zeit und Dosis ließ sich aber nicht ermitteln, vielmehr war die Umwandlung einmal mehr, einmal weniger deutlich. Auch war es Schugt nicht möglich, bestimmte Beziehungen zum Auftreten oder Fehlen der Brunst festzustellen. Auch dann nicht, wenn die beschriebene Struktur in sehr ausgesprochener Weise vorhanden war, wenn sich das Stroma verhältnismäßig wenig verändert zeigte. Schugt folgerte daraus, daß es nicht ausgeschlossen erscheine, daß die starke Vergrößerung der Bindegewebszellen zu epithelähnlichen Formen eine Degenerationserscheinung sei. Er nahm an, daß es sich vielleicht um dieselben Gebilde handle, die Lacassagne früher beschrieben hatte.

Es ist also nach Schugt möglich, durch die Röntgenbestrahlung die äußere Sekretion des Ovariums, bestehend in der Ovulation, zu zerstören, während die innere Sekretion des Brunsthormons erhalten bleibt. So gelang es nicht, mit Dosen bis zu etwa der zweieinhalbfachen Kastrationsdosis und bis zu einer Zeit von einem halben Jahre nach der Bestrahlung die Produktion des Brunsthormons in den Ovarien zum Stillstand zu bringen.

Auch von Schubert ist es nicht gelungen, durch Röntgenbestrahlung der Ovarien erwachsener Tiere mit der 10- bis 12fachen Kastrationsdosis den Oestrus der Maus zum Verschwinden zu bringen, auch nicht, wenn Follikel und Eier zerstört waren. Von Schubert folgert daraus, daß im Ovarium also noch exogen verursachte Brunstreize nachweisbar sind.

Parkes und seine Mitarbeiter kamen zu den gleichen Ergebnissen bei der Bestrahlung verschiedenartiger Mäuse. Obgleich Follikel und Eizellen zerstört waren, ging der Brunstzyklus in Uterus und Vagina weiter. In den Ovarien fanden sich auffallend viele Corpora atretica und hypertrophisches interfollikuläres Gewebe, das einen Corpus luteum-artigen Charakter angenommen hatte. Erst bei völliger Zerstörung des ganzen Follikelapparates hörte der vaginale Zyklus auf, ebenso wie bei späterer operativer Kastration.

Auf anderem Wege kam Siegert zu der gleichen Erkenntnis. Dieser Autor machte Versuche mit Meerschweinchenhypophysen und stellte fest, daß die Röntgenbestrahlung der Ovarien Schwankungen in der Hormonausscheidung des Hypophysenhinterlappens auslöst. Er suchte die Ursache dafür in der Tatsache, daß es durch die sog. Kastrationsdosis wohl zu einer allmählichen Stilllegung des Follikelapparates, keineswegs aber zur Vernichtung der interstitiellen Zellen kommt, welche nach Zondek ebenfalls an der Hormonbereitung beteiligt sind. Er fand in seinen Versuchen, die unter Leitung von Trendelenburg am Pharmakologischen Institut in Freiburg gemacht wurden, die verschiedensten Grade von Hypophysenhinterlappenwirkung beim röntgenbestrahlten Tier, welche

je nach dem durch die Bestrahlung hervorgerufenen Funktionszustand des Ovariums stärker, gleich stark oder schwächer als beim normalen Tier ausfielen. Auch seine Ergebnisse — er hat auch Versuche mit operativ kastrierten Tieren gemacht — beweisen wieder, daß die sog. Röntgenkastration der operativen Kastration in ihrer Wirkung keinesfalls gleichzusetzen ist.

Es seien hier auch noch die Versuche von Biedl, Peters und Hofstätter erwähnt, die zu weniger ausgesprochenen Resultaten kommen. Diese Autoren haben die innersekretorische Funktion von Kaninchen untersucht, deren Follikelapparat durch Röntgenbestrahlung völlig zerstört war. Sie fanden niemals eine Hypertrophie, wohl aber eine Atrophie des Uterus, der äußeren Geschlechtsorgane und der Brustdrüsen, auch wenn die interstitielle Drüse gut entwickelt war. Bei der Transplantation in geschlechtsreife Tiere konnte eine geringe protektive Wirkung auf den Uterus durch die eingebrachte interstitielle Drüse beobachtet werden. Die Einheilung röntgenisierter Ovarien in jugendliche Tiere scheint wesentlich lebhaftere Wirkung zu haben als die Transplantation in ausgewachsenen Tieren. Den strikten Beweis für die Wirkung der isolierten interstitiellen Drüse haben diese Versuche nicht erbringen können, immerhin machen sie aber einen protektiven Reiz auf die Genitalorgane des Wirtes wahrscheinlich, wenn er auch nicht von längerer Dauer zu sein scheint.

d) Zusammenfassende Übersicht.

Wenn auch die Angaben über das Ausmaß der Schädigung und über die Reihenfolge, in der die Veränderungen auftreten, zum Teil erheblich voneinander abweichen, so ergibt sich doch aus den in der Literatur niedergelegten Beobachtungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf tierische und menschliche Ovarien die übereinstimmende Tatsache, daß man mit Röntgenstrahlen spezifische Veränderungen im Ovar hervorrufen kann.

Dahingehende Beobachtungen machten an Tierovarien Halberstaedter, Specht, Bergonié, Tribondeau und Récamier, Zaretzky, Fellner und Neumann, Roulier, Okintschitz, M. Fraenkel, Lengfellner, Krause und Ziegler, Reifferscheid, Regaud und Lacassagne, Simon, Rost und Krüger, Driessen, Tsukahara, Schinz, Geller, Schugt, Blotvogel, und an menschlichen Ovarien Rosen, Faber, Reifferscheid, Runge, M. Fraenkel, R. Meyer, Eymer, Kirstein, Hüsey und Wallart, Haendly, Seitz und Wintz, Wolf.

Nur Roulier und Burckhard kamen zu gegenteiligen Befunden. Ersterer fand bei seinen Experimenten an Mäusen, letzterer bei seinen Versuchen an Hunden, nach Röntgenbestrahlung nicht die geringsten Veränderungen am Ovar. Gegenüber den zahlreichen anderen einheitlichen Beobachtungen sind diese Befunde, die aus der Anfangszeit der Röntgentherapie stammen, bei der damals herrschenden Unsicherheit in der Dosierung bedeutungslos.

Von den anderen Autoren wurden alle Stadien der Schädigung von der beginnenden Degeneration einzelner Zellgruppen bis zur vollkommenen Atrophie des Ovariums beobachtet und gefunden, daß die Schädigung zwar schon früh in Erscheinung tritt, ihren Höhepunkt aber erst nach Ablauf einer gewissen Zeit erreicht, und daß das Ausmaß der Schädigung von der Höhe der applizierten Dosis abhängig ist.

Schädigungen wurden hauptsächlich in den die Ovarfunktion bedingenden Zellbestandteilen festgestellt, d. h. in der Eizelle, im Follikel, im Corpus luteum und in der interstitiellen Drüse. Im Keimepithel, im Stroma und an den Gefäßen machte sich die Wirkung der Röntgenstrahlen erst nach hohen Dosen bemerkbar.

Als besonders radiosensibel hat sich die Eizelle erwiesen. Sie ging stets zuerst zugrunde. Fast allgemein wurde festgestellt, daß die reifen und reifenden Follikel strahlenempfindlicher sind als die Primordialfollikel. Als auffällige Ausnahmebefunde seien die Beobachtungen von Specht, Geller, Schugt und Blotevogel hervorgehoben, die bei ihren Tierversuchen das Gegenteil fanden.

Das Corpus luteum erwies sich als sehr strahlenresistent.

Über das Verhalten des interstitiellen Gewebes sind die Ansichten geteilt; jedenfalls zeigt es sich weniger radiosensibel als der Follikelapparat.

Die Untersuchungsergebnisse der bisher angeführten Autoren wurden durch Beobachtungen von Eymers (1918) und von Braun (1921) vervollkommen. Im Gegensatz zu den bereits zitierten Forschern führten beide Autoren ihre Versuche allerdings mit Radium durch. Eymers fand die Empfindlichkeit der einzelnen Ovarbestandteile, ausgehend von der höchsten Radiosensibilität, folgendermaßen abgestuft: Der Kern der Eizelle der größten Follikel, das Eizellenprotoplasma der großen Follikel, die innere Granulosaschicht der großen Follikel, Ei- und Epithelzellen der jüngeren Follikel, äußere Granulosaschicht der größeren Follikel, Primärfollikel, Theca interna, Theca externa, Corpus luteum-Gefäße, Endothelien, übriges Stroma und Keimepithel. Braun stellte fest, daß in erster Linie die jungen, gerade mit der Reife beginnenden Follikel am strahlenempfindlichsten sind, während die reifen und die Primordialfollikel zunächst intakt bleiben. Von letzteren waren wieder die Primordialfollikel strahlenempfindlicher als die reifen.

Diese Ansicht wird auch von Kadisch vertreten, der auf Grund klinischer Beobachtungen die kurz vor der Reife stehenden, sich in hohem Proliferationszustand befindlichen Follikel für strahlenempfindlicher erklärt als die reifen, bei denen sich nur noch exsudative Vorgänge abspielen.

Über den Zeitpunkt für das Auftreten der ersten Degenerationserscheinungen unterrichten die Untersuchungen von Reifferscheid, sowie von Regaud und Lacassagne. Ersterer fand im Mäuseovar schon 3 Stunden nach der Bestrahlung Degenerationserscheinungen an den Follikeln, Regaud und Lacassagne im Kaninchenovar solche nach 15 Stunden.

Dabei fanden Reifferscheid, Regaud und Lacassagne, daß die Schädigung des Ovars nicht sofort im vollen Umfange einsetzt, sondern im Laufe der Zeit immer mehr zunimmt und etwa erst nach einem halben Jahr ihr Endstadium erreicht.

Diese Beobachtungen zeigen, daß beim Vergleich der einzelnen Untersuchungsergebnisse der Zeitpunkt nach der Bestrahlung berücksichtigt werden muß. Da dies nicht immer genügend geschehen ist und auch mit verschiedenen Strahlendosen experimentiert wurde, ist es erklärlich, daß die Befunde der einzelnen Autoren nicht immer übereinstimmen.

Noch stärker tritt die Abhängigkeit des Untersuchungsbefundes von dem Zeitpunkt nach der Bestrahlung im Verhalten des interstitiellen Gewebes zutage; so sah Lacassagne

gleichfalls in den von ihm bestrahlten Kaninchenovarien nach zweimonatiger Latenz eine Atrophie der interstitiellen Drüse auftreten. War der Follikelapparat nicht vollständig zerstört, so trat Regeneration ein, so daß die interstitielle Drüse nach 6 Monaten teilweise wiederhergestellt war.

Daß der Grad der Schädigung von der Dosishöhe abhängig ist, zeigen die Versuche von Halberstaedter, Bergonié, Tribondeau und Récamier, Zaretzky, Reifferscheid, Regaud und Lacassagne, Simon, Schinz. Bei schwächeren Bestrahlungen waren nur die Graafschen Follikel und auch diese nur zum Teil zerstört, bei stärkerer Dosierung erstreckten sich hochgradige Schädigungen über den gesamten Follikelapparat und das interstitielle Gewebe.

Makroskopisch wurden die bestrahlten Ovarien im allgemeinen kleiner als normal gefunden. Besonders dann, wenn sie durch eine höher dosierte Bestrahlung eine stärkere Schädigung erfahren hatten und zu einer Zeit entfernt wurden, zu der sich die Schädigung schon voll hatte auswirken können.

Über die feineren mikroskopischen Veränderungen im Ovar unterrichten die Untersuchungen der schon erwähnten Autoren und die von Nürnberger.

Es kommt im Grunde genommen immer wieder zu den gleichen Degenerationserscheinungen an den einzelnen Zellbestandteilen des Follikelapparates: Kernzerfall und Protoplasmaschwund bis zur Umwandlung der Zelle in ein hyalines Gebilde oder bis zu ihrem völligen Untergang. Nur setzt die Zelldegeneration nicht schlagartig, an allen Ovarbestandteilen gleichzeitig, ein, sondern beginnt, entsprechend der oben wiedergegebenen Empfindlichkeitsskala, zunächst bei der Eizelle der reifen Follikel. Wieweit auch die anderen Zellgruppen von der Degeneration befallen werden, hängt von der Höhe der applizierten Dosis ab.

Bei der Degeneration der Eizelle verliert zuerst der Eikern seine runde Gestalt. Es kommt zur Zusammenklumpung und zum Zerfall des Chromatins (globulärer Kernzerfall nach Nürnberger). Damit parallel verlaufen Veränderungen im Protoplasma, Verklumpung und Schwund der Plastomosomen unter gleichzeitiger Schrumpfung und Deformierung und Vacuolisierung des Protoplasmaleibes. Das schrumpfende Protoplasma löst sich dann ganz oder teilweise von der Zona pellucida; diese geht schließlich zugrunde. Zum Schluß findet sich an Stelle des Eies nur noch eine hyaline Scholle. Nach genügend hoher Strahleneinwirkung gehen auch die gleichen Veränderungen in der Eizelle der Primärfollikel vor sich. Im Granulosazellepithel und im Epithel der Primordialfollikel kommt es gegebenenfalls zu Kernzerfall, Protoplasmaschwund, Verschwinden der Zellgrenzen, blasig-vacuoliger Degeneration des Zelleibes bis zur hyalinen Umwandlung. In den Primordialfollikeln stoßen sich die atrophischen Epithelzellen gelegentlich ab, wodurch es zum Auftreten epithelloser Hohlräume kommt (Geller, Haendly). Auf ähnlichem Wege entstehen nach Lacassagne, Geller, Schinz und Tsukahara auch aus heranreifenden und reifen Follikeln Cysten, die oft blutigen Inhalt aufweisen. Nach Reifferscheid nehmen die Degenerationserscheinungen auch in den Zellen der Theca interna einen ähnlichen Verlauf. Er fand die Zellen der Theca interna gequollen, die Kerne pyknotisch oder nur noch blaß gefärbt, die Zellgrenzen waren undeutlich.

Im Gegensatz zu den Mitteilungen über die histologischen Veränderungen in der Eizelle und im Follikel sind die Berichte über das Verhalten des Corpus luteum an

Zahl sehr gering. Die meisten Autoren haben keine histologischen Veränderungen gefunden, die mit Sicherheit auf die Bestrahlung zurückzuführen waren, oder sie betonen, daß sich die etwa feststellbaren Zeichen von Zelldegeneration nicht von dem histologischen Bild der physiologischen Rückbildung unterscheiden ließen. Unverändert fanden die Corpora lutea Halberstaedter, Reifferscheid, Regaud und Lacassagne, Rost und Krüger, R. Meyer und Fuchs. Driessen konnte nur bei ganz starker Bestrahlung Veränderungen in den Zellen der Corpora lutea in Form von Verfettung und Degeneration der Luteinzellen nachweisen. In allen anderen Fällen waren die Corpora lutea unbeeinflusst. Dagegen berichten Fellner und Neumann, sowie Ancel, Bouin und Villemin, nach Röntgenbestrahlung der Ovarien schwangerer Kaninchen Zeichen auffallender Degeneration in den Gelbkörpern gefunden zu haben. Im histologischen Bild waren die Zellen der Corpora lutea vergrößert, schwach oder gar nicht färbbar. Ihr Kern war mehr oder weniger zerfallen. In anderen weniger geschädigten Gelbkörpern fanden sich kolloide Massen, die zumeist nicht zentral gelegen waren, und die sich von dem Rest der Eier in atretischen Follikeln, mit welchen sie entfernte Ähnlichkeit besaßen, wohl unterscheiden.

Die Angaben über das Verhalten des interstitiellen Gewebes sind recht verschieden. Im allgemeinen wurde das interstitielle Gewebe weniger radiosensibel als die Eizellen und Follikelepithelien gefunden. Hüssy und Wallart, Seitz und Wintz, sowie Wolf fanden in den zur Erzielung der temporären oder Daueramenorrhöe entsprechend bestrahlten menschlichen Ovarien auffallend viele Corpora atretica, deren Theca-Luteinzellen beim Menschen die interstitielle Drüse bilden. Die gegenteiligen Befunde von Reifferscheid, Rost und Krüger, die Degenerationserscheinungen an den Thecazellen beschreiben, sind auf die Dosierung zurückzuführen. Wenn die Strahlenmenge, von der die Ovarien getroffen werden, zu hoch ist, so gehen auch die weniger radiosensiblen Primordialfollikel zugrunde. Damit bleibt auch die Entwicklung der interstitiellen Drüse aus. Das zeigen die Versuche von Lacassagne, Bergonié, Tribondeau, Récamier, Ancel, Bouin und Villemin, Schinz, Biedl, Steinach und Holz knecht und Geller. Bei geeigneter Dosierung fanden diese Autoren das interstitielle Gewebe intakt, oder sogar vermehrt, bei stärkerer dagegen zerstört. Das erscheint durchaus verständlich, denn schließlich hat das interstitielle Gewebe wie jedes Körpergewebe seine Toleranzgrenze gegen Röntgenstrahlen. Wenn diese überschritten wird, verfällt es der Atrophie. Auf jeden Fall liegt die Toleranzgrenze der interstitiellen Drüse bzw. der sie bildenden Zellen höher als die der Follikelepithelzellen, erst recht als die der Eizellen. Der Befund Spechts, nach welchem das interstitielle Gewebe den strahlenempfindlichsten Teil des Ovars darstellt, ist nie bestätigt worden. H. V. Klein berichtet nur, daß er die interstitielle Drüse durch Röntgenstrahlen nicht isolieren konnte; Fuchs teilt mit, daß er in den von ihm untersuchten 6 menschlichen Ovarien niemals Wucherungen von Theca-Luteinzellen gefunden habe. Er erkennt daher eine interstitielle Drüse nicht an. Träger der inneren Sekretion, soweit eine solche nach der Röntgenbestrahlung noch vorhanden ist, sind nach ihm die Epithelzellen der noch vorhandenen Follikel. Fritsch gibt an, bei quantitativen Messungen mit der einheitlichen Abnahme des gesamten Gewebsgewichtes auch eine Abnahme der interstitiellen Drüse gefunden zu haben. Fritsch folgerte daraus, daß alle Theorien, die aus der nur scheinbaren, vorgetäuschten Hypertrophie der interstitiellen Zellen auf deren innersekretorische Bedeutung hinweisen, falsch

seien. Dieser Behauptung stehen die Ergebnisse tierexperimenteller Untersuchungen von Geller und Walter, Schugt, von Schubert, Parkes, Siegert, Biedl, Peters und Hofstätter aus der neuesten Zeit gegenüber. Diese sprechen sehr dafür, daß die nach der Röntgenbestrahlung noch fortbestehende innersekretorische Tätigkeit des Ovars von der interstitiellen Drüse ausgeübt wird.

Eigene Beobachtungen über die Strahlensensibilität der einzelnen Ovarbestandteile.

Die in der Literatur niedergelegten Angaben über die Empfindlichkeit der einzelnen Ovarbestandteile lassen zwar deutlich erkennen, daß zwischen den verschiedenen Zellgruppen des Ovars eine abgestufte Radiosensibilität besteht, sie geben aber keinen Aufschluß über die Höhe der Dosis, die zur Zerstörung der einzelnen Zellformationen nötig ist.

Die Aufstellung einer derartig graduierten Empfindlichkeitsskala war erst möglich, als es gelang, die für die zeitweise oder dauernde Ausschaltung der Ovarialfunktion notwendige Strahlenmenge in einer Sitzung zu applizieren. Bestrahlungen, die wie früher mit verzettelten Dosen über längeren oder kürzeren Zeitraum hindurch vorgenommen wurden, sind zur Prüfung der Radiosensibilität der einzelnen Zellbestandteile des Ovars deshalb nicht zu gebrauchen, weil die Gewöhnung der Zelle an kleine Röntgenstrahlenmengen die Unterschiede in der Radiosensibilität verwischt.

Auch mußten Versuche, die klinisch praktischen Wert haben und exakte Aufschlüsse über die Strahlenempfindlichkeit der einzelnen Zellgruppen des Ovars bringen sollten, direkt am Menschen vorgenommen werden, galt es doch, die Toleranzgrenze der einzelnen Zellgruppen des menschlichen Ovars zu finden. Tierversuche kamen für diese Bestimmungen nicht in Frage, weil histologische Untersuchungen allein zu diesen subtilen Experimenten nicht ausreichten, sondern auch das weitere funktionelle Verhalten des im Körper verbleibenden bestrahlten Ovars festgestellt werden mußte, und das tierische Ovar in dieser Frage schon normalerweise nicht zum Vergleich herangezogen werden kann, weil ein menstruationsähnlicher Genitalzyklus bei Tieren nicht besteht.

Daher haben Seitz und Wintz am Tier nur orientierende Untersuchungen vorgenommen, die für ihre Dosierung grundlegenden Versuche aber am menschlichen Ovar durchgeführt. Durch histologische Studien und klinische Beobachtungen der nach einzeitig durchgeführter Ovarialbestrahlung auftretenden Veränderungen im Genitalzyklus gelang es ihnen, eine zahlenmäßig genau festgelegte Empfindlichkeitsskala für die einzelnen Zellgruppen des Ovars aufzustellen.

In Übereinstimmung mit den Befunden anderer Autoren fanden Seitz und Wintz die reifen und reifenden Graafschen Follikel am strahlenempfindlichsten. Diese erwiesen sich um 25% radiosensibler als die Primordialfollikel (Abb. 16 u. 17).

Die größte Strahlenempfindlichkeit fanden sie aber nicht beim vollreifen, vor dem Sprung stehenden Graafschen Follikel, sondern bei seinem Vorstadium. Die Ursache hierfür liegt nach Seitz und Wintz im Zustand der Follikelzellen begründet.

Histologisch weist das Vorstadium des Graafschen Follikels in der Membrana granulosa eine geradezu überstürzte Proliferation auf. Sie befindet sich in einem Zustand

rapider Zellteilung. Sehr viele Mitosen werden in den Zellen gesehen. Sogar die Theca interna zeigt rasches Wachstum. Es ist die Zeit, da diese Zellen größer werden, stellenweise epitheloiden Charakter aufweisen und die Theca als solche schärfer hervortritt (Abb. 18 u. 19).



Abb. 16. Einzelne Primordialfollikel mit Primordialeiern.
[Aus Dyrhoff: Vergleichende Ovarhistologie in Beziehung
zur Keimschädigungsfrage durch Röntgenstrahlen.
Strahlentherapie 45, 720 (1932).]

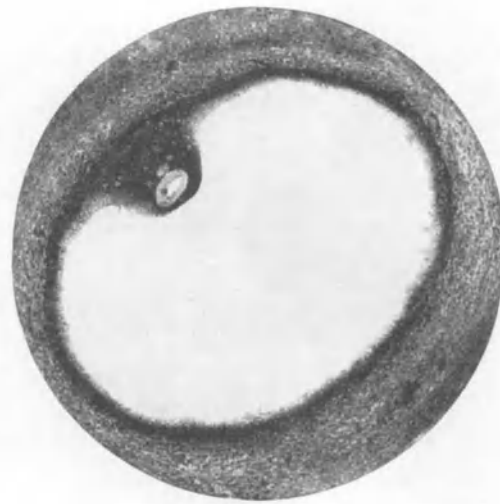


Abb. 17. Graafscher Follikel.

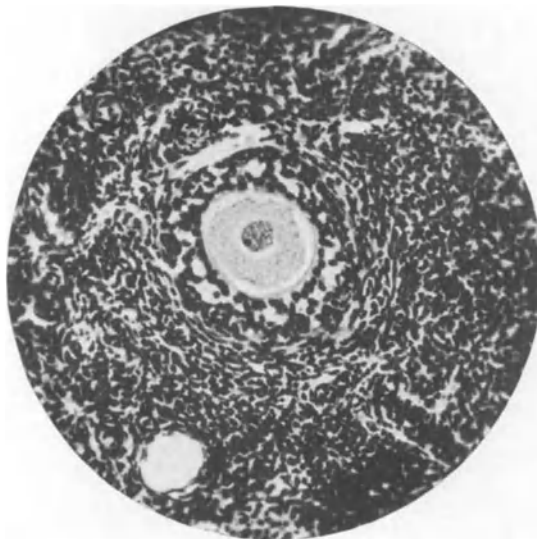


Abb. 18. Follikel und Ei der Proliferationsphase.
[Aus Dyrhoff: Vergleichende Ovarhistologie in Beziehung
zur Keimschädigungsfrage durch Röntgenstrahlen.
Strahlentherapie 45, 720 (1932).]

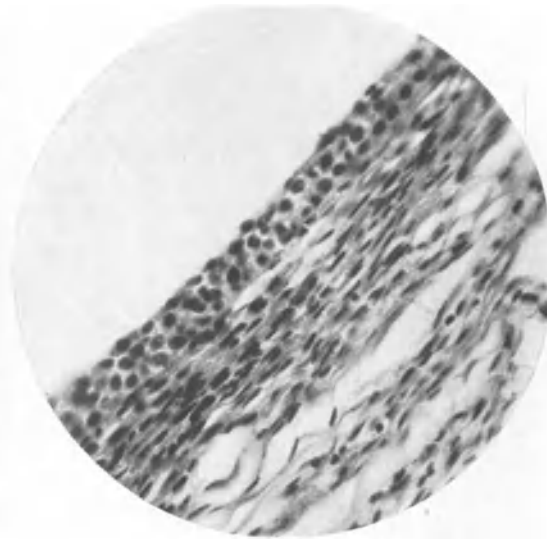


Abb. 19. Schnitt durch die Follikelwand. Übergangsstadium
zwischen Proliferations- und Sekretionsphase. Als Ausdruck
der Proliferation noch mehrere Mitosen.

Das in der Zeit des Vorstadiums stattfindende rasche Wachstum des gesamten Follikels geht zwar weiter bis zu dem Zeitpunkt, da der Graafsche Follikel vollreif ist und springt, aber im letzten Stadium ist der ganze Vorgang nicht mehr so überstürzt wie im Vorstadium. Die Zellfunktion ist mehr auf Sekretionsleistung eingestellt.

Die Beobachtung, daß das Vorstadium des Graaf'schen Follikels eine höhere Strahlensensibilität aufweist als der Primordialfollikel und als der vollreife Graaf'sche Follikel, entspricht auch unseren anderen Erfahrungen über die Empfindlichkeit der Zellen in verschiedenen Stadien. Die ruhende Zelle ist immer unempfindlicher als die Zelle im Fortentwicklungsstadium. Zellen, die eine spezifische Funktion leisten, sind unempfindlicher als die proliferierenden.

So konnte Wintz an der Carcinomzelle durch exakte Messungen nachweisen, daß die Differenz in der Strahlensensibilität zwischen der ruhenden Zelle und der Zelle im Teilungsstadium etwa 30% beträgt; es sind nämlich im ersten Falle 110% der HED zur Abtötung notwendig, im zweiten Falle 70% der HED. Die Empfindlichkeit der zum Carcinom präformierten Epithelzelle liegt über 120% der HED.

Es verlaufen also die Intensitätsunterschiede in beiden Zellarten in gleicher Weise. Darauf ist es zurückzuführen, daß die im überstürzten Teilungsstadium befindliche Membrana granulosa des Vorstadiums auf eine geringere Röntgenstrahlenmenge reagiert als der vollreife Graaf'sche Follikel. Der Unterschied beträgt etwa 17%.

Die Differenz in der Radiosensibilität zwischen den vollreifen Graaf'schen Follikeln und dem Vorstadium des reifen Graaf'schen Follikels geht auch deutlich aus dem unterschiedlichen Effekt verschieden hoch dosierter Bestrahlungen hervor, wenn diese in der ersten Hälfte des Intermenstruums vorgenommen werden.

Es hat sich nämlich gezeigt, daß bei 34% der HED der reife Graaf'sche Follikel an der Umbildung zum Corpus luteum verhindert wird. Daher bleibt die nächstfällige Menstruation aus, wenn 34% der HED in der ersten Hälfte des Intermenstruums am Ovar zur Wirkung gebracht werden.

Wird eine geringere Dosis als 34% der HED, etwa nur 28% der HED, verabfolgt, so tritt die Amenorrhöe erst nach mindestens 1—2 Regelblutungen ein. Das Stadium, in dem sich der reife Graaf'sche Follikel befand, konnte durch diese Dosis an der Umbildung zum Corpus luteum nicht gehindert werden. Die weiteren Regelblutungen bleiben aus, weil die früheren Vorstadien des Graaf'schen Follikels durch 28% der HED in der normalen Weiterentwicklung gestört wurden.

Eine Bestrahlung mit 28% der HED unterscheidet sich in ihrem biologischen Effekt auch noch in anderer Hinsicht von einer Bestrahlung mit 34% der HED. Während letztere zu einer Daueramenorrhöe führt, sistiert bei ersterer die Regel nur 1—3 Jahre, dann



Abb. 20. Ovar nach Bestrahlung mit 34% der HED: exovulierte Rinde, zentral gelegen einige geschädigte Primordialfollikel.

setzt sie wieder regelmäßig ein und es werden so vollwertige Eier frei, daß Schwangerschaften möglich sind, aus denen ungeschädigte Kinder hervorgehen.

Diese Beobachtung liefert den biologischen Beweis für die histologischen Befunde, nach denen die Primordialfollikel weniger strahlenempfindlich sind als die reifen Follikel. Wäre das nicht der Fall, dann müßten die Primordialfollikel bei einer Dosis von 28% der HED ebenso wie bei einer Bestrahlung von 34% der HED so schwer geschädigt werden, daß sie sich nicht mehr zu Graafschen Follikeln entwickeln können. Ein Wiederbeginn der Ovarialfunktion wäre dann unmöglich (Abb. 20—23).

Was nun die Empfindlichkeit des Eies anbelangt, die stets als besonders hoch angegeben wird, so kamen Seitz und Wintz bei ihren histologischen Untersuchungen zu

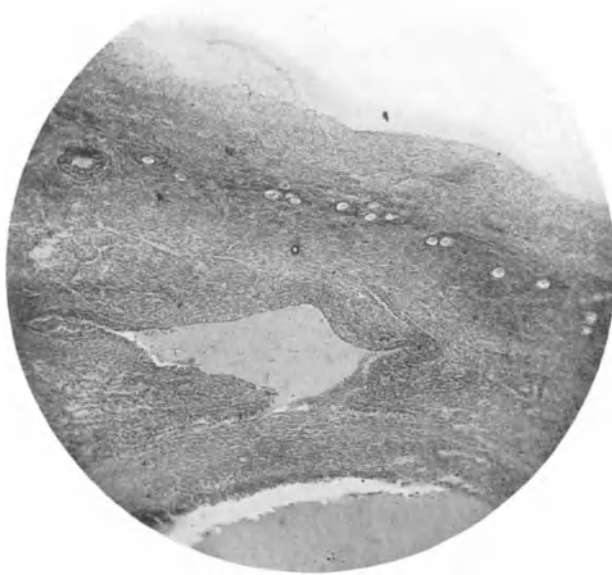


Abb. 21. Ovar nach Bestrahlung mit 28% der HED: ein Follikel degeneriert, der darüber liegende kollabiert, links oben ein kleiner Follikel geschädigt. Darüber eine Reihe intakter Primordialfollikel.

wichtigen Feststellungen. Wurde die Bestrahlung am 12. Tage nach dem 1. Tage des letzten Unwohlseins vorgenommen, so wurde das Ei zerstört, die Membrana granulosa aber nicht. Bei systematischen Untersuchungen zeigte sich weiter, daß die Empfindlichkeit des Eies von der des Follikels weitgehend abhängig ist, dergestalt, daß auch das Ei zur Zeit des Proliferationsstadiums des Follikels am empfindlichsten ist. Seitz und Wintz bringen diese Erscheinung mit der Abhängigkeit der Eiernahrung von der Granulosa in Zusammenhang. An sich ist in allen Stadien das Ei empfindlicher gegen Röntgenstrahlen als die Granulosa. Das aus dem Zellverband der Granulosa gelöste und auf dem Trans-

port befindliche Ei ist dagegen — offenbar wegen des fehlenden Gewebekonnexes — wesentlich unempfindlicher. So ist es möglich, daß Eichen, die sich während der Applikation der Kastrationsdosis in der Tube befanden, noch befruchtet werden können. Als Ausdruck dieser relativen Unempfindlichkeit haben wir die Tatsache, daß es auch Früchte gibt, die solchen Eiern entstammen und trotzdem keine Schädigung aufweisen.

Auf Grund dieser Beobachtungen ergibt sich also, daß die Empfindlichkeit von Ei und Follikel parallel läuft, daß aber das Ei immer eine etwas höhere Empfindlichkeit als der Follikel und dessen Granulosaepithel hat. Vom Primordialfollikel an steigt, entsprechend dem Wachstum des Follikels, die Empfindlichkeit des Eies gegen Röntgenstrahlen an und erreicht ebenso wie der Follikel zur Zeit des Vorstadiums seine höchste Empfindlichkeit. Wenn der Follikel dann reif geworden ist und den vollausgebildeten Graafschen Follikel darstellt, nimmt seine Empfindlichkeit ab, ebenso wie die des Eies. Erst im Augenblick der Ausstoßung wird das Ei als losgelöste Zelle um ein bedeutendes unempfindlicher.

Die Radiosensibilität des Corpus luteum fanden Seitz und Wintz geringer als die der Graafschen Follikel und seiner Vorstufen. Außerdem stellten sie fest, daß ähnlich wie bei den Graafschen Follikeln die Strahlenempfindlichkeit bei den einzelnen Stadien der Corpora lutea keineswegs die gleiche ist. Die größte Radiosensibilität fanden sie beim Corpus luteum proliferativum, eine geringere beim Stadium secretionis, eine noch geringere beim Lipoidstadium. Diese abgestufte Empfindlichkeit stellten Seitz und Wintz neben den histologischen Untersuchungen vor allem bei ihren klinischen Beobachtungen über den Eintritt der Amenorrhöe nach Verabfolgung der Kastrationsdosis von 34% der HED fest.

Diese Dosis führte immer sofort zur Amenorrhöe, wenn die Bestrahlung nicht später als 12 Tage, vom 1. Tag der letzten Regel an gerechnet, vorgenommen wurde. Nach diesem Zeitpunkt war der Erfolg ungleichmäßig. Bis zum 17. Tage beobachteten sie ungefähr in 50% der Fälle das Ausbleiben der nächsten Regel. Je mehr der Bestrahlungstermin sich aber der nächsten Menstruation näherte, desto höher wurde der Prozentsatz der Fälle, bei denen die nächste Menstruation noch einmal auftrat. Vom 22. Tage an, also in der letzten Woche der zu erwartenden Regel, vermochte die Bestrahlung mit 34% der HED die nächste Regel nicht mehr zu unterdrücken. Die übernächste Regel blieb aber aus.

Diese Beobachtung haben Seitz und Wintz mit der Entwicklung des Corpus luteum erklärt. Sie wiesen darauf hin, daß der Graafsche Follikel ungefähr am 12.—14. Tage, vom ersten Tag der vorausgehenden Regel an gerechnet, vollkommen ausgereift ist und springt. An diesen Vorgang schließt

sich sofort die Umwandlung zum Corpus luteum an. In seinem ersten Stadium, dem Stadium proliferativum, wandelt sich die Membrana granulosa des Graafschen Follikels in die Sekretionsschicht des Corpus luteum um. Schon nach etwa 2 Tagen beginnen diese Zellen zu sezernieren. Es werden Produkte in die Blutbahn abgegeben, die die Umstellung der Gebärmutter-schleimhaut in das prägravide Stadium hervorrufen. Dieses Stadium secretionis dauert bis zum 22. Tage (etwa) an, dann beginnt bereits die Lipoidanhäufung in den Zellen. Jetzt handelt es sich um die Sekretion jener Substanzen, die für den Ablauf der Menstruation und für die Restitutio der Gebärmutter-schleimhaut wichtig sind.



Abb. 22. Histologische Illustration zum Wiedereintritt der Ovulation nach temporärer Sterilisierung. (Aus Dyrhoff: Vergleichende Ovarhistologie, Strahlentherapie 45, 722.)

Im Gesichtsfeld zerstreut die Eidegenerate der seinerzeit im Wachstum begriffenen Eier, wobei die verschieden starke Kalkimpragnation der Eireste darauf hinweist, daß die Degenerate nicht gleich alt sind. Auch hieraus geht die Sensibilitätsabstufung unter den Eizellen verschiedener Wachstumsstadien hervor. In der Randzone finden sich außerdem zwei nunmehr in die Wachstumsperiode eingetretene Follikel, und im Gesichtsfeld unten ist der Ausschnitt eines Corpus luteum zu sehen, das aus solchem, nach Ablauf der temporären Sterilität wieder zur Entwicklung gekommenen Follikel hervorgegangen ist.

Seitz und Wintz hoben nun hervor, daß die Röntgenstrahlen, die das Ovarium treffen, nur solange einen hemmenden Einfluß auf die nächste Menstruation ausüben können, als durch sie die Entwicklung zum Graafschen Follikel gestört oder die Sekretion des Corpus luteum proliferationis gehemmt wird.

Wenn 34% der HED auf den Graafschen Follikel auftreffen, dann kann die Entwicklung zum Corpus luteum nicht stattfinden. Daher unterbleibt auch bei der Bestrahlung im ersten Teil des Intermenstruums die nächstfällige Menstruation.

Daß in ungefähr der Hälfte der Fälle die Regel noch einmal eintritt, wenn das Corpus luteum proliferationis mit 34% der HED belegt wird, beweist, daß dieses Stadium

eine etwas geringere Empfindlichkeit als der Follikel hat, denn andernfalls müßte auch für die Zeit vom 12.—17. Tage die Bestrahlung noch den Ausfall der nächsten Regel bewirken können.

Wenn bei einer Bestrahlung nach dem 22. Tage die nächstfällige Regel stets noch einmal eintritt, dann erklärt sich dies aus der Tatsache, daß die das prägravidale Stadium hervorrufenden Hormone (Lipamine) schon im Blute kreisen. Diese Menstruationen sind aber meist verlängert und verstärkt. Sie sind dies nicht nur, weil die Röntgenstrahlen eine Hyperämie im Uterus und in seiner Schleimhaut hervorrufen, sondern auch weil die innere Sekretion des Corpus luteum, die Lipoidsekretion, die die Beendigung der Menstruation reguliert, eine Be-



Abb. 23. Anatomisches Substrat des temporären Sterilisierungseffektes. (Aus Dyrhoff: Vergleichende Ovarhistologie, Strahlentherapie 45, 722.)
Die im Wachstum begriffenen Eier sind degeneriert.
Die Primordialeier der Rindenzone sind jedoch anatomisch ungeschädigt erhalten.

einflussung durch die Röntgenbestrahlung erlitten hat. Da aber die Verlängerung und die Verstärkung der Menstruation keine allzu bedeutende ist und auch nicht in allen Fällen vorkommt, nehmen Seitz und Wintz an, daß die Radiosensibilität des Corpus luteum lipoidare eine geringere ist als die des Corpus luteum proliferativum.

Die Feststellungen über die verschiedene Radiosensibilität der einzelnen Stadien des Corpus luteum wurden nach Bestrahlungen mit einer Dosis von 34% der HED gemacht. In den Ovarien so bestrahlter Frauen fanden nun Seitz und Wintz eine große Zahl Corpora atretica und interstitieller Luteinzellhaufen, die nach unseren früheren Ausführungen beide zusammen als Träger eines Teiles der inneren Sekretion des Ovariums anzusehen sind (s. Abb. 24 u. 25). Dementsprechend hatten diese Frauen, obgleich sie amenorrhöisch waren, keine oder nur geringfügige Ausfallserscheinungen; letztere machten sich nur am Gefäßapparat bemerkbar. Schwere Ausfallserscheinungen, wie nach einer operativen Kastration, traten aber immer auf, wenn die Ovarien mit 45% der HED belegt worden waren.

Daraus ging hervor, daß durch diese Dosis neben den generativen auch alle innersekretorischen Anteile des Ovars vernichtet worden waren. Der histologische Untersuchungsbefund stimmte mit den klinischen Beobachtungen vollkommen überein. In den Ovarien, die 45% der HED erhalten hatten, fand Wintz nur das bindegewebige Stroma vernarbt übrig.

Es besteht also ein wesentlicher Unterschied zwischen den Ovarien solcher Frauen, die 45% der HED und denen, die nur 34% der HED erhalten haben. Bei diesen ist der folliculäre Zellkomplex nur soweit geschädigt, als die Fortentwicklung zum Graafschen

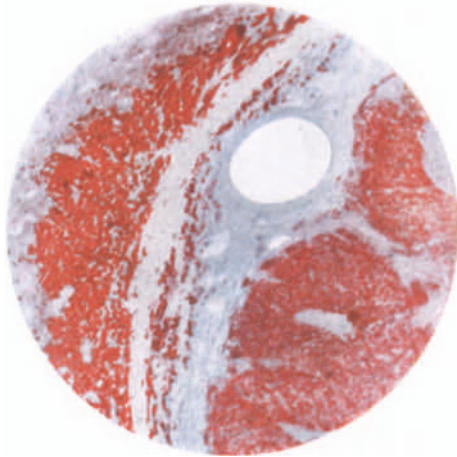


Abb. 24.

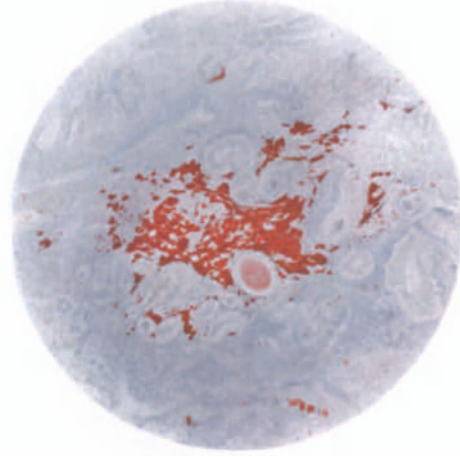


Abb. 25.

Abb. 24 u. 25. Ovarien nach der Kastrationsbestrahlung (34% der HED) mit Corpus luteum und interstitiellen Luteinzellhaufen.

Follikel nicht eintreten kann, die Umwandlung des Primordialfollikels zum Corpus atreticum nach anfänglicher Weiterentwicklung aber noch möglich ist. Da die Corpora atretica eine Wucherung der Theca interna-Zellen aufweisen, ergibt sich, daß diese durch eine Dosis von 34% der HED nicht geschädigt werden, sondern sich zu den innersekretorisch tätigen Zellen umbilden können. Letzteres ist aber nicht mehr möglich, wenn 45% der HED angewendet wurden. Damit ist ihre Toleranzgrenze gegeben.

Die praktische Bedeutung der verschiedenen Radiosensibilität der einzelnen Ovarbestandteile.

Die verschiedene Radiosensibilität der einzelnen funktionierenden Ovarbestandteile hat großen praktischen Wert, den man therapeutisch voll ausnutzen kann. Bei der Bedeutung des Ovars für die Genitalfunktion und für den Gesamtkörper läßt sich nämlich durch entsprechend dosierte Bestrahlung folgendes erreichen:

1. 45% der HED.

Zerstörung des gesamten funktionierenden Ovarialgewebes, so daß nur das bindegewebige Stroma vernarbt übrig bleibt.

Klinisch führen diese Veränderungen zur **Totalkastration** mit allen ihren Folgeerscheinungen.

2. 34% der HED.

Zerstörung aller Graafschen Follikel und Schädigung der Primordialfollikel, so daß sich diese nur noch in Corpora atretica umwandeln können.

Klinisch macht sich dieser Bestrahlungseffekt als partielle Kastration bemerkbar, d. h. es kommt zum Eintritt der **Daueramenorrhöe**. Ausfallserscheinungen und senile Veränderungen treten aber nur in ganz geringem Prozentsatz auf, da die Corpora atretica die innere Sekretion des Ovars zum Teil übernehmen.

3. 28% der HED.

Zerstörung aller reifen Follikel ohne Schädigung der Primordialfollikel, so daß sich diese später wieder zu normalen reifen Graafschen Follikeln entwickeln können. Klinisch kommt es unter diesen Umständen nur zu einer **temporären Amenorrhöe**.

Da eine vollständige Zerstörung aller Ovarbestandteile zur Gesamtkastration mit allen ihren Folgeerscheinungen führt, hat sie therapeutisch keinen Wert; vielmehr wird man das Auftreten von Ausfallserscheinungen, eine unvermeidliche Folge der operativen Kastration, bei der Ausschaltung der Ovarien durch Röntgenstrahlen zu umgehen suchen. Praktische Bedeutung besitzen daher nur Röntgenbestrahlungen, die folgenden Zweck haben:

1. Herbeiführung der Daueramenorrhöe.
2. Erzielung der temporären Amenorrhöe.

Der zeitliche Eintritt der Amenorrhöe.

Voraussetzung zur Erzielung eines genau abgemessenen Bestrahlungseffektes ist zunächst die Kenntnis der notwendigen Dosis. Über die Strahlenmenge, die erforderlich ist, um die partielle Kastration, also nur die Daueramenorrhöe herbeizuführen, sind wir durch die Untersuchungen von Krönig und Friedrich und Seitz und Wintz unterrichtet.

34% der HED sind zur Herbeiführung der Daueramenorrhöe nötig; die temporäre Amenorrhöe läßt sich mit einer Dosis von 28% der HED erzielen.

Es hat sich nun gezeigt, daß nach Applikation dieser Dosen die Regel nicht immer sofort ausbleibt, sondern daß noch eine oder mehrere Regelblutungen nach der Bestrahlung eintreten können.

Seitz und Wintz fanden als Ursache dieses wechselnden Eintritts der Amenorrhöe einen gewissen Zusammenhang zwischen den zeitlichen Verhältnissen der Bestrahlung zum Menstruationszyklus. Außerdem hat sich auch die Dosis bedeutungsvoll erwiesen. Der Anfangseffekt einer Bestrahlung mit 34% der HED ist ein anderer als mit 28% der HED. Bei der Kastrationsbestrahlung bleibt die nächste Blutung fast immer aus, wenn die Bestrahlung kurz nach der letzten Regel vorgenommen wird. Findet dagegen die Bestrahlung in der zweiten Hälfte des Intermenstruums statt, dann tritt stets noch die nächstfällige Regel ein, manchmal sogar noch eine zweite.

Seitz und Wintz haben ihre Beobachtungen in den nachfolgenden Tabellen zusammengestellt.

Tabelle 1. 34% der HED, gegeben in der ersten Hälfte des Intermenstruums:

Keine Menstruation mehr in	77 =	95%	der Fälle
eine Menstruation . . . ,	4 =	5%	, ,
zwei Menstruationen . . . ,	0 =	0%	
	<hr/>		
	Summa 81 Fälle.		

Tabelle 2. 34% der HED, gegeben in der zweiten Hälfte des Intermenstruums:

Keine Menstruation mehr in	3 =	3,8%	der Fälle
eine Menstruation . . . ,	63 =	79,7%	, ,
zwei Menstruationen . . . ,	11 =	14,0%	, ,
drei Menstruationen . . . ,	2 =	2,5%	, ,
	<hr/>		
	Summa 79 Fälle.		

Der Grund für diesen unterschiedlichen Erfolg ein und derselben Röntgenstrahlenmenge liegt in der schon früher beschriebenen verschiedenen Radiosensibilität der einzelnen Stadien der Graafschen Follikel begründet.

Wird die Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums vorgenommen, so treffen die Röntgenstrahlen einen vollreifen, noch nicht gesprungenen Graafschen Follikel. Dieser wird durch eine Dosis von 34% der HED so geschädigt, daß er sich nicht mehr zum Corpus luteum umwandeln kann. Daher unterbleibt auch bei der Bestrahlung im ersten Teil des Intermenstruums die nächstfällige Menstruation.

Unsicher wird der Erfolg bei der Bestrahlung in der Mitte des Intermenstruums. Zu dieser Zeit ist der Follikelsprung meist erfolgt und ein Corpus luteum proliferativum in Ausbildung begriffen. Dieses ist aber weniger strahlenempfindlich als der ungesprungene Graafsche Follikel. Daher wird es durch 34% der HED an der Weiterentwicklung nicht immer gehindert. In solchen Fällen kommt es zu einer prägraviden Schwellung der Gebärmutter-schleimhaut, die dann durch die Regelblutung ausgestoßen wird.

Ist es aber erst einmal zur Entstehung eines Corpus luteum lipoidare gekommen, dann tritt auf alle Fälle noch einmal die nächste Menstruation ein. Sie tritt zum normalen Termin ein, da eine Dosis von 34% der HED das Corpus luteum nicht zu zerstören vermag. Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf das Corpus luteum macht sich aber insofern bemerkbar, als die Regelblutung etwas stärker als sonst auftritt. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Produktion der die Blutung regulierenden Lipoids-substanzen durch die Röntgenstrahlen gelitten hat.

Diese Beobachtungen von Seitz und Wintz über die Zusammenhänge zwischen dem Zeitpunkt der Bestrahlung im Intermenstruum und dem Eintritt der Amenorrhöe fanden eine Reihe von Autoren, wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maße, bestätigt.

So konnten Martius und H. R. Schmidt an dem Material der Bonner Frauenklinik feststellen, daß die Amenorrhöe im allgemeinen sofort eintritt, wenn in der ersten Hälfte des Intermenstruums bestrahlt wird; dagegen kehrt die Blutung noch ein- oder mehrere Male wieder, wenn die Bestrahlung in der zweiten Hälfte des Zyklus stattfindet.

Dieser Befund wird auch von Sachs bestätigt; denn alle Fälle, die er im ersten Intervall bestrahlte, hatten keine Blutungen mehr, während bei allen im zweiten Intervall bestrahlten noch weitere Blutungen beobachtet wurden. Die während und unmittelbar nach den Menses Bestrahlten verhielten sich wie die im zweiten Intervall Behandelten.

Sachs glaubt daher annehmen zu können, daß die Follikel des Ovars unter bestimmten Bedingungen weniger radiosensibel sind. Er rät, bei allen Fällen mit regelmäßigem Menstruationszyklus wegen des schnelleren Erfolges im ersten Intervall zu bestrahlen.

Sussmann, Winter, Kleinhaus, Runge, Cordua, Wiegels, Weber, G. H. Schneider und Baldo fanden gleichfalls als günstigste Zeit für die Röntgenkastration die erste Hälfte des Intermenstruums.

Aus dem wechselnden Eintritt der Amenorrhöe haben schon seinerzeit Seitz und Wintz die praktische Schlußfolgerung gezogen und darauf hingewiesen, daß es besser ist, dann in der ersten Hälfte des Intermenstruums die Bestrahlung vorzunehmen, wenn die Blutungen sofort beseitigt werden sollen. Erscheint dagegen ein langsames Verschwinden der Regel angebracht, so sei es besser, die Bestrahlung in die zweite Hälfte des Intermenstruums zu verlegen. Auf Grund eigener Beobachtungen, die neben anderem gleichfalls wieder zeigten, daß der Eintritt der Amenorrhöe vom Zeitpunkt der Bestrahlung abhängig ist, wurde von Guthmann erneut der praktische Wert dieser Tatsache betont.

Im Gegensatz zu diesen Beobachtungen konnten Nathanson, Kadisch und Weigand aus der Schule Gauß, sowie v. Schubert, Wachsnier und Stöckl (Posen) keine Gesetzmäßigkeit zwischen dem Zeitpunkt der Bestrahlung und dem Eintritt der Amenorrhöe finden. Vielmehr wurde von diesen Autoren der zeitlich wechselnde Eintritt der Amenorrhöe mit anderen Faktoren, wie Alter der Patientin, individuelle Momente und Doshöhe in Verbindung gebracht.

Letzteres ist unbedingt richtig. Nur dann kann bei einer Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums auf ein sofortiges Sistieren der Menses gerechnet werden, wenn die Kastrationsdosis an den Ovarien wirklich erreicht wird. Jede Verminderung der Dosis stellt den Anfangserfolg in Frage.

So kommt es z. B. bei der Applikation einer Strahlenmenge von 28% der HED, wie sie zur Erzielung der temporären Amenorrhöe verwendet wird, selbst dann, wenn die Bestrahlung kurz nach der Menstruation vorgenommen wird, in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle mindestens zu einer Regelblutung, in vielen Fällen sogar noch zu zwei bis drei Regelblutungen.

Dieser verminderte biologische Effekt einer geringer dosierten Bestrahlung macht sich außerdem auch bei der Bestrahlung in der zweiten Hälfte des Intermenstruums bemerkbar. Bei solchen Frauen, die in der zweiten Hälfte des Intermenstruums mit nur 28% der HED bestrahlt wurden, kommt es in allen Fällen noch zu einem mehrmaligen Auftreten der Regelblutungen.

Seitz und Wintz haben ihre dahingehenden Beobachtungen in Tabellen zusammengefaßt. Wir geben diese nachstehend wieder:

Tabelle 3.
Bestrahlung in der ersten Hälfte des
Intermenstruums.

Dosis 28% der HED 28 Fälle:	
Keine Menstruation mehr . . .	3 Fälle = 10,8%
Eine Menstruation	20 „ = 71,4%
Zwei Menstruationen	5 „ = 17,8%

Tabelle 4.
Bestrahlung in der zweiten Hälfte des
Intermenstruums.

Dosis 28% der HED 20 Fälle:	
Keine Menstruation mehr	0 Fälle = 0%
Eine Menstruation	2 „ = 10%
Zwei Menstruationen	14 „ = 70%
Drei und mehr Menstruationen	4 „ = 20%

In weiteren Beobachtungen fand Wintz die seinerzeit zusammen mit Seitz erhobenen Befunde über die Abhängigkeit des zeitlichen Eintritts der Amenorrhöe von der Dosishöhe bestätigt. Diese Beobachtungen, die sich auf Bestrahlungen mit einer Dosis von 28% der HED in der ersten Hälfte des Intermenstruums erstreckten, geben wir nachstehend wieder:

Tabelle 5. Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums. Dosis 28% der HED:

Keine Menstruation mehr bei	0% der Fälle	Dreimalige Menstruation bei	57% der Fälle
Einmalige „	„ 12% „ „	Viermalige „	„ 9% „ „
Zweimalige „	„ 22% „ „	Fünfmalige „	„ 0% „ „

Daß es nach der Applikation einer Dosis von 28% der HED, auch wenn sie in der ersten Hälfte des Intermenstruums vorgenommen wird, nicht zum sofortigen Sistieren der Menses kommt, erklärt sich aus dem Sensibilitätsunterschied in den reifen Follikeln. Durch 28% der HED werden wohl die Vorstadien der Graafschen Follikel, die sich im Zustand erhöhter Proliferation befinden, zerstört, nicht aber die reifen Graafschen Follikel, bei denen die Zellfunktion mehr auf Sekretionsleistung eingestellt ist. Diese werden erst durch 34% der HED so geschädigt, daß sie sich nicht mehr weiterentwickeln können. Kommt daher nur eine Dosis von 28% der HED zur Anwendung, dann werden die vollreifen Graafschen Follikel in ihrer Umwandlung zum Corpus luteum nicht aufgehalten. Die Folge ist das Auftreten der von ihnen abhängigen Regelblutungen. Genaueres über diese Zusammenhänge findet sich S. 56.

Wenn man die vorstehenden Tabellen mit den früher wiedergegebenen Tabellen über die Abhängigkeit des Eintritts der Amenorrhöe vom Zeitpunkt der Bestrahlung innerhalb des Intermenstruums vergleicht, so sieht man weiter, daß bei der Applikation der verringerten Dosis in der zweiten Hälfte des Intermenstruums die Zahl der nach der Bestrahlung auftretenden Regelblutungen eine noch größere ist.

Diese Erscheinung erklärt sich ohne weiteres aus unseren früheren Ausführungen. Die nächstfällige Regel muß einsetzen, weil das Corpus luteum durch 28% der HED nicht zerstört wird. Weitere Regelblutungen treten ein, weil die reifenden Follikel durch 28% der HED an ihrer Umbildung zu Corpora lutea nicht gehindert werden. Die von diesen Follikeln abhängigen Menstruationen müssen also auftreten.

Hieraus ergibt sich, daß neben dem Zeitpunkt der Bestrahlung die Dosis für den mehr oder minder schnellen Eintritt der Amenorrhöe von Einfluß ist.

Das beweisen auch die Beobachtungen Guthmanns, die wir nachstehend in der von ihm zusammengestellten Tabelle wiedergeben. Sie zeigen gleichfalls wieder, daß die günstigste Zeit zur Herbeiführung der sofortigen Amenorrhöe die Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums ist, und daß der Eintritt des Anfangseffektes außerdem von der Höhe der Dosis abhängt.

Tabelle 6. Temporäre Menolipsierung
(25—30% der HED).

	I. Hälfte 87 Fälle	II. Hälfte 81 Fälle
0 Menstruationen	43,3%	4,9%
1 Menstruation	29,9%	44,5%
2 Menstruationen	19,5%	37,1%
3 Menstruationen	2,3%	13,6%

Tabelle 7. Totale Menolipsierung
(35—40% der HED).

	I. Hälfte 35 Fälle	II. Hälfte 38 Fälle
0 Menstruationen	71,4%	31,6%
1 Menstruation	22,9%	31,9%
2 Menstruationen	5,7%	31,6%
3 Menstruationen	0,0%	5,2%

Tabelle 8. Carcinombestrahlung (80% pro Ovar).

	I. Hälfte 25 Fälle	II. Hälfte 25 Fälle
0 Menstruationen . . .	92%	52%
1 Menstruation . . .	8%	40%
2 Menstruationen . . .	0%	8%
3 Menstruationen . . .	0%	0%

Unsere Ausführungen über den verminderten biologischen Effekt einer geringer dosierten Bestrahlung haben auch Gültigkeit für eine verzettelte Bestrahlung. Wenn 34% der HED nicht in einer Sitzung appliziert werden, dann läßt sich, selbst für den Fall, daß die Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums vorgenommen wird, über den Eintritt der Amenorrhöe nichts Sicheres voraussagen. Werden 34% der HED auf mehrere Sitzungen verteilt, dann kommt es fast immer zum Auftreten von mindestens noch einer, meistens aber noch mehrerer Regelblutungen. Die Beobachtungen von Wintz, die wir in nachstehenden Tabellen wiedergeben, zeigen die prozentualen Verhältnisse:

Tabelle 9. Bestrahlt in der ersten Hälfte des Intermenstruums.

A. Kastrationsdosis in einer Sitzung:	B. Verzettelte Kastrationsdosis in Teilsitzungen:	
Keine Blutung mehr . . .	95%	14,5%
Einmalige Periode . . .	5%	83,0%
Zweimalige Periode . . .	0%	2,5%
Dreimalige Periode . . .	0%	0,0%

Tabelle 10. Bestrahlt in der zweiten Hälfte des Intermenstruums.

A. Kastrationsdosis in einer Sitzung:	B. Verzettelte Kastrationsdosis in Teilsitzungen:	
Keine Blutung mehr . . .	3,8%	0,0%
Einmalige Periode . . .	79,7%	7,8%
Zweimalige Periode . . .	14,0%	82,4%
Dreimalige Periode . . .	2,5%	9,8%

Tabelle 11. Zweizeitige Applikation von $2 \times 17\%$ der HED.

Bestrahlung: a) 17% der HED am 4. Tage p. p. d. m.¹ b) 17% der HED am 8. Tage p. p. d. m.

Anfangserfolg: Keine Menstruation mehr bei 0% der Fälle

Einmalige Menstruation bei	21%	„	„
Zweimalige	„	„	32%
Dreimalige	„	„	45%
Viermalige	„	„	2%
Fünfmalige	„	„	0%

Der Grund für die verminderte biologische Wirkung einer verzettelten Bestrahlung ist ohne weiteres verständlich. Wird eine Dosis über mehrere Sitzungen verteilt, dann haben die Zellen Gelegenheit, in den Bestrahlungspausen einen Teil der Schädigung wieder auszugleichen. Daher kommt in Wirklichkeit eine viel geringere Dosis zur Wirkung als bei einer einzeitigen Bestrahlung, bei der ein Ausgleich der Strahlenschädigung nicht möglich ist. Von der Größe und von der Anzahl der zwischen den einzelnen Sitzungen liegenden Pausen hängt es ab, wieviel die Zelle von der gesetzten Schädigung ausgleicht und welche Dosis damit tatsächlich am Ovar zur Wirkung kommt.

¹ post primam diem menstruationis.

Dieser Unterschied in der biologischen Wirkung einer einzeitigen und einer unterteilten Applikation von 34% der HED wird deutlich durch die Tabellen 9, 10, 11 demonstriert. Im Gegensatz zu den Fällen, die in einer Sitzung 34% der HED am Ovar erhielten, blieb bei verteilter Dosis von $2 \times 17\%$ der HED in keinem Fall die nachfolgende Regel aus. Es trat sogar in $\frac{2}{3}$ der Fälle noch eine zwei- und dreimalige Regel auf. Auch eine viermalige Regel wurde noch beobachtet. Bei der einzeitigen Bestrahlung dagegen hatte keine der bestrahlten Frauen eine zweimalige Regel nach der Bestrahlung.

Wenn daher bei einer unterteilten Kastrationsbestrahlung der gleiche biologische Effekt erzielt werden soll wie bei der einzeitigen Bestrahlung, muß der Erholungsfähigkeit der Zellen Rechnung getragen und die verabfolgte Strahlenmenge entsprechend heraufgesetzt werden.

Diese Erzwingung eines schnellen Anfangseffektes geht aber auf Kosten des Endeffektes. Im folgenden Kapitel werden wir dies genau auseinandersetzen.

Die biologische Wirkung einer fraktionierten Bestrahlung auf das Ovar.

Werden 34% der HED in einer einzeitigen Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums am Ovar zur Wirkung gebracht, so kommt es sofort zur Daueramenorrhöe. Die Funktion des Ovars ist damit aber keineswegs vollständig aufgehoben. Ein Teil der inneren Sekretion geht weiter. Ausfallserscheinungen treten gar nicht oder nur am Gefäßapparat auf.

Wird die Dosis unterteilt, dann ergeben sich in jeder Hinsicht ganz andere Verhältnisse. Wintz hat die biologische Wirkung einer fraktionierten Ovarbestrahlung durch folgende Tabelle dargestellt:

Tabelle 12.

A. Einzeitige Applikation von 34% der HED an den Ovarien.	
Bestrahlung: Am 5. Tag p. p. d. m. ¹ .	
Anfangserfolg: Keine Menstruation mehr bei 95% der Fälle	Zweimalige Menstruation bei 0% der Fälle
Einmalige „ „ 5% „ „	Dreimalige „ „ 0% „ „
Resultat nach 3 Jahren: Daueramenorrhöe in allen Fällen.	
B. Das gleiche Resultat wird erhalten, wenn die einzeitige Applikation von 34% der HED am 8. Tag p. p. d. m. stattfindet.	
C. Zweizeitige Applikation von $2 \times 17\%$ der HED.	
Bestrahlung: a) 17% der HED am 4. Tag p. p. d. m.	b) 17% der HED am 8. Tag p. p. d. m.
Anfangserfolg: Keine Menstruation mehr bei 0% der Fälle	Dreimalige Menstruation bei 45% der Fälle
Einmalige „ „ 21% „ „	Viermalige „ „ 2% „ „
Zweimalige „ „ 32% „ „	Fünfmalige „ „ 0% „ „
Resultat nach 3 Jahren: Daueramenorrhöe in 78% der Fälle. Wiedereintritt der Menstruation: im 1. Jahr in 2% der Fälle; im 2. Jahr in 15% der Fälle; im 3. Jahr in 5% der Fälle.	
D. Zweizeitige Applikation von $2 \times 20\%$ der HED.	
Bestrahlung: a) 20% am 4. Tag p. p. d. m.; b) 20% am 8. Tag p. p. d. m.	
Anfangserfolg: Keine Menstruation mehr bei 0% der Fälle	Dreimalige Menstruation bei 4% der Fälle
Einmalige „ „ 72% „ „	Viermalige „ „ 0% „ „
Zweimalige „ „ 24% „ „	
Resultat nach 3 Jahren: Daueramenorrhöe in allen Fällen.	

¹ post primam diem menstruationis.

E. Zweizeitige Applikation von $2 \times 25\%$ der HED.

Bestrahlung: a) 25% am 4. Tag p. p. d. m.; b) 25% am 8. Tag p. p. d. m.

Anfangserfolg: Keine Menstruation mehr bei 86% der Fälle Zweimalige Menstruation bei 2% der Fälle
 Einmalige „ „ 12% „ „ Dreimalige „ „ 0% „ „
 Resultat nach 3 Jahren: Daueramenorrhöe in allen Fällen.

Diese Versuche zeigen, daß bei der einzeitigen Bestrahlung am 5. oder am 8. Tag p. p. d. m. mit 34% der HED die Follikeltätigkeit insoweit mit Sicherheit ausgeschaltet wird, daß bereits die nächste Ovulation nicht mehr stattfindet. Ein Corpus luteum wird nicht mehr gebildet. Daher tritt auch mit der Sicherheit eines biologischen Experimentes keine Regel mehr ein.

Die fraktionierte Dosis von $2 \times 17\%$ der HED, appliziert am 4. und 8. Tag p. p. d. m. in einem Zeitraum von 4 Tagen ist biologisch weniger wirksam. Dies beweist zunächst der Anfangserfolg. Die Amenorrhöe tritt verspätet ein. Im Gegensatz zur einzeitigen Applikation der Dosis von 34% der HED bleibt bei verteilter Dosis von $2 \times 17\%$ der HED in keinem Fall die nachfolgende Regel aus. Es trat sogar in $\frac{2}{3}$ der Fälle noch eine zwei- und dreimalige Regel auf. Auch eine viermalige Regel wurde noch beobachtet. Bei der einzeitigen Bestrahlung dagegen hatte keine der bestrahlten Frauen eine zweimalige Regel nach der Bestrahlung.

Auch der Dauererfolg entspricht der herabgesetzten biologischen Wirkung; denn bei 22% der Fälle ist die Regel wieder eingetreten. Diese Wirkungsverminderung würde einer einzeitigen Dosis von 30—32% der HED entsprechen, nachdem mit einer Dosis von 28% der HED die temporäre Strahlenamenorrhöe mit dem Wiedereintritt der Regel in fast allen Fällen erreicht wird.

Auch in den Fällen, in denen eine zweimalige Dosis von 20% der HED appliziert wurde, trat stets noch mindestens eine Regel auf. Die Beobachtung nach 3 Jahren zeigt aber, daß in allen Fällen die Daueramenorrhöe eingetreten ist.

Bei dieser Dosierung ist der biologische Effekt im Endresultat gegenüber der einmaligen Applikation von 34% der HED nicht verändert. Dagegen tritt der Anfangserfolg langsamer ein.

Das läßt sich nur damit erklären, daß die fraktionierte Dosis von $2 \times 20\%$ der HED von den Primordialfollikeln in hohem Maße kumuliert wurde, nicht aber von den Endstadien der Follikel, denn während es mit der einmaligen Applikation von 34% der HED gelingt, den Graafschen Follikel soweit zu schädigen, daß die Eireife und die Umbildung zum Corpus luteum nicht mehr eintritt, ist durch die fraktionierte Dosis trotz Erhöhung der eingestrahelten Energie der Graafsche Follikel nicht an der Eireife und der Corpus luteum-Bildung gehindert worden. Die Zellen der Graafschen Follikel und ihres letzten Vorstadiums vermochten die Röntgenschädigung zumindest soweit auszugleichen, daß der Ablauf dieser Eireife und der Corpus luteum-Bildung nicht mehr unterdrückt werden konnte.

Erst bei Erhöhung der Gesamtdosis auf $2 \times 25\%$ der HED fand sich ein Anfangserfolg, der praktisch der gleiche ist, wie wenn 34% der HED in einer Sitzung appliziert worden wären. Die Zellen des Graafschen Follikels und seiner Vorstadien reagieren also auf die Dosis von $2 \times 25\%$ der HED in gleichem Sinne wie bei der einzeitigen Applikation von 34% der HED.

Auch die Daueramenorrhöe ist bei allen Fällen vorhanden, doch besteht zweifellos ein Unterschied. Ihn zahlenmäßig zu erfassen, ist aber nicht möglich.

Wenn man bei der einmaligen Applikation eine höhere Dosis als 34% der HED verabfolgt, so treten erfahrungsgemäß schwere Ausfallserscheinungen auf. Auf Grund seiner Beobachtungen an wegen Carcinom oder Sarkom bestrahlten Frauen, hat Wintz schon früher darauf hingewiesen, daß die in solchen Fällen applizierten Strahlenmengen offenbar zur Totalkastration führen und daß die Ausfallserscheinungen bei diesen Frauen denen operativ Kastrierter gleichwertig sind.

Abgesehen davon, daß psychogene Momente bei den Ausfallserscheinungen eine große Rolle spielen, konnte Wintz auch durch Stoffwechseluntersuchungen nachweisen, daß sowohl der Grundumsatz als auch die spezifisch-dynamische Wirkung in einem ähnlichen Prozentsatz herabgesetzt sind wie nach operativer Kastration.

Wenn auch die Applikation von 34% der HED zur Daueramenorrhöe führt, so sind doch die mit solcher Dosis bestrahlten Frauen nicht der gesamten inneren Sekretion des Ovars beraubt. Die Primordialfollikel werden durch diese Dosis nicht vollkommen zerstört, sie sind nur insoweit geschädigt, als sie sich nicht mehr zum vollreifen Graafschcn Follikel ausbilden können. Die untersuchten Ovarien so bestrahlter Frauen weisen demzufolge eine ungewöhnlich große Anzahl atretischer Follikel auf, die für das Fortbestehen der inneren Sekretion des Ovars von Bedeutung sind.

Nun ergaben die Untersuchungen bei Frauen, die mit der fraktionierten Bestrahlung bei zweimaliger Applikation von 25% der HED bestrahlt wurden, daß hier sowohl die subjektiven Ausfallserscheinungen größere sind, als auch die objektiven Untersuchungen, vor allem des Stoffwechsels, für eine größere Schädigung des Ovars sprechen.

Daher ist anzunehmen, daß die Zellen der Primordialfollikel entsprechend ihrem verlangsamten Stoffwechsel die einzelnen Strahlendosen fast quantitativ kumuliert haben. Ihre Schädigung ist daher so groß, wie sie bei einer einmaligen Applikation von 45% der HED festgestellt wurde. Bei dieser kommt es zu einer so weitgehenden Zerstörung der Follikel, daß auch die Umwandlung in atretische Follikel nicht erfolgt, wodurch es zum Fortfall der gesamten inneren Sekretion des Ovars kommt.

Diese Untersuchungen lassen den Nachteil einer verzettelten Bestrahlung auch für die Ausschaltung der Ovarialfunktion erkennen. Die verminderte biologische Wirksamkeit der verzettelten Dosis läßt sich nur durch Erhöhung der zur Anwendung kommenden Strahlenmenge ausgleichen. Diese Tatsache wäre bedeutungslos, wenn die Erholungsfähigkeit aller Ovarialbestandteile dieselbe wäre. Das ist aber nicht der Fall. Vielmehr kumulieren die Primordialfollikel mit ihrem langsameren Stoffwechsel die Strahlen stärker. Die Folge ist, daß bei dieser Art der Bestrahlung der Unterschied in der Strahlensensibilität zwischen Primordialfollikel und reifem Follikel schwindet. Man hat es daher nicht mehr in der Hand, mit den Röntgenstrahlen eine differenzierte Wirkung auf das Ovar auszuüben. Das ist nur möglich, wenn man keinen schnellen Anfangserfolg erstrebt, wie die Tabelle 12 zeigt. Wird aber ein sofortiges Sistieren der Menses gewünscht, dann muß die Dosis entsprechend erhöht werden, um auch die reifen Graafschcn Follikel so zu schädigen, daß sie ihre Umwandlung zum Corpus luteum nicht mehr vollziehen können. Die hierzu nötige Dosis zerstört aber auch alle Primordialfollikel.

Wird also bei der verzettelten Bestrahlung die Dosis so weit erhöht, daß auch die reifen Graafschen Follikel sich nicht mehr zum Corpus luteum umwandeln können, so ist mit ihnen der gesamte Follikelapparat zerstört. Wir haben dann wohl die sofortige Amenorrhöe herbeigeführt, damit aber auch sämtliche Ovarbestandteile so sehr geschädigt, daß sie der Atrophie verfallen. Damit unterbleibt die Follikelatresie, und die interstitiellen Zellen mit ihrer innersekretorischen Aufgabe kommen nicht mehr zur Entwicklung. Wir haben den gleichen Zustand wie bei der operativen Kastration, den vermeiden zu können, die Strahlentherapie sich aber gerade rühmt.

Die biologischen Grundlagen der temporären Röntgenamenorrhöe.

Eine Sonderstellung in der gynäkologischen Strahlentherapie nimmt die temporäre Ausschaltung der Ovarialfunktion ein. Jede andere strahlentherapeutische Maßnahme läßt sich durch eine andere Behandlungsmethode ersetzen. So kann man pathologische Blutungen oder ein Myom auch durch eine Operation beseitigen. Den Genitalapparat aber nur vorübergehend ruhigstellen, damit Krankheitsprozesse, die durch die innersekretorische Dysfunktion des Ovars bedingt oder durch den Ablauf der Menstruation ungünstig beeinflußt werden, abheilen können, das kann allein nur die Strahlentherapie.

Bei der Anwendung der temporären Amenorrhöe erheben sich folgende Fragen:

- a) Wie läßt sich das Zustandekommen der temporären Amenorrhöe erklären?
- b) Wann tritt die Amenorrhöe ein?
- c) Wie lange dauert die Amenorrhöe?
- d) Wie ist nach Ablauf der Amenorrhöe Stärke, Dauer und Intervall der Menstruation?
- e) Ist die temporäre Amenorrhöe mit irgendwelchen Nachteilen für Körper und Psyche der Frau sowie für die Nachkommenschaft verknüpft?

a) Wie läßt sich das Zustandekommen der temporären Amenorrhöe erklären?

Wenn früher nach der Ovarbestrahlung wieder Blutungen auftraten, so sah man dies als einen Mißerfolg an. Man erklärte sich diese Erscheinung im allgemeinen damit, daß sich das von den Röntgenstrahlen zerstörte Ovarialgewebe wieder regeneriert hätte. Bei dieser Ansicht stützte man sich auf die Befunde von Simmonds, der die Regenerationsfähigkeit des bestrahlten Hodens sicher nachgewiesen hatte, ferner auf die Anschauungen von Zaretzky, der in gewissen Grenzen der Dosierung eine Regeneration der anfänglich atrophierten Follikel für möglich hielt.

Der Ansicht von Halberstaedter wurde keine Beachtung geschenkt. Dieser hatte bei seinen histologischen Untersuchungen gefunden, daß schwächere Bestrahlungen die Primordialfollikel unversehrt ließen und daraus geschlossen, daß sich aus diesen verschont gebliebenen Primordialfollikeln wieder reife Graafsche Follikel bilden können.

Den Beweis dafür, daß die Annahme Halberstaedters zutrifft und die Erklärung von Zaretzky über die Regenerationsfähigkeit des Ovarialgewebes nicht den Tatsachen entsprach, hat dann Reifferscheid zusammen mit seinem Schüler Simon geliefert.

Diese Autoren bestrahlten, um die Frage über die Regenerationsfähigkeit des bestrahlten Ovars zu klären, eine Serie von Mäusen mit 8 X und untersuchten sie in etwa monatlichen Zwischenräumen. Sie fanden dabei, daß die anfangs beobachteten Degenerationserscheinungen im Verlauf der Beobachtungszeit immer stärker zunahmten und schließlich in völliger Schrumpfung des Ovariums endeten. Auch bei größeren Tieren, bei Meer-schweinchen, bei Kaninchen und Hunden fanden sie keine Spur von Regeneration, wenn bei der ersten Bestrahlung alle Follikel zerstört worden waren. Anders war es natürlich, wenn ein Teil der Follikel erhalten geblieben war. So fand sich bei einem Hund, der über 8 X erhalten hatte und bei dem die mikroskopische Untersuchung des zuerst entfernten Ovariums noch eine Anzahl wohl erhaltener Follikel neben zahlreichen schwer geschädigten zeigte, 3 Monate später mehrere große, höchstens 2—3 Wochen alte Corpora lutea und in dem Uterus die Zeichen der im Ablauf begriffenen Brunst als Beweis dafür, daß das Ovarium normal funktioniert hatte. Es hatten sich aber keine Follikel regeneriert, sondern es waren Follikel herangereift, die ungeschädigt geblieben waren.

An Hand dieser Befunde wies Reifferscheid darauf hin, daß zwischen Hoden und Ovarien ein prinzipiell wichtiger Unterschied bestünde. Der Hoden sei ein produktives Organ, das immer wieder neue Samenzellen bilde. Das Ovarium könne dagegen nur die bei der Geburt schon vorhandenen Follikel zur Reife bringen. Würden alle zerstört, so sei die eibereitende Tätigkeit des Ovariums für immer stillgelegt. Follikel, die einmal zerstört seien, könnten sich nicht wieder ersetzen. Eine vorübergehende Atrophie mit einer nachfolgenden vollkommenen Regeneration im Sinne von Zaretzky gäbe es nicht. Menstruiere eine Frau nach längerer Amenorrhöe wieder, so beruhe das darauf, daß durch die Bestrahlung nicht alle Follikel zerstört wurden, sondern nur die der Reife nahestehenden Follikel. Wenn von den ungeschädigt gebliebenen Primordialfollikeln wieder der erste reif geworden sei, begännen die Menses von neuem.

Heute wissen wir, daß Reifferscheid die Zusammenhänge für das Wiederauftreten der Menses nach Ovarbestrahlung richtig erkannt hat. Menstruationen können nur dann wieder auftreten, wenn verschont gebliebene Primordialfollikel sich zu Graafsehen Follikeln und zu Corpora lutea entwickelt haben. Primordialfollikel bleiben ungeschädigt, weil sie eine geringere Strahlenempfindlichkeit als die reifen Follikel haben. Hierfür haben Eymmer, Seitz und Wintz sowie Braun den exakten histologischen Nachweis erbracht. Daß die verschont gebliebenen Primordialfollikel entwicklungsfähig sind, zeigt neben dem klinischen Bild auch die mikroskopische Beobachtung. Hüsey und Wallart, Seitz und Wintz und Tsukahara fanden einige Monate nach der Bestrahlung wieder frische, gut ausgebildete Corpora lutea im Ovar.

Die Untersuchungen von Eymmer, Seitz-Wintz, Braun sowie die der Krönig-Gaußschen Schule (Trillmilch, Friedrich und Kadisch) haben nun gezeigt, daß der Sensibilitätsunterschied zwischen den Primordialfollikeln und den Graafsehen Follikeln ein konstanter ist. Auch ist er groß genug, um praktisch ausgenutzt werden zu können. Nach den Untersuchungen von Seitz und Wintz, die

S. 53 ausführlich dargestellt sind, beträgt der Unterschied etwa 25 %. Eine solche Differenz kann durch exakte Meßtechnik gut in der Praxis eingehalten werden.

Mit diesen Befunden war die sichere Grundlage dafür gegeben, die Ovarbestrahlung so vorzunehmen, daß nur eine temporäre Amenorrhöe eintritt. Gauß hat als erster diese Maßnahme in die gynäkologische Therapie eingeführt und ihren praktischen Wert vertreten.

Die Ansicht, daß die Möglichkeit, eine temporäre Amenorrhöe mit Röntgenstrahlen herbeizuführen, auf der verschiedenen Strahlensensibilität der einzelnen Follikelstadien beruht, ist heute allgemein anerkannt.

Nur Geller gibt für das Auftreten der temporären Amenorrhöe eine andere Erklärung und stützt sich dabei auf eigene Versuche am bestrahlten Kaninchenovar. Diese hatten ergeben, daß ein Unterschied in der Strahlenempfindlichkeit der einzelnen Follikel nicht bestehe. Vielmehr fand er bei seinen Beobachtungen Follikel aller Stadien in gleicher Weise von der Schädigung betroffen. Die Primordialfollikel waren an der Degeneration sogar verhältnismäßig stark beteiligt.

Geller glaubt auf Grund dieser Befunde, daß eine Bestrahlung ungefähr gleich viele Exemplare von allen Follikelstadien zerstöre. Da die Gesamtzahl der reifen und der größeren reifenden Follikel nicht sehr groß sei und da die nicht zerstörten größeren Follikel entweder bald zur Ovulation kommen oder atretisch werden, so könne bald nach der Bestrahlung das histologische Bild des völligen Mangels an reifen ungeschädigten Follikeln entstehen, auch wenn manche von ihnen von den Strahlen verschont geblieben wären.

Ähnliche Vorgänge spielen sich nach Gellers Ansicht auch an den Primordialfollikeln ab. Wenn aber im Gegensatz zu den reifen Follikeln nach der Bestrahlung noch sehr viele unversehrte Primordialfollikel im Ovar zu finden sind, so liege das daran, daß die Zahl der Primordialfollikel viel größer sei und eine derartig schnelle Umwandlung wie bei den reifen Follikeln nicht erfolge. Die verschont gebliebenen Primärfollikel würden daher immer noch in diesem Stadium im histologischen Bild anzutreffen sein. Die Menopause bleibe so lange bestehen, bis die verschont gebliebenen Primärfollikel wieder heran-gewachsen seien.

Ähnliche Beobachtungen wie Geller, nach denen die Primordialfollikel die gleiche oder eine höhere Strahlensensibilität wie die Graafschen Follikel haben, sind in jüngster Zeit von Schugt und Blotevogel im bestrahlten Mäuseovar gemacht worden.

Trotz ihrer Übereinstimmung können diese Befunde unsere Ansicht über die Strahlensensibilität der einzelnen Ovarbestandteile und über das Zustandekommen der temporären Amenorrhöe nicht erschüttern. Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß die drei Autoren ihre Befunde bei Tierversuchen gewonnen haben. Zu diesen wurden obendrein noch Tiere wie Kaninchen und Mäuse verwandt, die sowohl hinsichtlich ihrer Größe sowie ihres physiologischen Lebensablaufes sich vom Menschen vollkommen unterscheiden. Die Größe der Tiere spielt insofern eine Rolle, als die Dosierung bei kleinen Tieren schwierig wird und damit eine gewisse Ungenauigkeit erfährt. Die Ergebnisse derartiger Versuche lassen sich daher niemals in ihrem ganzen Umfang auf den Menschen übertragen.

Gegen die Ansicht von Geller ist einzuwenden, daß es unverständlich bleibt, weshalb unter Zellkomplexen gleicher Radiosensibilität ein Teil der Röntgenstrahlenwirkung

unterliegen, der andere aber verschont bleiben soll. Das würde völlig unseren bisherigen Erfahrungen widersprechen, nach denen Zellgruppen gleicher histologischer Struktur gleiche Radiosensibilität besitzen. Es gibt daher nur eine Möglichkeit: entweder werden alle Zellbestandteile gleicher Radiosensibilität im Ovar zerstört oder sie bleiben alle unversehrt.

Diesem Satz scheint aber die Tatsache zu widersprechen, daß in manchen Fällen nach Ablauf der temporären Amenorrhöe die Menstruation nicht sofort regelmäßig einsetzt, sondern zunächst von mehreren unregelmäßigen, längeren oder kürzeren amenorrhöischen Pausen unterbrochen wird. Man könnte behaupten, daß diese Beobachtung beweise, daß die Röntgenbestrahlung innerhalb der als gleiche Zellgruppe zu betrachtenden Primärfollikel zu einer verschiedenen Wirkung geführt hat. Wären alle Primärfollikel verschont geblieben, dann müßte die Periode sofort wieder regelmäßig einsetzen. Da das nicht der Fall ist, so erscheint die Annahme berechtigt, daß ein Teil der Primärfollikel zerstört wurde.

Diese Überlegung trifft aber nicht zu. Die erwähnten klinischen Beobachtungen widersprechen keineswegs der histologischen Feststellung, daß die Primärfollikel in ihrer Gesamtheit weniger strahlenempfindlich sind als die reifen Follikel. Hierzu sind einige Ausführungen notwendig.

Die Beurteilung der Strahlenempfindlichkeit der einzelnen Zellgruppen stützt sich auf das morphologische Verhalten der Zelle. Die morphologischen Veränderungen, die wir im Mikroskop erkennen können, sind aber stets erst die Folge biologischer Vorgänge innerhalb der Zelle. Diese können wir mit unseren gegenwärtigen Methoden nicht erkennen. Aus dem gesamten biologischen Geschehen können wir aber schließen, daß die biologischen Veränderungen erst innerhalb der Zelle einen gewissen Grad erreichen, den Schwellenwert überschritten haben müssen, ehe sie morphologisch in Erscheinung treten. Obgleich wir mit dem Mikroskop noch keine pathologischen Veränderungen festzustellen vermögen, können daher bereits Störungen in den biologischen Vorgängen der Zelle vorhanden sein. Selbst wenn diese auch späterhin zu keinen histologischen Veränderungen führen sollten, so wäre es doch denkbar, daß sie für die Wachstums- und Entwicklungsfähigkeit der Zelle nicht ohne Bedeutung sind.

Da es sich nun bei diesen Zustandsänderungen in der Zelle um äußerst feine Vorgänge handelt, so würde es gar nicht überraschen, wenn diese innerhalb ein und desselben Zellkomplexes bei verschiedenen Zellen verschiedene Grade erreichten. So wäre es denkbar, wenn wir unseren Gedankengang auf die Verhältnisse bei den Primordialfollikeln übertragen, daß Primordialfollikel durch die Bestrahlung eine stärkere Änderung ihrer biologischen Vorgänge, wie Zellechemismus u. dgl. erfahren haben, ohne daß sie sich von den weniger beeinflussten oder ganz verschont gebliebenen Primordialfollikeln im histologischen Bild unterscheiden. Trotzdem kann die Beeinflussung der biologischen Vorgänge ausreichen, um sie hinsichtlich ihrer Entwicklungsfähigkeit gegenüber den anderen Follikeln schlechter zu stellen.

Diejenigen Primordialfollikel, auf die die Strahlenwirkung ohne Einfluß war oder die die Schädigung schnell wieder auszugleichen vermochten, kommen zuerst zur Reife. Von dem Grade der Entwicklung der anderen Primordialfollikel wird es dann abhängen, ob die Periodenblutungen sofort einen normalen Verlauf nehmen oder zunächst unregelmäßig auftreten.

Vielleicht liegen die Verhältnisse aber auch viel einfacher; wenn die Menstruationen nach der temporären Amenorrhöe in unregelmäßigen Intervallen auftreten, so kann auch die Ursache im übrigen innersekretorischen System liegen. Durch den zeitweisen Ausfall der Ovulation mag das gesamte Inkretorium eine wenn auch klinisch nicht immer in Erscheinung tretende Beeinflussung erleiden. Nach der Wiederaufnahme des Eireifeprozesses und der Corpus luteum-Bildung ändern sich die etwa verschobenen Wechselbeziehungen zwischen den einzelnen Drüsen wieder aus. Es wäre denkbar, daß es in den Fällen, in denen das nicht schnell genug vor sich geht, zu Blutungsstörungen kommt, weil etwa andere Drüsen mit innerer Sekretion eine hemmende Wirkung auf das Corpus luteum ausüben.

b) Wann tritt die Amenorrhöe ein?

Zu dieser Frage haben wir bereits früher Stellung genommen. Daher können wir uns hier kurz fassen.

Während man bei der Applikation einer Dosis von 34% der HED, wenn die Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums vorgenommen wird, die Amenorrhöe mit größter Wahrscheinlichkeit sofort eintreten sieht, kann bei der Applikation einer Dosis von 28% der HED, wie sie zur Herbeiführung der temporären Amenorrhöe nötig ist, der Eintritt der Amenorrhöe nicht vorausgesagt werden.

Das hat folgende Gründe:

Durch 34% der HED werden alle reifen Follikel, die noch nicht gesprungen sind, an der Weiterentwicklung zum sprungreifen Follikel gehindert. Damit fehlen die Vorbedingungen, die die Umwandlung der Gebärmutterschleimhaut und ihre Ausstoßung bewirken. Die Amenorrhöe tritt sofort ein.

Durch 28% der HED werden dagegen nur die Vorstadien der Graafschen Follikel, die sich im Zustand erhöhter Proliferation befinden, zerstört. Die reifen Graafschen Follikel, deren Zellfunktion mehr auf Sekretionsleistung eingestellt ist, werden dagegen an ihrer Umwandlung zum Corpus luteum nicht gehindert; es erfolgt die prägravid Schwellung der Gebärmutterschleimhaut und ihre Ausstoßung beim Zerfall des Corpus luteum.

Daher muß bei der temporären Röntgenamenorrhöe auch bei der Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums vor Eintritt der Amenorrhöe mindestens noch eine Blutung auftreten. Das ist nach unseren Erfahrungen auch der Fall.

Die Beobachtungen von Guthmann, daß bei der Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums in fast 50% der Fälle die Regel sofort sistiert, können wir nicht bestätigen. Wahrscheinlich hängt der hohe Prozentsatz sofort amenorrhöisch gewordener Frauen mit der höheren Dosis zusammen, die bei Guthmanns Patientinnen zum Teil angewandt wurde.

Wir fanden, daß es im allgemeinen bei der verringerten Dosis von 28% der HED auch bei der Bestrahlung in der ersten Hälfte des Intermenstruums noch zu ein bis drei Regelblutungen kommt. Sogar vier Regelblutungen — allerdings sehr selten — wurden von uns beobachtet, ehe die Amenorrhöe eintrat.

Die Gaußsche Schule, die bei der Prüfung ihres Bestrahlungsmaterials eine Abhängigkeit des Eintritts der Amenorrhöe vom Bestrahlungstermin nicht feststellen konnte,

fand gleichfalls, daß noch bis zu vier Regelblutungen auftreten können, ehe die Amenorrhöe eintritt. Bei 63,9% der Fälle kam es noch zu zwei Regelblutungen.

Ähnliche Beobachtungen machte G. H. Schneider. Nur hat er die vierte Menstruation niemals abgewartet, sondern nach einer etwa auftretenden dritten Menstruation sofort eine Zusatzdosis gegeben, um die Amenorrhöe herbeizuführen.

Zur Orientierung stellen wir die Beobachtungen der einzelnen Autoren in Tabellenform gegenüber.

Tabelle 13.

Eintritt der temporären Röntgenamenorrhöe
(Weigand 1925)

0 Menstruationen	12,2%
1 Menstruation	14,4%
2 Menstruationen	43,9%
3 „	13,4%
4 „	6,1%

Tabelle 15.

Eintritt der temporären Röntgenamenorrhöe
(Guthmann 1927)
Dosis 25—30% der HED

	I. Hälfte 87 Fälle	II. Hälfte 81 Fälle
0 Menstruationen	43,3%	4,9%
1 Menstruation	29,9%	44,5%
2 Menstruationen	19,5%	37,1%
3 „	2,3%	13,6%

Tabelle 14.

Eintritt der temporären Röntgenamenorrhöe
(Schneider 1930) 118 Fälle

0 Menstruationen	11%
1 Menstruation	48%
2 Menstruationen	28%
3 „	13%

Tabelle 16.

Eintritt der temporären Röntgenamenorrhöe
(Wintz 1931)
Bestrahlung in der ersten Hälfte des Inter-
menstruums.
Dosis 28% der HED

0 Menstruationen	0%
1 Menstruation	12%
2 Menstruationen	22%
3 „	57%
4 „	9%
5 „	0%

c) Wie lange dauert die Amenorrhöe?

Ebenso wichtig wie die Frage nach dem Aufhören der Blutungen ist die Frage nach ihrem Wiedereintritt. Von der Dauer der Amenorrhöe hängt es ab, ob der Krankheitsprozeß ausheilen kann. Außerdem hat auch die Patientin ein Interesse daran, zu erfahren, über welchen Zeitraum eine Maßnahme sich erstreckt, die sie doch immerhin eines Teils ihrer Geschlechtsfunktion beraubt.

Es hat sich nun gezeigt, daß eine genaue Voraussage darüber, wann die Menstruation wieder eintritt, nicht möglich ist, da dieses von dem Zusammenwirken verschiedener Faktoren abhängt. Letztere können wir nur zum Teil in unsere Berechnungen mit einbeziehen. Es ist dies die Dosis und das Alter der Patientin. Daneben spielen aber auch noch eine Reihe individueller Momente eine Rolle, die vorläufig nur intuitiv und auf Grund großer Erfahrung eingesetzt werden können.

Daß die Dosis und das Alter für die Dauer der Amenorrhöe von Bedeutung sind, leuchtet ohne weiteres ein. Wenn bei ungenauer Dosierung eine so hohe Strahlenmenge zur Anwendung kommt, daß neben den reifen und reifenden Follikeln auch die Primordialfollikel geschädigt werden, dann muß statt der gewünschten Zeitemenorrhöe eine Daueramenorrhöe eintreten. Dagegen wird es zu keiner oder nur zu einer kurzdauernden Amenorrhöe kommen, wenn die Dosis zu niedrig gewählt wurde.

Auch das Alter spielt natürlich eine gewisse Rolle. Wird eine Dosis, die an und für sich nur die reifen und reifenden Follikel zerstört und die damit unter gewöhnlichen Umständen nur eine temporäre Amenorrhöe erzeugen würde, einer dem Klimakterium nahestehenden Frau verabfolgt, so kann es vorkommen, daß die Zeitamenorrhöe in die physiologische Menopause übergeht, also eine Daueramenorrhöe resultiert.

Im einzelnen liegen zu diesen Fragen zahlenmäßige Angaben aus der Frankfurter und Würzburger Klinik vor. Diese haben aber nur bedingten Wert, da sie sich auf ein kleines Material beziehen.

Die Beobachtungen der Frankfurter Klinik wurden von Guthmann und Bott veröffentlicht. Sie haben ihre Befunde über den Einfluß der Dosis und des Alters auf die Dauer der Amenorrhöe in mehreren Tabellen niedergelegt.

Guthmann und Bott unterscheiden zwei Amenorrhöezeiten, nämlich die „zusammenhängende Amenorrhöe (Z.A.)“ und diejenige bis zum „endgültigen Wiedereintritt der Periode (Gesamtwirkungsdauer = G.W.D.)“. Zu dieser Einteilung sahen sie sich veranlaßt, weil die Blutungen nach Ablauf der Amenorrhöe nicht bei allen Fällen sofort für dauernd wiederkehren, sondern nach dem Auftreten der ersten Blutung — zusammenhängende Amenorrhöe (Z.A.) — bis zum endgültigen regelmäßigen Wiederauftreten der Blutung — Gesamtwirkungsdauer = G.W.D. — noch einige Zeit vergehen kann.

Hinsichtlich der Dosis haben Guthmann und Bott ihr Material in zwei Gruppen eingeteilt. Die Gruppe I umfaßt die Fälle, die mit einer Dosis von 23—27% der HED bestrahlt wurden; Gruppe II diejenigen, die eine Dosis von 28—30% der HED erhielten.

Nachstehend bringen wir die von ihnen veröffentlichten Zahlen:

Tabelle 17. Dosis und Dauer der Amenorrhöe.

Gruppe I (23 mit 27%)						Gruppe II (28 mit 30%)		
Nr.	Z.A.	G.W.D.	Nr.	Z.A.	G.W.D.	Nr.	Z.A.	G.W.D.
3	15	—	31	13	—	1	8	—
6	32	—	36	23	32	2	20	—
10	10	17	37	5	—	5	30	—
11	4	—	39	6	12	7	22	27
13	24	27	42	6	—	8	28	—
17	9	13	43	8	14	9	24	31
18	18	23	44	6	—	12	15	24
20	13	18	45	6	—	15	6	—
21	20	—	46	8	10	16	7	11
22	12	—	47	7	14	19	22	—
24	11	—	48	12	—	30	32	—
25	11	—	49	7	11	32	14	—
26	6	11	51	6	—	33	20	—
27	6	10	52	4	—	34	38	—
28	9	—	53	13	—	35	6	—
29	9	—	54	8	—	38	24	28
—	—	—	55	4	12	40	8	10
—	—	—	—	—	—	41	10	12
						50	6	—
						56	8	—

Die Durchschnittswerte aus diesen Tabellen betragen:

	Gruppe I	Gruppe II
Z.A.	10,6 Monate	18,0 Monate
G.W.D.	13,0 „	19,0 „

Diese Zahlen ergeben, daß bei der Anwendung einer höheren Dosis die Amenorrhöe länger dauert. Ein Blick auf die Tabelle zeigt aber, daß diese Durchschnittswerte nur bedingten Wert haben. Auch unter den Fällen mit der höheren Dosis von 28—30% der HED finden sich nicht weniger als 7, die schon nach 6—8 Monaten wieder zu bluten begannen.

Nimmt man noch den Fall, der nach 10 Monaten die Regel wieder bekam, hinzu, so sind es im ganzen 8 Fälle, bei denen mit der höheren Dosis von 28—30% der HED nur eine relativ kurze Amenorrhöe erzielt wurde. Da das gesamte Material der mit dieser Dosis behandelten Fälle nur 20 Frauen umfaßt, würde das bedeuten, daß nicht weniger als 40% der Fälle eine wider Erwarten kurze Amenorrhöe hatten.

Wenn man die Ergebnisse von Guthmann und Bott unter diesen Gesichtspunkten betrachtet, ergibt sich ein ganz anderes Bild für die Bedeutung der Dosis. Die Durchschnittszahlen verlieren dann erheblich an Wert.

In bezug auf das Alter haben Guthmann und Bott ihr Material, das mit 23—27% der HED bestrahlt wurde, in zwei Gruppen geteilt. Die

erste umfaßt die Fälle unter 30 Jahren, die zweite die über 30 Jahre.

Ihre Ergebnisse haben sie in obenstehender Tabelle zusammengestellt.

Bei dieser Dosierung ergeben sich für die beiden Altersgruppen folgende Durchschnittswerte:

	Gruppe V	Gruppe VI
Z.A.	9,1 Monate	12,0 Monate
G.W.D.	11,4 „	15,4 „

Diese Zahlen sagen, daß die gleiche Dosis bei jüngeren Frauen von einer geringeren Dauerwirkung ist als bei älteren. Aber auch hier ergibt eine kritische Betrachtung wieder, daß unter den älteren Frauen allein bei 5 = 39% die Amenorrhöe schon nach 6—8 Monaten abgelaufen war. Daraus geht hervor, daß auch dem Alter hinsichtlich der Dauer der Amenorrhöe nur bedingter Wert zukommt.

Über die Beobachtungen der Würzburger Klinik machten Gauß und Behrendt Mitteilung. Diese bezieht sich aber nur auf 32 Fälle. Bei ihrem Material fanden die Autoren folgende Verhältnisse:

Tabelle 18. Alter und Dauer der Amenorrhöe bei einer Dosis von 23—27%.

Gruppe V (bis 30 Jahre)			Gruppe VI (über 30 Jahre)		
Nr.	Z.A.	G.W.D.	Nr.	Z.A.	G.W.D.
3	15	—	6	32	—
11	4	—	10	10	17
13	24	27	18	18	23
17	9	13	20	13	18
21	20	—	22	12	—
25	11	—	24	11	—
26	6	11	27	6	10
28	9	—	36	23	32
29	9	—	42	6	—
31	13	—	45	6	—
37	5	—	46	8	10
39	6	12	53	13	—
43	8	14	54	8	—
44	6	—	—	—	—
47	7	14	—	—	—
48	12	—	—	—	—
49	7	11	—	—	—
51	6	—	—	—	—
52	4	—	—	—	—
55	4	12	—	—	—

Bei einem mittleren Alter von 30 Jahren ergab eine Tiefendosis von

45 e	eine temporäre Amenorrhöe	von durchschnittlich	9 Monaten
45—53 e	„ „ „ „ „		12 ¹ / ₂ „
über 48 e	„ „ „ „ „		16 „

Bei einer Einteilung der Patienten in Altersklassen ergab sich, daß eine temporäre Amenorrhöe in der

Altersklasse I (bis zu 35 Jahren)	bei 24 Frauen	20 × = 83,3%
Altersklasse II (über 37 Jahre)	bei 8 Frauen	2 × = 25,0%

erreicht wurde.

Diese Zahlen sprechen wohl gleichfalls für das Vorhandensein gewisser Beziehungen zwischen Dosishöhe sowie Alter und Dauer der Amenorrhöe, doch entstammen sie ebenfalls einem zu kleinen Material, um sichere Schlüsse zuzulassen. Vor allem zeigt diese Zusammenstellung wieder, daß noch andere biologische Faktoren eine Rolle spielen müssen, denn in der Altersklasse I des Gaußschen Materials findet sich ein Mißerfolg bei 4 = 16,7% der Fälle und in der Altersklasse II bei 6 = 75% der Fälle, obgleich die Dosierung nach den auf jeden Fall in bezug auf das Alter und die Länge der gewünschten Amenorrhöe besonders abgestimmten Tabellen von Kadisch vorgenommen wurde.

Nach Behrendt trat bei den Mißerfolgen der Altersgruppe I in einem Fall keine Amenorrhöe ein, in den 3 anderen dagegen eine Daueramenorrhöe. Bei den 6 Mißerfolgen in der Altersklasse II war nach Behrendt statt der gewünschten Zeitemenorrhöe eine Daueramenorrhöe eingetreten.

Die Frage, weshalb diese Fälle außerhalb der von Kadisch gefundenen Gesetzmäßigkeit liegen, ist nach Gauß zur Zeit noch unaufgeklärt. „Soweit z. B. bei den Fällen der Altersstufe über 37 Jahre eine scheinbar stärkere sich in nicht gewollter Daueramenorrhöe ausdrückende Wirkung in Erscheinung tritt, erklärt sich diese nach Kadisch und Behrendt nicht aus einer nunmehr höheren Strahlenempfindlichkeit des Eierstockgewebes, sondern aus dem Fehlen der noch völlig ruhenden Follikel, von einem bestimmten, individuell wohl ziemlich verschiedenen Alter an.“ Aus dieser Annahme heraus rät Gauß, bei Frauen von mehr als 37 Jahren mit der Ausführung der temporären Amenorrhöe zurückhaltend zu sein, weil man Gefahr laufe, eine Daueramenorrhöe herbeizuführen.

Nach unseren Beobachtungen, die mit den Angaben von Guthmann und Bott übereinstimmen, schwankt die Dauer der temporären Amenorrhöe zwischen 1—3 Jahren. Ihren Abschluß fanden wir je nach der Lage des Falles neben dem Alter von den Heilungsvorgängen und der Konstitution der Patientin abhängig. Jüngere und gesündere Frauen bluteten nach ungefähr 1—2 Jahren wieder, schwächere und ältere machten eine längere Menopause bis zu 3 Jahren durch. Bei Frauen über 36 Jahren erlebten wir in einigen seltenen Fällen Übergang in die natürliche Menopause (Flaskamp).

Als ein Ausnahmefall ist die Beobachtung von Naujoks zu betrachten. Dieser sah eine temporäre Amenorrhöe 3³/₄ Jahre bestehen. Über 3 Jahre hinaus dürfte es schwer sein, eine temporäre Amenorrhöe zu erzielen, d. h. wenn nach dieser Zeit die Menses noch nicht wieder eintreten, ist damit zu rechnen, daß anstatt einer temporären Amenorrhöe eine Daueramenorrhöe herbeigeführt worden ist.

Zusammenfassend kommen wir zu dem Schluß, daß die Dauer der Amenorrhöe von einer Reihe von Faktoren abhängig ist, die einzeln in ihrer Bedeutung abzuschätzen, wir vorläufig aber noch nicht in der Lage sind. Unter dieser Einschränkung läßt sich sagen, daß der Wiedereintritt der Menstruation abhängig ist

1. von der Höhe der Dosis,
2. von dem Alter der Patientin,
3. von den Heilungsvorgängen,
4. von der innersekretorischen Leistungsfähigkeit der Patientin.

Es müssen aber auch noch weitere Faktoren eine Rolle spielen, nur sind sie uns vorläufig noch unbekannt.

d) Wie verhält sich nach Ablauf der Amenorrhöe Stärke, Dauer und Ablauf der Menstruation?

Von großer Bedeutung ist auch die Frage, wie sich die Blutungen nach Ablauf der Amenorrhöe gestalten. Werden durch die temporäre Amenorrhöe früher vorhandene Blutungsanomalien beseitigt oder nehmen die Blutungen den gleichen Verlauf wie vor der Bestrahlung? Diese Frage läßt sich nicht einheitlich beantworten. In der Mehrzahl der Fälle wirkt die Bestrahlung regulierend in dem Sinne, daß ein vorher vorhandener unregelmäßiger Blutungstyp hinsichtlich Stärke, Dauer und Häufigkeit der Blutungen nach der Amenorrhöe einen normalen Verlauf nimmt. Auch wenn die Blutungsstörungen durch eine Adnexentzündung bedingt waren und diese während der temporären Amenorrhöe zur Abheilung kam, sind die Blutungen nachher regelmäßig. Zeigte das Unwohlsein schon vor der Bestrahlung einen normalen Zyklus, so tritt dieses auch nach Beendigung der Amenorrhöe wieder in regelmäßiger Weise ein, nur kann es vorkommen, daß zunächst Störungen in dem Sinne vorhanden sind, daß die Blutungen in ihrer Stärke wechseln oder aber durch kurze amenorrhöische Pausen unterbrochen werden, ehe sie wieder ihren früheren normalen Verlauf nehmen.

Guthmann und Bott konnten bei ihren Patientinnen im Hinblick auf das Verhalten der Blutung nach der Amenorrhöe 4 Gruppen unterscheiden:

1. Gruppe = 23 Fälle.

Bei diesen war die Blutung wieder in ihrer ursprünglichen Form sowohl bezüglich des Intervalls als auch der Dauer und Stärke eingetreten.

2. Gruppe = 29 Fälle.

Bei diesen Frauen traten die Blutungen zunächst atypisch auf, d. h. es befanden sich zwischen den einzelnen Blutungen längere Intervalle. Schließlich bekamen aber auch diese Frauen wieder regelmäßige Blutungen wie vor der Amenorrhöe.

3. Gruppe = 6 Fälle.

Auch bei diesen Frauen wurde die Blutung wieder regelmäßig. Doch unterschieden sich diese Fälle von denen der beiden ersten Gruppen; denn hier kam es zunächst zu gehäuften und meist sehr verstärkten Blutungen, ehe der regelmäßige Blutungstyp wieder eintrat.

4. Gruppe = 4 Fälle.

Bei diesen Frauen wurde die Blutung auch bei längerer Beobachtung nicht regelmäßig.

Gauß hat diese Beobachtungen von Guthmann und Bott in einer Tabelle zusammengefaßt, die wir der Übersichtlichkeit wegen nachstehend wiedergeben:

Tabelle 19. Ovarialfunktion nach Ablauf der temporären Röntgenamenorrhöe bei 62 Frauen (Guthmann und Bott 1926).

Gruppe	Verlauf	Fälle %
I.	Nach Rhythmus, Dauer, Stärke wie zuvor	23 = 37,1%
II.	Zuerst atypisch, hypomenorrhöisch, dann regulär . .	29 = 46,8%
III.	Zuerst atypisch, hypermenorrhöisch, dann regulär . .	6 = 9,6%
IV.	Irregulär	4 = 6,5%

Auf die Frage, weshalb die Blutungen nach Ablauf der Amenorrhöe in vielen Fällen nicht sofort regelmäßig wiederkommen, sind wir schon früher näher eingegangen.

e) Ist die temporäre Amenorrhöe mit irgendwelchen Nachteilen für Körper und Psyche der Frau sowie für die Nachkommenschaft verknüpft?

Diese Frage ist von besonderer Bedeutung. Müßte man sie in wesentlichen Punkten bejahen, dann würde das den Wert dieser Behandlungsmethode sehr beeinträchtigen. Auf Grund der bisher vorliegenden Beobachtungen läßt sich aber mit gutem Recht behaupten, daß die Herbeiführung der temporären Amenorrhöe mit keinerlei Nachteilen verknüpft ist.

Lokale Schädigungen durch Röntgenstrahlen sind nicht zu befürchten. Die niedrige zur Anwendung kommende Röntgenstrahlenmenge bildet keine Gefahr, weder für die Haut noch für die durchstrahlten Beckenorgane, wie Blase und Mastdarm. Auch eine Blutschädigung droht nicht, da nur eine geringe Volumdosis zur Anwendung kommt. Die allgemeinen Körpereigenschaften, wie Stoffwechsel, Verfassung der Haut, psychisches Verhalten, werden nicht tangiert. Auch nachweisliche Störungen bei anderen Drüsen mit innerer Sekretion treten nicht ein. Ebenso wird der Zustand des Genitales nicht verändert und das Geschlechtsleben keinesfalls in ungünstiger Weise weder in bezug auf Voluptas noch auf Libido beeinflußt.

Zu diesen einzelnen Punkten ist im folgenden Kapitel über die Nebenwirkungen der Ovarbestrahlung ausführlich Stellung genommen worden.

Die Frage, ob die temporäre Amenorrhöe zu einer Keimschädigung führt, kann gleichfalls verneint werden. Eine ausführliche Darstellung der Keimschädigungsfrage findet sich S. 394.

Die einzige Gefahr wäre, daß anstatt der gewünschten Zeitamenorrhöe eine Daueramenorrhöe eintritt. Dies mit weitgehender Sicherheit zu vermeiden ist möglich, setzt aber voraus, daß die zur temporären Strahlenamenorrhöe bestimmten Fälle richtig ausgesucht werden, und daß der Strahlentherapeut eine wirklich exakte Meßtechnik beherrscht. Die richtige Applikation der Dosis gehört zu den schwierigsten Maßnahmen der Röntgentherapie. Es wäre verfehlt anzunehmen, daß jeder, der einen Röntgenapparat und ein geeichtes Meßinstrument besitzt, auch die Bestrahlung zur Erzielung der temporären Strahlenamenorrhöe durchführen kann.

Ferner ist die Auswahl der Fälle nicht leicht. Neben all den in der Literatur häufig vertretenen Gründen für den Zeitpunkt des Wiedereintritts der Regel (richtiger des Nichteintritts der Regel) spielt der Zustand des Inkretorioms unseres Erachtens die größte Rolle. Bei einer Patientin mit labilem, unterwertigem Ovar — auch eine Hypoplasie kann starke Menstruationen machen — ist trotz exakter Dosierung der Wiedereintritt der Regel unsicher. Auch wenn sonstige innersekretorische Störungen da sind, wie Hypothyreoidismus, Unterwertigkeit der Hypophyse — beide können starke Blutungen bedingen —, ist es gewagt, die temporäre Ovarausschaltung mit sicherem Versprechen auf spätere Wiederfunktion vorzunehmen. Hier entscheidet der erfahrene Arzt, nicht der Bestraher.

Die Nebenwirkungen der Ovarbestrahlung¹.

Die Ovarausschaltung durch Röntgenstrahlen führt zu einer Reihe verschiedener Nebenwirkungen. Als anatomische und funktionelle Veränderungen treten sie im Bereich des Genitalapparates und im Gesamtorganismus in Erscheinung. Teils sind sie direkte, teils indirekte Folgen der Strahleneinwirkung. Letzteren kommt die Hauptbedeutung zu.

Die direkten Folgen machen sich an der durchstrahlten Haut, dem durchstrahlten darunter liegenden Gewebe und den Organen, sowie im Blutbild bemerkbar. Zu den indirekten Folgen gehört in erster Linie das Aufhören der Menstruation. Weiter kommt es zu trophischen Veränderungen im Genitalapparat, vielfach zu Störungen im Gefäßnervenapparat, zu Veränderungen im Stoffwechselgleichgewicht und zu Änderungen in der Funktion gewisser Blutdrüsen. Die letzten Erscheinungen, besonders soweit sie sich auf Alterationen des Gefäßnervensystems und des psychischen Verhaltens beziehen, hat man unter dem Namen „Ausfallserscheinungen“ zusammengefaßt.

Da es sich bei den aufgezählten Punkten um ungewollte Nebenwirkungen der Strahlentherapie handelt, erhebt sich die Frage, ob sie nur harmlose Erscheinungen darstellen oder ob sie so erheblich sind, daß sie die Patientin ernstlich gefährden. Weiter ist die Frage zu prüfen, ob die aufgezählten Veränderungen nach der operativen Kastration ein anderes Verhalten zeigen. Wären diese geringer, so würde die Operation der Strahlentherapie wenigstens in dieser Hinsicht bei der Ausschaltung der Ovarfunktion überlegen sein. Der einzige Vorteil der Strahlentherapie wäre dann ihre Gefahrlosigkeit.

a) Die direkten Nebenwirkungen der Ovarbestrahlung.

1. Auf die Haut.

Zur Ausschaltung der Ovarfunktion müssen die Ovarien vom Leib und Rücken aus bestrahlt werden. Daher bildet die Haut dieser Körperteile die Einfallsporte für die in der Beckenhöhle gelegenen Ovarien. Bei der Lage der Ovarien, besonders wenn sie tiefer im hinteren Douglas zu fühlen sind, würde eine Bestrahlung von der Vagina her theoretisch zweckmäßiger erscheinen. Mit Rücksicht auf die kleinen Einfallsportfen kommt dieser Weg aber praktisch nicht in Frage. Eine Belastung der Haut mit Röntgenstrahlen ist daher nicht zu umgehen.

¹ Zur Frage der Frucht- und Keimschädigung wird auf S. 323 f. Stellung genommen.

Die Haut ist bei der Ovarbestrahlung aber niemals gefährdet. Die Dosis, die am Ovar zur Wirkung gebracht werden muß, ist relativ gering. Auch zur Herbeiführung der Daueramenorrhöe sind niemals mehr als 34% der HED am Ovar erforderlich. Diese Dosis läßt sich bei der heutigen leistungsfähigen Apparatur durch entsprechende Wahl des Fokushautabstandes, der Feldgröße und gegebenenfalls durch Vermehrung der Einfallfelder durch ein auf die Darmbeinschaukel aufgesetztes Seitenfeld selbst bei den korpulentesten Frauen spielend leicht erreichen, ohne überhaupt die Haut bis zur Höchstgrenze belasten zu müssen.

Hautschädigungen sind daher im modernen Röntgenbetrieb bei exaktem Arbeiten nicht im geringsten zu befürchten.

Als Zeichen der vorgenommenen Röntgenbestrahlung kommt es höchstens zum Auftreten des charakteristischen Röntgenerythems. Dieses tritt bereits in geringem Maße ein, wenn die Haut über 80% der HED belastet wird. Dem Röntgenerythem folgt später eine leichte Pigmentierung der Haut, eine harmlose Veränderung.

Harmlos ist das der Ovarbestrahlung folgende Röntgenerythem besonders deshalb zu nennen, weil die Strahlenbehandlung mit der einmaligen Applikation der Wirkungsdosis ihren Abschluß gefunden hat. Bei der Strahlentherapie der Carcinome kommt den nach der Bestrahlung in der Haut sich abspielenden Vorgängen deshalb größere Bedeutung zu, weil spätestens nach 8 Wochen eine zweite Bestrahlung durch die gleichen Hautpartien vorgenommen werden muß. Das ist insofern von Bedeutung, als bei beiden Bestrahlungen die Haut in vielen Fällen bis an die Grenze ihrer Ertragsfähigkeit belastet werden muß. Es folgen also zwei hochdosierte Bestrahlungen kurz nacheinander. Das ist bei der Ovarausschaltung nicht der Fall. Erstens kann man die Hautbelastung niedriger halten, zweitens ist nur eine Bestrahlung erforderlich. Damit unterscheidet sich die Ovarbestrahlung wesentlich von der Carcinombestrahlung.

Aus diesen Ausführungen darf aber keinesfalls geschlossen werden, daß die nach der Ovarbestrahlung in der Haut sich abspielenden Vorgänge vernachlässigt werden können. Das wäre falsch. Unsere Ausführungen sollen nur darauf hinweisen, daß es sich bei den nach der Ovarbestrahlung in der Haut auftretenden Veränderungen um harmlose Erscheinungen handelt, wenn sie entsprechend gewartet werden.

Es ist daher auch nach der Ovarbestrahlung den Patienten strenge Anweisung zu geben, daß heiße Auflagen jeder Art, ebenso wie Eisbeutel nicht angewandt werden dürfen, wie überhaupt jede mechanische oder thermische Beeinflussung von den bestrahlten Hautstellen fernzuhalten ist. Andernfalls droht die Induration oder sogar ein schwer heilendes Geschwür.

Wird die Haut aber in der üblichen Weise durch tägliches Einfetten mit Radermasalbe oder Unguentum leniens gepflegt und werden die vorhin beschriebenen Vorsichtsmaßregeln beachtet, so besteht auch nicht die geringste Gefahr für die bestrahlte Haut.

2. Auf die Blase und den Darm.

Auch Blase und Darm erleiden bei der Kastrationsbestrahlung eine direkte Beeinflussung durch Röntgenstrahlen. Die in beiden Organen zur Wirkung kommende Dosis

ist aber so gering, daß eine Schädigung niemals auftreten kann. Die Toleranzgrenze der Blasen- und der Rectumschleimhaut liegt bei 135% der HED. 34% der HED beträgt die Dosis, die am Ovar zur Wirkung gebracht werden muß.

Die Differenz ist so groß, daß bei richtiger Dosierung und einwandfreier Bestrahlungstechnik keine Schädigung der Blasen- oder Mastdarmschleimhaut eintreten kann. Auch wenn Reizzustände in der Blasen- oder in der Rectumschleimhaut vorhanden sind und damit die Sensibilität dieser Organe wächst, ist die Differenz immer noch so groß, daß nichts zu befürchten ist, wenn im übrigen richtig dosiert wurde und die Bestrahlungstechnik einwandfrei ist.

Bei der Anwendung der Vierfeldermethode Seitz-Wintz ist nur darauf zu achten, daß der verwandte Tubus nicht breiter als 10 cm ist, da sonst in der Mitte von Blase, Uterus und Rectum die Konzentration aus den 4 Feldern zusammen etwa 100% der HED ergibt und so eine Blasen- oder Rectumreizung hervorgerufen werden kann. Man kann gerade diese in der Mitte gelegenen Organe, die bei der Ein- bzw. Zweifeldmethode immerhin eine erkleckliche Strahlenmenge erhalten, bei Anwendung des Kompressionstubus dadurch sehr schonen, daß man die Strahlenrichtung nach der Beckenschaufel zu lenkt; dann werden in der Mitte fast nur Streustrahlen, aber keine direkten Strahlen addiert.

Wenngleich nach den vorstehenden Ausführungen eine Schädigung der Darmschleimhaut bei der Ovarbestrahlung nicht zu befürchten ist, so ist es im Interesse einer doppelten Sicherung doch zweckmäßig, ähnlich wie die bestrahlte Haut auch den durchstrahlten Darm einer sorgsamten Nachbehandlung zu unterziehen. Gerade die Darmschleimhaut ist durch den vorbeipassierenden Kot mehr als die Haut des Bauches und des Rückens täglich mechanischen Beeinflussungen ausgesetzt, die dann nicht mehr gleichgültig sind, wenn sie durch harte, eingetrocknete Kotmassen hervorgerufen werden.

Um das Rectum vor derartigen Irritationen zu bewahren, ist ähnlich wie bei der Haut eine regelmäßige Pflege notwendig. Zu diesem Zweck lassen wir vom Tage der Bestrahlung ab täglich etwa 20—30 ccm körperl warmes Öl in den Darm bringen und regeln den Stuhlgang durch ein leicht abführendes Mischpulver (S. 190).

Bei diesen Vorsichtsmaßnahmen sind bei der Kastrationsbestrahlung Störungen von seiten des Darmes niemals zu erwarten.

3. Auf den Uterus.

Ein weiteres wichtiges Organ, das von den Röntgenstrahlen direkt getroffen wird, ist der Uterus. Ob dieser dabei einer Einwirkung unterliegt, ist eine große Streitfrage. Die nach der Ovarbestrahlung einsetzende Schrumpfung des Uterus kommt nach der Ansicht der großen Mehrzahl der Autoren auf dem Umweg über die Schädigung des Follikelapparates zustande. Die gleiche Ursache ist für die nach der Bestrahlung einsetzende Myomschrumpfung geltend zu machen. Trotz gegenteiliger Ansicht anderer Autoren, die sich vor allem auf die von Bécélère gemachten Beobachtungen stützen, müssen wir auf Grund unserer Beobachtungen eine direkte Beeinflussung myomatöser Tumoren ablehnen.

Im einzelnen sind wir auf diese Fragen in einem eigenen Kapitel (S. 221) eingegangen.

4. Auf das Blutbild.

Blutschädigungen müssen bei der Empfindlichkeit der Blutzellen immer eintreten, wenn Röntgenstrahlen in den Körper geschickt werden. Die Schädigung wird um so größer sein, je größer das Körpervolumen ist, das von Strahlen getroffen wurde. War dieses sehr klein, so kann die Schädigung sich unter Umständen überhaupt nicht bemerkbar machen.

Die bei der Ovarbestrahlung zur Anwendung kommende Volumdosis ist aber immerhin so groß, daß die Strahleneinwirkung im Blutbild zum Ausdruck kommt. Doch sind die gesetzten Veränderungen im Gegensatz zu den hohen, besonders bei der Mammacarcinom- oder Ovarialcarcinombestrahlung zur Anwendung kommenden Volumdosen gering und gleichen sich meistens schnell wieder aus.

Die von Sellheim und Kiehne beschriebenen lang dauernden Blutschädigungen nach Kastrationsbestrahlungen gehören der Vergangenheit an. Sie hingen mit den alten Methoden und mit der alten Apparatur zusammen, bei der die Patientinnen durch die sog. ungewollte Strahlung neben der lokal angreifenden Schädigung eine weitere erfuhren. Hinzu kam, daß früher die Bestrahlungsräume unzweckmäßig angelegt waren und die Hochspannungsleitung frei durch die Luft geführt wurde. Dadurch kam es zu Ausstrahlungen und Dunkelentladungen, besonders an spitzen Stellen, was zur Bildung von nitrosen Gasen und Ozon Anlaß gab. Bei schlechter Lüftung der Bestrahlungsräume mußte das Blutbild der Kranken durch die Einatmung dieser Gase eine weitere Verschlechterung erfahren. Seitdem diese Übelstände beseitigt sind, spielt die Blutschädigung bei der Ovarbestrahlung keine Rolle mehr.

Auf diese Tatsache hat auch Fürst vor kurzem wieder hingewiesen. Nach Einführung der modernen Bestrahlungsmethodik, bei der die sog. ungewollte Strahlung durch Verwendung einer Kanone oder Strahlenschutzröhre ausgeschaltet wird, trat an der Züricher Klinik die Blutreaktion nur schwach in Erscheinung.

Bei den modernen Bestrahlungsgeräten sind Blutschädigungen bei der relativ niedrigen notwendigen Dosis auch dann nicht von großer Bedeutung, wenn man die Bestrahlung mit einem großen Fernfeld durchführt, das von einer Darmbeinschaukel zur anderen geht. Am geringsten ist die Blutschädigung bei Anwendung der Vierfeldermethode Seitz-Wintz. Nur bei stark ausgebluteten Patientinnen ist jede weitere Belastung des hämatopoetischen Systems zu vermeiden und von der Bestrahlung abzusehen und zu operieren. Letztere Forderung ist vor allem deshalb zu erheben, weil die Kranken noch bis zum endgültigen Eintritt der Amenorrhöe weiterbluten würden. Es besteht in solchen Fällen die Gefahr, daß die Patientinnen durch die doppelte Schädigung eine so starke Beeinträchtigung ihres Befindens erleiden, daß sie sich nicht mehr erholen können. In solchen Fällen, in denen die Frauen nicht mehr viel Blut zu verlieren haben, muß das Risiko einer Operation in Kauf genommen werden.

b) Die indirekten Nebenwirkungen der Ovarbestrahlung.

1. Die Amenorrhöe.

Ogleich sie in den meisten Fällen das Ziel unserer Behandlung ist, stellt die Amenorrhöe nur eine Nebenerscheinung der Ovarbestrahlung dar. Ihr Eintreten zeigt uns an, daß die Bestrahlung den Eireifungsprozeß zum Stillstand gebracht hat.

Über die Vorgänge, die hierbei eine Rolle spielen, unterrichten zwei frühere Kapitel. Im ersten ist die funktionelle Abhängigkeit des Uterus vom Ovar dargelegt, im zweiten werden die Zusammenhänge erörtert, die für den zeitlichen Eintritt der Amenorrhöe von Bedeutung sind.

2. Die Ausfallserscheinungen.

Mit dem Eintritt der Amenorrhöe kommt es in einer Reihe von Fällen zum Auftreten von Störungen meist subjektiver Natur, wie Wallungen, Beklemmungen, Schlaflosigkeit, Kopfschmerzen, Schwindel, Herzangst, nervöse Reizbarkeit, Melancholie, Depressionen usw. Man hat alle die soeben genannten Symptome und etwa gleichzeitig auftretende trophische Veränderungen kurzweg als „Ausfallserscheinungen“ bezeichnet.

Diese Erscheinungen sind aber keineswegs spezifisch für die Röntgenkastration. Es handelt sich vielmehr um die gleichen vasomotorischen, nervösen, psychischen und trophischen Störungen, wie sie auch im natürlichen Klimakterium und nach der operativen Kastration beobachtet werden.

Im Laufe der Jahre ist über diese Ausfallserscheinungen eine große Literatur erwachsen. Die verschiedensten Punkte wurden untersucht: Entstehungsweise, Stärke und Häufigkeit nach Operation und Bestrahlung, Abhängigkeit vom Lebensalter und von der angewandten Dosis.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen stehen zum Teil in krassem Widerspruch zueinander.

Der Widerspruch dürfte in der Hauptsache darauf zurückzuführen sein, daß die Untersuchungen nicht auf der gleichen Basis vorgenommen wurden. Schon mehrfach haben wir darauf hingewiesen, daß es nicht gleichgültig ist, mit welcher Dosis die Röntgenkastration vorgenommen wird. Wenn am Ovar in einzeitiger Applikation 34% der HED zur Wirkung gebracht werden, geht nur ein Teil der inneren Sekretion verloren. Die Ausfallserscheinungen bleiben dann auf ein Minimum beschränkt. Wenn eine höhere Dosis gewählt wird, tritt Totalkastration ein. In diesem Fall kann es nicht wundernehmen, wenn Ausfallserscheinungen sich heftiger bemerkbar machen.

Diese Vorbemerkung über die Bedeutung der Dosis war nötig, um schon jetzt einen Hinweis dafür zu geben, wie sich die gegensätzlichen Beobachtungen erklären lassen. Die Bedeutung der Dosis müssen wir im Laufe unserer Ausführungen immer wieder betonen.

Ehe wir auf die einzelnen Ausfallserscheinungen eingehen, ist es zunächst einmal nötig, ganz allgemein folgende Fragen zu klären:

- α) Sind die Ausfallserscheinungen nach der Bestrahlung stärker als im normalen Klimakterium?
- β) Sind die Ausfallserscheinungen nach der Bestrahlung oder nach der operativen Kastration stärker?
- γ) Ist das Alter von Einfluß?
- δ) Wann treten die Ausfallserscheinungen auf und wann verschwinden sie wieder?
- ε) Wodurch kommt es zum Auftreten von Ausfallserscheinungen?

α) Sind die Ausfallserscheinungen nach der Bestrahlung stärker als im normalen Klimakterium?

Eine exakte Beantwortung dieser Frage wäre sehr wünschenswert; denn beim Laien, aber auch vielfach noch beim Mediziner, herrscht die Anschauung, daß die mit Strahlen erzeugte Menopause als ein widernatürlicher Vorgang von stärkeren Ausfallserscheinungen begleitet sei als die natürliche. Leider fehlen in der Literatur exakte Angaben über die Stärke und Häufigkeit der Ausfallserscheinungen im natürlichen Klimakterium, so daß zahlenmäßige Vergleiche nicht möglich sind.

v. Seuffert äußert sich ganz allgemein dahin, daß Ausfallserscheinungen nach Strahlenbehandlung zwar manchmal sehr heftig auftreten, keineswegs aber immer, und oft nicht stärker bzw. ebenso geringfügig wie im physiologischen Klimakterium. Als Kontraindikation sollten solche aber nie gelten, um so weniger, als die von jugendlichen Frauen so besonders gefürchteten Folgen einer operativen Kastration (Veränderung der psychischen Persönlichkeit, Matronentum, Fettleibigkeit usw.) durch die Strahlenbehandlung nicht bewirkt werden. Strahlenamenorrhöe sei eben keinesfalls gleichbedeutend mit Kastration.

Zu einer ähnlichen Feststellung kommt R. Schmid. In einem Sammeheferat über die Strahlentherapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien aus den Jahren 1914 bis 1922 kommt er zu dem Schluß, daß die nach der Röntgenkastration auftretenden Ausfallserscheinungen sehr oft nicht schwerer und unangenehmer sind als die bei der natürlichen Klimax.

Die gleichen Beobachtungen machten Bécère, Naldo, Stevens, Thomas und Hill.

H. Hirsch hebt hervor, daß er an den mit Erfolg aus der Behandlung hervorgegangenen Patientinnen keinerlei verstärkte Ausfallserscheinungen erkennen konnte; er fand sie im Gegenteil in der psychischen und nervösen Konstitution günstig durch die Röntgenkastration beeinflußt.

Gauß hat zur Klärung dieser Frage alle Frauen, die seine Klinik in der Menopause aufsuchten, nach ihren Beschwerden befragen lassen. Auf Grund der bisher vorliegenden Untersuchungen hält er sich für berechtigt zu sagen, „daß das völlige Fehlen von Ausfallserscheinungen in der natürlichen Klimax außerordentlich selten ist, daß also fast jede klimakterische Frau eine Zeitlang über Ausfallserscheinungen zu klagen hat und daß abnorm starke Ausfallserscheinungen in der natürlichen Klimax nicht sehr häufig zur Beobachtung kommen“. Zu diesen Feststellungen hebt Gauß hervor, daß ihr Wert aber dadurch stark beeinträchtigt würde, daß die Einstellung der Frau zum natürlichen Klimakterium eine ganz andere wäre als zum künstlichen. Während die Frauen beim ersteren die auftretenden Beschwerden als etwas Selbstverständliches hinnehmen und damit niedriger bewerten, erwarten sie bei der therapeutisch herbeigeführten Menopause das Auftreten der Amenorrhöe mit einer gewissen Spannung und empfinden demgemäß jede auftretende Störung stärker. Da es sich bei letzteren fast durchweg um subjektive Beschwerden handle und man bei der Beurteilung der Kastrationsfolgen auf die Angaben der Patientin angewiesen sei, so könne auch der Arzt den Eindruck gewinnen, als ob Ausfallserscheinungen bei der künstlichen Menopause heftiger in Erscheinung träten als in der natürlichen. Das ist nach der Ansicht von Gauß aber nicht der Fall. Umfassende Untersuchungen röntgenkastrierter Frauen haben ihm gezeigt, „daß die klimakterischen Beschwerden nach der

Bestrahlung zwar fast niemals ganz fehlen, daß sie aber, wie nach der spontan aufgetretenen Menopause nur selten eine abnorme Stärke aufweisen“.

Wir sehen in dieser Beobachtung von Gauß eine Bestätigung unserer Befunde. Auch an den Patientinnen der Erlanger Klinik konnten wir feststellen, daß die nach der Ovarausschaltung auftretenden Beschwerden sich nach Stärke und Dauer in keiner Weise von denen in der natürlichen Menopause unterscheiden.

Die gute Übereinstimmung dieser Befunde führen wir darauf zurück, daß in beiden Kliniken bei der Ovarausschaltung äußerst exakt dosiert wird. Dadurch gelingt es, nur den Eireifungsprozeß zum Stillstand zu bringen, einen Teil der inneren Sekretion des Ovars aber zu erhalten.

β) Sind die Ausfallserscheinungen nach der Bestrahlung oder nach der Operation stärker?

Zu dieser Frage ist mehrfach Stellung genommen worden. Ein einheitliches Bild läßt sich aber aus der Literatur nicht gewinnen.

Zacherl bezeichnet die nach der Röntgenkastration auftretenden Ausfallserscheinungen als stärker und vielseitiger als nach der operativen Kastration.

Nach Pankow kann man diese Frage dahin beantworten, daß die vasomotorischen Ausfallserscheinungen in ihrer Intensität nach der operativen Kastration und nach der Bestrahlung bis zur Amenorrhöe qualitative und quantitative Unterschiede nicht zeigen. Dagegen fand er die nur hysterektomierten Frauen in dieser Hinsicht den operativ- und röntgenkastrierten Frauen gegenüber bessergestellt. Im gleichen Sinne äußern sich Gilbert und Valken.

E. Runge, Louisa Martindale und Freudenthal kommen dagegen zu dem Schluß, daß die Ausfallserscheinungen nach Röntgenkastration viel geringer sind als nach operativer Kastration.

Aus den Zusammenstellungen von Gauß-Friedrich, Fuchs und Gál ergibt sich über die Häufigkeit und Stärke des Auftretens der einzelnen Ausfallserscheinungen folgendes Übersichtsbild:

Vasomotorische Störungen wurden beobachtet nach der operativen Kastration in 65,8—89,5% der Fälle (Glaevecke, Werth, Burckhardt, Mainzer, Mandl-Bürger, Tauffer, Tóth-Gál). Nach der Röntgenkastration traten diese in 27—100% der Fälle auf, wenn man zurückgreift bis auf die Veröffentlichungen aus der Frühzeit der Röntgentherapie (Gauß, Klein, Menge und Eymer, Haret, Loose, Reifferscheid, Fuchs, E. Runge, H. E. Schmidt, Gfroerer, Weitzel, Steiger, Stammen, Schulte, Brohl, Fröhlich, Goldberg).

Die Mitteilungen aus der neueren Zeit schwanken zwischen 22% und 91,2% (Nowicki, Gauß und Friedrich, Gál, Feldweg, Kauffmann, Kroitzsch, Nagel, Pullmann, Schwarz, Stevens, Wolmershäuser, Béclère, Freudenthal, Lundquist, Sandberg, Schmidt, Zacherl, A. Freund, Fuchs).

Psychisch-nervöse Störungen wurden nach der operativen Kastration in 12,5—69% der Fälle beobachtet (Tauffer, Pfister, Mandl-Bürger, Glaevecke, Alterthum, Gnau, Cemach), nach der Röntgenkastration nur in 10,1—15% (Fuchs, Brohl-Gauß, Stammen-Gauß, Gauß und Friedrich, Gál, Feldweg).

Verminderung des sexuellen Empfindens fand sich nach der Literatur nach der operativen Kastration in 42,7—76,4% der Fälle (Pfister, Glaevecke, Liesau, Alterthum, Mandl-Bürger). Die Höchstzahlen nach der Röntgenkastration betragen 21,4% (Fuchs) und 33,3% (Feldweg). Die meisten Autoren fanden aber nur selten Verminderung des Geschlechtsempfindens (Béclère, W. Schmitt, Fuchs, Naujoks, Sandberg, Vogt, v. Seuffert, Corscaden, L. Martindale, Valken, Thomas und Hill). Sogar Besserungen wurden beobachtet (Fuchs, Béclère, Driessen, Sandberg, Kauffmann, G. H. Schneider, Wintz).

Was die **trophischen Veränderungen** anbelangt, so wurden solche nach Operation und Röntgenkastration hauptsächlich am Genitalapparat beobachtet. Eine Gegenüberstellung der Befunde läßt sich aber nur für die an der Scheide und an der Vulva auftretenden Störungen durchführen; denn der Uterus wird ja bei der operativen Kastration meistens entfernt; bei der Röntgenkastration kommt es meistens zur Uterusschrumpfung.

Nach operativer Kastration fand sich Atrophie der Vagina in 6,3—77% der Fälle (Cemach, Tuffier und Mauté, Gnau), nach Röntgenkastration nur in 1,0—14,4% der Fälle (Schulte, Bretschneider, Brohl, Stammen, Fuchs).

Für die Vulva betragen die entsprechenden Werte 36,6% (Mandl-Bürger) und 0% (Fuchs).

Die Bewertung dieser Gegenüberstellungen ergibt sich von selbst. Die Angaben der einzelnen Autoren schwanken so erheblich, daß es nicht möglich ist, sie zu wissenschaftlicher Beweisführung zu benutzen.

Am weitesten gehen die Angaben über die Häufigkeit der vasomotorischen Störungen nach Röntgenkastration auseinander. 27% werden auf der einen, 100% werden auf der anderen Seite genannt.

Die Abhängigkeit der Ausfallerscheinungen von der Dosis und Bestrahlungstechnik zeigt die Tatsache, daß die höchsten Zahlen für die Häufigkeit des Vorkommens der Ausfallerscheinungen aus der Frühzeit der Röntgentherapie stammen. Damals wurde mit den verzettelten Bestrahlungen gewöhnlich das gesamte Ovarialgewebe zerstört. Aber auch bei den Angaben über die Folgen der operativen Kastration finden sich große Differenzen. Daraus geht hervor, wie schwierig es ist, exakte Feststellungen über Ausfallerscheinungen zu machen.

Soviel läßt sich aber auf Grund der Literaturberichte sagen: hinsichtlich der Ausfallerscheinungen ist die Ausschaltung der Ovarialfunktion durch Röntgenstrahlen nicht schlechter, sondern besser gestellt als die operative Kastration. Nur bei der Hysterektomie scheinen die Ausfallerscheinungen geringer zu sein als nach der Bestrahlung (Gauß, Pankow, Fraenkel, Lundquist, Kraul).

Zur richtigen Bewertung der angeblich geringeren Ausfallerscheinungen bei den Hysterektomierten ist aber darauf hinzuweisen, daß dieser Vorteil nur ein scheinbarer ist. Ganz abgesehen davon, daß die Röntgenbestrahlung der harmlosere Eingriff ist, gehen die Ansichten über das Schicksal der zurückgelassenen Ovarien noch sehr auseinander. Nach Fraenkel, Lundquist, Kraul, Durant, Wijsenbeek und de Jongh, Unterberger, Westman u. a. sollen die Ovarien noch lange Zeit unversehrt weiter erhalten bleiben. Dagegen berichten Henkel, Jakobsohn, Lindig,

Zimmermann, Werth, Routier, Sarwey u. a., daß die zurückgelassenen Ovarien bald der Atrophie verfallen. Nach den Angaben der drei zuletzt genannten Autoren stellen sich Ausfallserscheinungen bei Hysterektomierten in der gleichen Weise wie bei Totalkastrierten ein. Desgleichen fanden Gilbert und Eghiayan die Hysterektomierten gegenüber den Röntgenkastrierten nur hinsichtlich der vasomotorischen Störungen besser gestellt. Die allgemein somatischen, nervösen und psychischen Störungen waren bei den Hysterektomierten sogar viel häufiger vorhanden.

γ) Ist das Alter von Einfluß?

Rein empfindungsgemäß möchte man sich vorstellen, daß das Alter für das Auftreten von Ausfallserscheinungen in dem Sinne von Bedeutung ist, daß heftigere Beschwerden vor allem nach der Ovarausschaltung in jüngeren Jahren zu erwarten sind.

Tatsächlich hat es auch nicht an Stimmen gefehlt, die diese Ansicht ernsthaft vertreten. Zu diesen gehören Runge, Berdez, Dietrich, Menge und Eymmer, Röttinger, A. Sippel, Stoeckel und Langes, Fuchs, Gál, Nemenow.

Genauere Beobachtungen haben aber gezeigt, daß diese Ansicht falsch war. Krönig, Mitscherlich, Walthard, Franz, Gauß, Fröhlich, Weigand und Lorey haben darauf hingewiesen, daß jüngere Frauen keineswegs an stärkeren Ausfallserscheinungen leiden.

Seitz, Gauß, Wintz, Naujoks, Guthmann und Bott fanden bei ihren Beobachtungen über den Verlauf der temporären Amenorrhöe sogar, daß Ausfallserscheinungen bei jugendlichen Frauen auffallend gering sind.

Demnach kann jugendliches Alter niemals eine Kontraindikation gegen eine notwendig werdende Röntgenamenorrhöe abgeben, vor allem nicht gegen eine temporäre Amenorrhöe.

d) Wann treten die Ausfallserscheinungen auf und wann verschwinden sie wieder?

Im allgemeinen beginnen die Ausfallserscheinungen, d. h. die vasomotorischen Störungen, sich mit dem Einsetzen der Amenorrhöe bemerkbar zu machen. Nur selten treten sie später auf (Fuchs, Gál, Guthmann und Bott, Gauß, G. H. Schneider). Guthmann und Bott fanden bei 85 temporär Sterilisierten folgende Zahlen:

Mit Einsetzen der Amenorrhöe	87,1%
1—6 Monate nach ihrem Beginn	13,0%

Ähnliche Beobachtungen machte G. H. Schneider. Bei 108 genau beobachteten temporär sterilisierten Frauen ergaben sich für das Einsetzen der Ausfallserscheinungen folgende Verhältnisse:

Mit Einsetzen der Amenorrhöe	88,0%
1—4 Monate nach ihrem Beginn	12,0%

Gál beobachtete, wenn auch selten, Fälle, in denen die Wallungen erst nach Verlauf von Monaten auftraten und andere, in denen diese sich sofort, aber mit geringer Intensität bemerkbar machten, sich allmählich steigerten und ihren Höhepunkt erst nach 1 bis 2 Jahren erreichten.

Die Angaben über das Verschwinden der vasomotorischen Störungen lauten verschieden. Nach den Beobachtungen von Seitz klingen diese meistens in

kurzer Zeit in ihrer Stärke ab. Nach 1—2 Jahren sind die vasomotorischen Störungen in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle verschwunden. Die Beobachtungen von Fuchs und Lundquist, nach denen die Wallungen 5 und 8 Jahre dauerten, sind Ausnahmefälle. Im übrigen sahen beide die Wallungen auch schon nach 6 Monaten verschwinden.

Bei den temporär Sterilisierten fanden Guthmann und Bott, daß in

73,4% der Fälle vor Wiedereintritt der Blutung, in
18,3% der Fälle mit Wiedereintritt der Blutung, in
8,3% der Fälle nach Wiedereintritt der Blutung

die Ausfallserscheinungen entweder allmählich abklagen oder aber ganz plötzlich verschwanden. Daraus geht hervor, daß das Nachlassen der Ausfallserscheinungen ein Zeichen für den baldigen Wiederbeginn der Regelblutungen ist. Diese Ansicht vertreten neben Guthmann und Bott auch Weigand und Bécélère. Wenn die Ausfallserscheinungen trotz Wiederauftreten der Blutung nicht verschwinden, so liegt nach Bécélère eine krankhafte Störung vor. Weigand gibt an, daß in der Klinik Gauß einige Fälle zur Beobachtung kamen, die trotz des wiedergekehrten normalen Menstruationszyklus noch heftig über derartige Beschwerden klagten.

Doch das sind Ausnahmefälle; an dem Material der Erlanger Klinik konnten wir keine dahingehenden Beobachtungen machen.

ε) Wodurch kommt es zum Auftreten von Ausfallserscheinungen?

Schon die Mannigfaltigkeit der Symptome, ihr wechselndes Auftreten nicht nur bei verschiedenen Frauen, sondern auch bei ein und derselben Patientin legt den Gedanken nahe, daß nicht eine Ursache allein, sondern eine ganze Reihe von Faktoren für die Entstehung der Ausfallserscheinungen verantwortlich gemacht werden muß. Es kann daher nicht überraschen, wenn in der Literatur hierüber die verschiedensten Angaben zu finden sind. Jede trifft mehr oder weniger das Richtige. Für sich allein betrachtet, reicht sie aber nicht aus, um die Vielgestaltigkeit des „klimakterischen Symptomenkomplexes“ (v. Jaschke) erklären zu können.

Die Annahme, daß diese Störungen, wie man aus ihrem Namen schließen könnte, mit dem Ausfall der Ovarfunktion zusammenhängen, trifft nur in beschränktem Maße zu, denn ähnliche, wenn auch nicht so ausgesprochene Erscheinungen finden sich bisweilen auch zur Zeit der Menstruation oder in der Gravidität. Darüber hinaus kommen Störungen am Gefäßnervenapparat bei sonst normalem Genitalablauf auch bei Hyperfunktion der Schilddrüse vor. Diese Tatsache und die Beobachtung, daß Ausfallserscheinungen, besonders vasomotorischer und psychischer Natur, vor allem bei Frauen auftreten, die schon vor der Behandlung eine psychisch-neurotische Anlage aufwiesen, war der Anlaß zu der Ansicht, daß die Ausfallserscheinungen weniger mit dem Fortfall der Genitalfunktion, als mit der psychischen Einstellung in Zusammenhang stehen. Diese Anschauung hat vor allem Walthard und seine Schule vertreten.

Walthard hat auf die Bedeutung der psychisch-neurotischen Anlage für das Auftreten der Ausfallserscheinungen schon 1908 aufmerksam gemacht. Nach ihm ist diesem Punkt bei der Beurteilung der Ausfallserscheinungen verstärkte Aufmerksamkeit geschenkt

worden. Nach den Mitteilungen von Gauß, Pankow, Martius, Wintz, Baisch, Jung-St. Gallen, Vogt, Fuchs, Gál, Feldweg, Wolf kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, daß die psychisch-neurotische Anlage zu heftigeren Ausfallserscheinungen prädestiniert. Aber auch bei sonst psychisch gesunden Frauen kommt der psychischen Komponente insofern eine große Bedeutung zu, als die Frauen durch unsere therapeutische Maßnahme auf das bevorstehende Erlöschen der Menstruation hingewiesen werden und diesem Ereignis mit einer gewissen Spannung entgegensehen, wobei das Gefühl, vorzeitig in das Matronenalter versetzt zu werden, bei sensiblen Frauen eine weitere Rolle spielen wird. Erzählungen aus der Umgebung über die zu erwartenden Beschwerden, die gewöhnlich mit Übertreibungen einhergehen, mögen ein übriges tun, um die Aufmerksamkeit auf die langsam sich entwickelnden Störungen hinzulenken. Dadurch werden sie sehr viel höher bewertet als es beim Übergang in die natürliche Menopause der Fall gewesen wäre. Im letzteren Fall werden die auftretenden Beschwerden meist als etwas Natürliches aufgefaßt, gegen das kein Aufbäumen hilft und daher werden sie auch weniger beachtet. Vogt hat auf diese Zusammenhänge in Wort und Schrift hingewiesen und die psychotherapeutische Beeinflussung der Patientin als wichtige Teilmaßnahme bei der Kastrationsbestrahlung in den Vordergrund gestellt. Um die künstliche Überleitung in die Menopause möglichst natürlich zu gestalten, schlägt er außerdem vor, bei psycholabilen Frauen die Bestrahlung in die zweite Hälfte des Intermenstruums zu verlegen, weil dann die Blutungen noch mindestens einmal, unter Umständen sogar noch mehrere Male auftreten können. Für Ausnahmefälle hält er es empfehlenswert, mit der fraktionierten Bestrahlung noch eine weitere Verlängerung der Übergangszeit anzustreben.

Wenngleich der psychischen Komponente oder psychoneurotischen Anlage eine große Bedeutung für das Auftreten der Ausfallserscheinungen zukommt, so spielen doch neben ihr noch eine Reihe weiterer Faktoren eine große Rolle.

Von anderer Seite werden die Ausfallserscheinungen nach Bestrahlung mit der Zerstörung des Follikelapparates in Zusammenhang gebracht. Diese Ansicht ist richtig, wenn die Dosis so hoch gewählt war, daß auch die Primärfollikel restlos zerstört wurden und ihnen die Möglichkeit genommen wurde, sich wenigstens in die innersekretorisch bedeutsamen Corpora atretica umzuwandeln. In einem solchen Fall ist das Ovar seiner ganzen Funktion beraubt; die Frau ist praktisch vollkommen kastriert. Wenn in einem derartig gelagerten Fall heftige Ausfallserscheinungen sich bemerkbar machen, dann sind sie auf den vollkommenen Funktionsausfall des Ovars zurückzuführen. Insofern ist die Dosis und die Bestrahlungstechnik, vor allem die sog. vorsichtige, verteilte Bestrahlung, für den Grad der Ausfallserscheinungen verantwortlich zu machen. Auf diesen Punkt ist in der Literatur leider nicht genügend geachtet worden. Viele Fälle mit als „ganz fürchterlich“ und ähnlich bezeichneten Ausfallserscheinungen (Bumm, Franz, Eymers-Menge, G. A. Wagner, Liepmann, P. Werner, Hofstätter, Benthin, Aschner u. a.) nach Röntgenkastration können hierin ihre Erklärung finden.

Wir machten bei unserem Material die Beobachtung, daß sich Ausfallserscheinungen nur in geringem Maße bemerkbar machten und nur am Gefäßnervenapparat in Erscheinung traten, wenn die Frauen so bestrahlt worden waren, daß nur der Eireifungsprozeß zum Stillstand gebracht, die sog. interstitielle Drüse aber verschont wurde, was sich mit 34% der HED bei einzeitiger Bestrahlung ohne weiteres erreichen läßt.

Die Richtigkeit dieser Anschauung, daß die Erhaltung eines Teiles der inneren Sekretion des Ovars von Wichtigkeit für das Ausbleiben von Ausfallserscheinungen ist, beweisen auch die Verhältnisse bei der temporären Amenorrhöe. Bei dieser geht die innere Sekretion zum Teil weiter. Nach unserer Anschauung wird sie auch während der temporären Amenorrhöe von der interstitiellen Drüse ausgeübt. Jedenfalls kommt es bei temporär sterilisierten Frauen zu keinen oder in der Regel nur zu geringen Ausfallserscheinungen.

Die Bedeutung der inneren Sekretion des Ovars erhellt weiter die Tatsache, daß etwa in der temporären Röntgenamenorrhöe aufgetretene Ausfallserscheinungen fast stets sofort wieder verschwinden, wenn die Menstruation wieder beginnt.

Daraus geht einwandfrei hervor, daß der Ausfall der Hormonproduktion im Ovar von großer Bedeutung für das Auftreten von Ausfallserscheinungen ist. Allerdings ist der Wert der interstitiellen Zellen als Hormonbildungsstätte noch sehr umstritten. Unsere Ansicht über die Bedeutung der interstitiellen Drüse wird keineswegs von allen Autoren geteilt. Von Fraenkel, R. Meyer, Stieve u. a. wird das Vorhandensein einer interstitiellen Drüse beim Menschen sogar bestritten (s. S. 16). Nach der Anschauung dieser Autoren ist die innere Sekretion des Ovars nicht an die interstitiellen Zellen, sondern an den Follikelapparat gebunden. Martius erklärt daher, „daß die innersekretorische Tätigkeit der Eierstöcke, deren Verlust zu den Ausfallserscheinungen führt, mit der Follikelreifung steht und fällt“. Nach Pankow ist es durchaus nichts Gezwungenes, sich vorzustellen, „daß es in dem noch nicht völlig zugrunde gegangenen Follikelapparat ähnlich wie vor der Menarche zu einem Anlauf von Reifungsvorgängen, jedoch nicht zur völligen Ausreifung der Follikel kommt“. Das würde nach Pankow die längere Fortdauer des Übergangs spezifischer Stoffe in den Kreislauf sehr wohl erklären. Gauß und Martius nehmen an, daß die innere Sekretion von noch ungeschädigt gebliebenen Primordialfollikeln ausgeübt wird. Gegen diese Anschauung spricht nun wieder die Tatsache, daß Ausfallserscheinungen auch während der temporären Amenorrhöe auftreten können, in der die Primordialfollikel unverseht erhalten geblieben sind.

Wintz hat hierfür in bezug auf die interstitielle Drüse eine Erklärung gegeben. Sie hat den Vorzug, auf sicheren Beobachtungen zu basieren. Die Ovarien mancher Frauen, die während der temporären Amenorrhöe an stärkeren Ausfallserscheinungen litten, wiesen eine sog. kleincystische Degeneration auf. Der Wirkungsmechanismus dürfte so zu erklären sein, daß in solchen Fällen durch die Röntgenbehandlung die Zellen der Membrana granulosa in bezug auf ihre Proliferationsfähigkeit stärker geschädigt wurden als in bezug auf ihre Sekretionsfähigkeit. Durch die sezernierte Flüssigkeit wurden dann die innersekretorisch arbeitenden Zellen erdrückt. Ein kleiner Anreiz genügt jedoch in solchen Fällen, um die Störung der kleincystischen Degeneration zu kompensieren (Diathermie, Hormonpräparate, wie Agomensin, und unspezifische Präparate).

Diese Beobachtung darf nicht so verstanden werden, daß alle Frauen mit stärkeren Ausfallserscheinungen nach Ovarbestrahlungen derartige Veränderungen an den Ovarien aufweisen müssen. Die kleincystische Degeneration ist nur eine der Ursachen für das Auftreten von Ausfallserscheinungen. Die Entstehung dieses Zustandes ist von einer gewissen Disposition des Ovars abhängig, da auch ohne Röntgenstrahlenwirkung kleincystisch degenerierte Ovarien beobachtet werden. Diese Disposition kann auch durch eine innersekretorische Störung an einer anderen Stelle bedingt sein. Unter solchen Umständen gibt

die Röntgenbestrahlung dann den Anstoß zur kleincystischen Degeneration, die dann ihrerseits wieder die Hormonproduktion durch Behinderung der innersekretorisch tätigen Zellen ungünstig beeinflusst.

Daneben spielen für das Auftreten von Ausfallserscheinungen nach Ovarbestrahlung noch andere Faktoren eine Rolle. Immer wird dabei aber dem Fortfall oder zum mindesten der veränderten Hormonproduktion eine besondere Bedeutung zukommen. Man muß sich doch darüber klar sein, — ganz gleichgültig, ob man die unter gewissen Umständen nach dem Stillstand des Eireifungsprozesses noch vorhandene innere Sekretion den verschont gebliebenen Follikeln oder der sich in solchen Fällen bildenden interstitiellen Drüse zuschreibt —, daß mit dem Fortfall der Graafschen Follikel- und Corpus luteum-Bildung die Tätigkeit der anderen Drüsen mit innerer Sekretion eine Änderung erfahren haben muß. Sie kann unmöglich dieselbe sein wie in einem voll funktionierenden Ovar. Wir haben deshalb immer betont, daß durch die Bildung der interstitiellen Drüse nur das Fortbestehen eines Teiles der vom Ovar ausgehenden inneren Sekretion gewährleistet wird. Eine Veränderung in der Hormonproduktion des Ovars muß daher in jedem Fall vorliegen, auch wenn sich die Frauen nur im Zustand der temporären Amenorrhö befinden. Gewisse Störungen im hormonalen Gleichgewicht werden die Folge sein.

Wenn keine Ausfallserscheinungen auftreten ist anzunehmen, daß der Ausfall durch andere Blutdrüsen kompensiert wurde. Bei manchen Frauen, besonders bei solchen, die schon an Störungen im innersekretorischen System (Schilddrüse, Hypophyse, Nebenniere) leiden, könnte man sich vorstellen, daß dieser Ausgleich Schwierigkeiten macht. Die Veränderung des hormonalen Gleichgewichts bleibt bestehen oder die Bestrebungen, es wieder herzustellen, führen aus Gründen, die in den anderen Blutdrüsen gelegen sind, nicht zum Ziel. Dann müssen automatisch mit diesen Veränderungen im hormonalen System Veränderungen in einem anderen System auftreten, das mit den innersekretorischen Drüsen auf das engste verknüpft ist. Das ist das vegetative Nervensystem.

Hiermit haben wir die Brücke zum Verständnis für die Verschiedenheit der nach Ovarbestrahlung auftretenden Störungen geschlagen.

Es ist uns bei der Fülle des zu berücksichtigenden Materials im Rahmen dieses Kapitels aber nicht möglich, auf Einzelheiten genauer einzugehen. Wir müssen uns daher mit kurzen Hinweisen begnügen. In den nachfolgenden Sonderkapiteln werden die einzelnen Punkte dann, soweit es hier noch nicht geschehen ist, näher ausgeführt werden.

Die Bedeutung der Ovarialhormone für das vegetative Nervensystem wurde durch die Versuche von Adler, Cristofolletti, Schickelé, Guggisberg u. a. geklärt. Diese stellten fest, daß dem Ovarium eine sympathicushemmende Wirkung zukommt. Fällt das Ovar aus, sei es im physiologischen Klimakterium, sei es durch operative Kastration, so kommt es, weil das Gegengewicht fehlt, zu einer Erhöhung des Sympathicotonus.

Guggisberg und Tsukahara fanden auch nach Röntgenkastration die gleichen Zeichen eines erhöhten Sympathicotonus wie im normalen Klimakterium und nach der operativen Kastration.

Nach Adler kann der erhöhte Sympathicotonus jahrelang bestehen bleiben. Je nachdem die anderen Blutdrüsen kompensatorisch für das ausgefallene Ovar eintreten, kommt es zu stärkeren oder geringeren, früher oder später aufhörenden Ausfallserscheinungen.

Diese Beobachtungen, daß der Ausfall des Ovars zum erhöhten Sympathicotonus führt, sind aber keineswegs unwidersprochen geblieben. Dahlmann, Mosbacher und Meyer haben an kastrierten Frauen Zeichen eines erhöhten Sympathicotonus nicht nur häufig vermißt, sondern sogar manchmal einen erhöhten Vagotonus gefunden. v. Jaschke konnte ebenso wie Heyn charakteristische Veränderungen des vegetativen Nervensystems in der natürlichen Klimax nicht finden. v. Jaschke kommt daher zu dem Schluß, daß die Reaktionen so ausfallen, „wie es der Konstitution der betreffenden Frau entspricht, wobei man auch noch die Einschränkung machen muß, daß bei ein und derselben Frau im Klimakterium bald sympathicotonische, bald vagotonische Reaktionen feststellbar sind, und zwar nur in der Zeit, in der sie von Ausfallserscheinungen belästigt wird, während später ein Gleichgewichtszustand eintritt, der jede charakteristische Schwankung nach der einen oder anderen Seite vermissen läßt“.

Vor ihm hatte schon Wiesel darauf hingewiesen, daß im Klimakterium die buntesten Symptombilder entstehen, und daß diese in wechselnder Beziehung zum Sympathicus und Vagus stünden, wie überhaupt das Klimakterium die Zeit der Heterotonie wäre. Der Konstitution mißt Wiesel ebenso wie v. Jaschke große Bedeutung bei. Von Wiesel stammt der Satz, daß „jede Frau das Klimakterium erlebt, das ihrer Konstitution entspricht“. Der Einfluß der Konstitution auf das Auftreten von Ausfallserscheinungen wurde auch von Baisch, Weiß und Feldweg betont.

Diese Anschauungen über das wechselnde Verhalten des vegetativen Nervensystems nach Ausfall der Ovarialfunktion und über die Bedeutung der Konstitution für das Auftreten von Ausfallserscheinungen erklären am besten die nach Ovarbestrahlung auftretenden Störungen. Daß die Konstitution auch bei der Röntgenkastration für das Auftreten der Ausfallserscheinungen von Bedeutung ist, wurde schon von anderer Seite hervorgehoben. Nach Plotz leiden die Asthenikerinnen weniger als die Sthenikerinnen. Der gleiche Unterschied besteht nach Baisch-Feldweg zwischen Hyperthyreotischen und Hypothyreotischen.

Aus der letzten Gegenüberstellung geht hervor, daß dem Funktionszustand der übrigen Blutdrüsen für das Auftreten der Ausfallserscheinungen nach Röntgenbestrahlung große Bedeutung zukommt. Stärkere Störungen sind z. B. zu erwarten, wenn die Schilddrüse schon vor der Bestrahlung pathologisch funktionierte.

Während nach dieser Auffassung für die Stärke der Ausfallserscheinungen primäre, schon vor der Bestrahlung bestehende innersekretorische Störungen eine Rolle spielen, deutet Borak, der den übrigen Blutdrüsen in dieser Hinsicht gleichfalls große Bedeutung zumißt, die Zusammenhänge etwas anders. Solange das Ovar normal funktioniert, werden die extragenitalen Hauptdrüsen (Tandler) — Hypophyse, Schilddrüse, Nebenniere — die imstande sind bei Hyperfunktion Störungen hervorzurufen, wie sie für die Ausfallserscheinungen typisch sind, durch die antagonistisch wirkende innere Sekretion des Ovars in ihrer hormonalen Tätigkeit gehemmt. Bei Störungen in der Ovarialfunktion, vor allem nach Ausfall der Ovarien, beginnen diese extragenitalen Hauptdrüsen zu hypertrophieren und hyperfunktionieren. Die Folge ist das Auftreten von Ausfallserscheinungen. Nach dieser Auffassung sind es erst sekundäre, durch den Ausfall des Eierstocks bedingte Änderungen im Funktionszustand der anderen inkretorischen Drüsen, die zu Ausfallserscheinungen Anlaß geben. Borak hat diese Anschauung therapeutisch verwendet. Zur

Beseitigung von Ausfallserscheinungen schlägt er die Bestrahlung von Hypophyse und Schilddrüse vor, um deren Hypertrophie und Hyperfunktion wieder zum Rückgang zu bringen.

Ebenso wie Borak nimmt L. Fraenkel an, daß die Ausfallserscheinungen auftreten, wenn der Einfluß der übrigen Blutdrüsen im innersekretorischen System überwiegt. Dies ist der Fall, wenn die hemmende Ovarfunktion fortfällt. Daher hält er den Ausdruck „Überwiegungssymptome“ für geeigneter als „Ausfallserscheinungen“.

Am Schluß dieser Übersicht müssen wir nun darauf hinweisen, daß den beschriebenen Vorgängen im endokrinen System und vegetativen Nervensystem für das Zustandekommen der Ausfallserscheinungen wohl eine große Bedeutung zukommt, daß sicher aber auch noch eine Reihe anderer Faktoren eine gewisse Rolle dabei spielen werden. Auch Wiesel erscheint es fraglich, ob alle im Klimakterium auftretenden Erscheinungen allein auf endokrine Störungen zurückgeführt werden dürfen. Die Bedeutung der psychoneurotischen Anlage haben wir schon hervorgehoben. Weitere Faktoren, die für das Zustandekommen der Ausfallserscheinungen von Bedeutung sind, bringen wir in den nachstehenden Kapiteln, in denen wir auf die Hauptsymptome der Ausfallserscheinungen im einzelnen eingehen.

3. Die einzelnen Formen der Ausfallserscheinungen.

a) Vasomotorische Störungen.

Die häufigsten Nebenerscheinungen der Ovarbestrahlung sind vasomotorische Störungen. Bei diesen handelt es sich um die bekannten regelmäßigen Begleiterscheinungen des Klimakteriums wie Wallungen, Beklemmungen, Schlaflosigkeit, Schwindelgefühl, Herzangst, Schweißausbrüche u. dgl. mehr. Solche Beschwerden kommen aber außerdem, wenn auch nicht in so ausgeprägter Form, während der Pubertät, während der Gravidität und bei den monatlichen Blutungen vor (Pankow, Wiesel). Desgleichen finden sich ähnliche Erscheinungen bei Störungen anderer Blutdrüsen, besonders bei hyperfunktionellem Zustand der Schilddrüse. Sie können daher nicht als spezifische Bestrahlungsfolgen angesprochen werden.

Diese vasomotorischen Störungen treten aber keineswegs bei allen Frauen gleichmäßig auf. Eine Frau hat mehr, die andere hat weniger darunter zu leiden. Manche Frauen werden von diesen Störungen so gut wie gar nicht betroffen. Überhaupt ist es schwer, sich über diese Beschwerden ein genaues Bild zu machen, da für sie in der Regel kein objektiver Befund zu erheben ist. Daraus geht schon hervor, daß das psychische Moment für das Zustandekommen dieser Ausfallserscheinungen eine große Rolle spielt. Das beweisen auch die Beobachtungen von Walthard. Dieser fand vasomotorische Störungen nach operativer Kastration vor allem bei psychoneurotischen Frauen. Daher dürfen nach seiner Anschauung die als „Ausfallserscheinungen vasomotorischer und psychischer Natur“ bezeichneten Symptome nur dann auf den Ausfall der Ovarialfunktion zurückgeführt werden, wenn sie vorher noch nicht vorhanden waren. Ebenso hat Pankow gefunden, daß die psychopathische Anlage für das Zustandekommen dieser Ausfallserscheinungen von großer Bedeutung ist. Er lehnt daher gleichfalls die Bezeichnung „Ausfallserscheinungen“ ab, insofern man damit den Begriff ihrer Abhängigkeit von dem Ausfall der Ovarialfunktion verbindet. Um die nach Ausschaltung der Ovarialfunktion auftretenden Erscheinungen stets richtig bewerten zu können, müssten alle vor der Bestrahlung bestehenden Beschwerden sorgfältig registriert werden.

Wenn auch die psychoneurotische Anlage für das Zustandekommen der vasomotorischen Störungen von großer Bedeutung ist, so spielt doch andererseits der Funktionszustand des Ovars auch eine Rolle. Das ergibt sich aus der Tatsache, daß auch bei psychisch vorher gesunden Frauen nach der Ovarbestrahlung diese Ausfallserscheinungen auftreten. Sie lassen sich in solchen Fällen nur mit den veränderten innersekretorischen Verhältnissen in Zusammenhang bringen. Diese bewirken ihrerseits wieder Zustandsänderungen im vegetativen Nervensystem, das für die Blutverteilung im Körper von hoher Bedeutung ist. Allerdings kann man vorläufig noch nicht mit Sicherheit entscheiden, wie es zum Auftreten der vasomotorischen Störungen kommt.

Ganz allgemein kann man sagen, daß durch die Änderung bzw. durch das Aufhören der Ovarialfunktion und durch die damit verbundenen Störungen in den innersekretorischen Verhältnissen auch Störungen in dem den Gefäßtonus regulierenden vegetativen Nervensystem auftreten. Nach den sich widersprechenden Beobachtungen muß man annehmen, daß es nicht zu einer einheitlichen Umstellung des vegetativen Nervensystems etwa im Sinne eines erhöhten Sympathicotonus oder Vagotonus kommt, sondern daß dieses, in einen labilen Zustand versetzt, nicht nur bei verschiedenen Patientinnen, sondern auch bei ein und derselben Frau einmal mehr nach dieser Richtung, ein anderes Mal mehr nach jener Richtung neigt, also ein Verhalten zeigt, das von Wiesel mit dem Namen Heterotonie belegt wurde.

Nach B. Zondek sind vasomotorische Störungen im Klimakterium durch einen auf innersekretorischer Störung des Ovariums beruhenden Reizzustand des Vasomotorenzentrums bedingt. Nach Ansicht dieses Autors sind die Wallungen so zu erklären, daß durch eine vom Vasomotorenzentrum ausgehende Innervationsstörung der vom Nervus splanchnicus versorgte Gefäßkomplex sich aktiv kontrahiert, wodurch passiv große Blutmengen in die peripheren Gefäße hineingedrängt werden. Aktive Vasodilatation der letzteren kann als unterstützendes Moment in Frage kommen. Hört der Splanchnicusreiz auf, so erweitern sich die Bauchgefäße wieder und saugen die vorher peripherwärts gedrängten Blutmassen wieder zurück, wobei sie durch Vasokonstriktion der peripheren Gefäße in wesentlicher Weise unterstützt werden. Zondek ist zu dieser Ansicht über die Zusammenhänge beim Zustandekommen der vasomotorischen Störungen auf Grund plethysmographischer Untersuchungen gekommen. Ob diese Erklärung erschöpfend ist, bleibt dahingestellt. Soviel ist jedoch sicher: die Ausfallserscheinungen stehen mit dem vegetativen Nervensystem in Zusammenhang, das seinerseits wieder von den innersekretorischen Drüsen und damit auch vom Ovar beeinflusst wird.

Mit diesen Erklärungen ist aber das Thema über die Ursache der vasomotorischen Störungen noch nicht erschöpft. Wintz konnte beobachten, daß Frauen, die mehrere Jahre lang sehr starke menstruale Blutungen gehabt hatten, bei Eintritt der Daueramenorrhöe starke Wallungen bekamen, während diese bei Frauen mit schwächeren Regelblutungen sich weniger bemerkbar machten. Er nimmt daher an, daß es sich um eine Einstellung des Gefäßtonus auf die starken Blutverluste handelt. Der Ausgleich fehlt während der Amenorrhöe, daher die Wallungen.

Bei dem Auftreten der vasomotorischen Störungen während der temporären Amenorrhöe scheinen noch andere Faktoren mitzuspielen, z. B. die kleincystische Degeneration der Ovarien (s. S. 90). Jedenfalls fand Wintz bei Frauen mit starken Ausfalls-

erscheinungen nach Bestrahlung mit der Dosis von 28% der HED im mikroskopischen Bild eine ausgesprochene kleincystische Degeneration. Ihre Entwicklung ist von der Disposition des Ovars abhängig, da auch ohne Röntgenstrahlen kleincystisch degenerierte Ovarien beobachtet werden. Diese Disposition kann auch durch eine innersekretorische Störung an einer anderen Stelle bedingt sein. Durch die Röntgenbehandlung werden wohl die Zellen der Membrana granulosa in bezug auf ihre Proliferationsfähigkeit stärker geschädigt als in bezug auf ihre Sekretionsfähigkeit. Durch die sezernierte Flüssigkeit aber werden die innersekretorisch arbeitenden Zellen erdrückt. Beruhen die Ausfallserscheinungen auf dieser Veränderung im Ovar, so lassen sie sich therapeutisch gut beeinflussen. Da die Primordialfollikel durch die Dosis von 28% der HED nicht vernichtet werden, so genügt oft ein kleiner Anreiz, um die Störung der kleincystischen Degeneration zu kompensieren. Deshalb reagieren solche Fälle, bei denen starke Ausfallserscheinungen während der temporären Röntgenamenorrhöe vorhanden sind, auf die „Reiz“-Bestrahlung mit Kleindosen (etwa 3—5% der HED) oder auch auf Stimulation durch Diathermie. Auch auf innersekretorische Präparate — Agomensin — sprechen diese Fälle sehr gut an, ja sogar auf ganz unspezifische Präparate, wie Serum oder Casein.

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß wir vorläufig noch nichts Sicheres darüber wissen, in welcher Weise die vasomotorischen Störungen zustande kommen. Soviel läßt sich jedoch sagen, daß eine ganze Reihe von Faktoren eine Rolle dabei spielen.

Manche Autoren messen auch dem Lebensalter eine gewisse Bedeutung für das Auftreten der vasomotorischen Störungen bei. So machten Fuchs und Gál die Beobachtung, daß die vasomotorischen Beschwerden bei jugendlichen Frauen heftiger in Erscheinung treten. Die gleiche Ansicht vertraten vor ihnen bereits Berdez, Dietrich, Menge und Eymer, Röttinger, A. Sippel, Stoeckel und Langes. Demgegenüber betonten Krönig, Friedrich, Mitscherlich, Franz, Gauß, Weigand und Lorey, daß das Alter für das Auftreten der vasomotorischen Störungen keine Rolle spiele und die jüngeren Frauen nicht heftiger von diesen Ausfallserscheinungen betroffen würden. Damit stimmen auch die Beobachtungen von Pankow überein. Aus diesen geht hervor, daß psychisch gesunde jugendliche Frauen die operative Kastration viel besser vertragen als Frauen um das 40. Lebensjahr herum. Diese Tatsache erklärt Pankow mit einer größeren Elastizität des innersekretorischen Systems bei jugendlichen Individuen, das imstande ist, den funktionellen Ausfall der Ovarien durch das Eintreten anderer innersekretorischer Drüsen auszugleichen.

Zahlenmäßige Angaben über das Auftreten vasomotorischer Störungen nach Kastrationsbestrahlung finden sich bei Gauß und Friedrich (1920). Diese Autoren haben die in der Literatur niedergelegten Mitteilungen über die Häufigkeit dieser Störungen zusammengestellt:

Gfroerer	27%	Weitzel	50%	Goldberg	92%
Schulte	30%	Fuchs	51%	Loose	fast immer
Reifferscheid	31,9%	Brohl	61%	Steiger	fast immer
Gauß	33%	Menge und Eymer	67%	E. Runge	meist
Stammen	39,4%	Fröhlich	78%	H. E. Schmidt	meist
Klein und Hirsch	50%	Haret	80%		

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß das Auftreten der vasomotorischen Symptome zwischen 27 und 100% schwankt. Gauß glaubt diese sehr auffallende Differenz dadurch

erklären zu können, daß die Beschwerden von den Frauen verschieden bewertet wurden und daß andererseits die Angaben der Patientinnen von den einzelnen Autoren keine einheitliche Beurteilung erfahren haben. Das ist richtig; es ist nur noch hinzuzufügen, daß diese Beobachtungen aus der Frühzeit der Röntgentherapie stammen und daß bei der damaligen verzettelten Bestrahlung insgesamt gewöhnlich so hohe Dosen zur Wirkung gebracht wurden, daß es nicht nur zur Teilkastration, sondern zur Totalkastration kam.

Von 69 Frauen, welche Fuchs auf vasomotorische Störungen prüfen konnte, gaben 20 zunächst an, daß bei ihnen bereits vor der Röntgenbehandlung Wallungen bestanden hätten. Bei 17 = 85% von diesen war eine deutliche Steigerung dieser Beschwerden nach beendeter Bestrahlung zu bemerken. Nur bei 3 Frauen war die Intensität trotz in- zwischen eingetretener Röntgenamenorrhöe die gleiche geblieben. Von den 69 hatten

- I. keine Wallungen nach der Bestrahlung (bzw. keine Steigerung früherer Wallungen) 6= 8,1%.
- II. rein cyclisch auftretende Wallungen 4= 5,7%.
- III. dauernde acyclische Wallungen (bzw. Steigerung früherer Wallungen) 59=85,5%.

Typische vasomotorische Ausfallserscheinungen zeigten sich also in 91,2% der Fälle.

Ähnliche Angaben macht Gál. Nach der Strahlenbehandlung fand er Wallungen in 80,9% der Fälle, nach der Radikaloperation in 82,4%. Peinigende Wallungen fanden sich nach der Bestrahlung aber nur in 12,1% der Fälle, nach Radikaloperation in 9,6%.

Zahlenmäßige Angaben machen weiter Kroitzsch, Kauffmann, Nagel, Lundquist und Zacherl. Ihre Beobachtungen ergeben folgendes Bild (s. Tabelle).

Tabelle 20.

	Starke Beschwerden %	Mäßige Beschwerden %	Zusammen %
Kroitzsch	—	—	43
Kauffmann	—	—	66
Nagel	5,3	78	83,3
Lundquist	53	31	84
Zacherl	79	12	91

Hierhin gehören wohl auch die Mitteilungen von G. H. Schneider, der seine Beobachtungen an 145 Fällen folgendermaßen einteilt:

Intensive Beschwerden mit reichlichen Klagen	9 %.
Stärkere Beschwerden mit Klagen	24 %.
Mäßige Erscheinungen	25,5 %.
Ganz unbedeutende Feststellungen	25 %.
Keine Beschwerden	16,5 %.

Aus diesen und früheren Darlegungen geht hervor, daß ein Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens vasomotorischer Störungen nach der Bestrahlung und nach der Operation nicht besteht. Das stimmt auch mit den Beobachtungen von Pankow überein, der ausdrücklich betont, „daß diejenigen Ausfallserscheinungen, die als besonders stark belästigend für die Frauen unsere Indikationsstellung beeinflussen (psychische und vor allem vasomotorische Störungen), in ihrer Intensität nach der operativen Kastration und nach der Bestrahlung bis zur Amenorrhöe qualitative und quantitative Unterschiede nicht zeigen“. Nur bei der Hysterektomie fand er die vasomotorischen Ausfallserscheinungen in geringem Maße auftreten. Die gleichen Beobachtungen machten Valken und Gilbert.

Über die Häufigkeit vasomotorischer Störungen nach temporärer Sterilisierung berichtet als erster Goldberg. Er fand bei 37 Fällen in 68% Ausfallserscheinungen. Weigand hat 90 Fälle des Gaußschen Materials untersucht. Bei 67,41% bestanden vasomotorische Störungen.

Guthmann und Bott fanden bei 85 temporär sterilisierten Frauen in 84,7% der Fälle Ausfallserscheinungen. Diese bestanden hauptsächlich in vasomotorischen Störungen. Der Intensität nach zusammengestellt ergab sich:

Keine vasomotorischen Störungen	in 13 Fällen = 15,3%.
Geringe vasomotorische Störungen	„ 22 „ = 25,9%.
Starke, aber nicht arbeitsbeschränkende vasomotorische Störungen . . . „	47 „ = 55,3%.
Sehr starke vasomotorische Störungen	„ 3 „ = 3,5%.

Guthmann und Bott fügen zu dieser Zusammenstellung hinzu, daß die vasomotorischen Beschwerden in der Regel keinerlei Beschränkung in der Arbeitsfähigkeit bedingten. Nur in 3 Fällen waren die Störungen so stark, daß die Patientinnen in ihrer Arbeitsfähigkeit stark beeinträchtigt waren, doch handelte es sich dabei ausnahmslos um Frauen, die schon vor der Behandlung psychisch sehr labil waren.

Naujoks hat 29 Fälle genau durchuntersucht und konnte fast bei allen geringe Störungen des Gefäßnervensystems nachweisen.

Demgegenüber fand Wintz bei den Patientinnen der Erlanger Klinik nur in 2% der Fälle stärkere Ausfallserscheinungen. Zwei Drittel der Patientinnen hatten gar keine oder nur so geringe vasomotorische Störungen, daß sie gewissermaßen durch das Befragen erst darauf aufmerksam gemacht wurden.

G. H. Schneider bezeichnet die nach der temporären Sterilisation auftretenden Ausfallserscheinungen geringer als nach der Dauersterilisierung. Er macht über sein 108 Fälle umfassendes Material folgende Angaben:

Intensive Beschwerden mit reichlichen Klagen	9 %.
Stärkere Beschwerden mit Klagen	28 %.
Mäßige Erscheinungen	30 %.
Ganz unbedeutende Feststellungen	16,5%.
Keine Beschwerden	16,5%.

Zu dieser Tabelle fügt er hinzu, daß die Fälle der ersten Gruppe aber nicht etwa als arbeitsunfähig zu betrachten waren. Es handelte sich bei diesen meist um psychisch labile Personen.

β) Psychisch-nervöse Störungen.

Bei der Betrachtung der psychisch-nervösen Störungen nach Kastrationsbestrahlungen darf nicht vergessen werden, daß schon normalerweise in der physiologischen Klimax derartige Veränderungen auftreten können, wie überhaupt die Frau sowohl beim Einsetzen wie beim Rückgang der Keimdrüsentätigkeit eine besondere Neigung zu psychischen Erkrankungen aufweist. Depressionszustände, Melancholie (Involutionmelancholie), Psychosen, Neurosen und Erregungszustände in der physiologischen Klimax finden sich in der Literatur häufiger beschrieben. Es ist daher nichts für die Röntgenkastration Spezifisches, wenn nach der Bestrahlung psychische oder nervöse Störungen auftreten. Überdies hat die Erfahrung gelehrt, daß sich derartige Erscheinungen im allgemeinen nur bei Frauen finden, welche schon vorher dazu veranlagt waren. Diese Tatsache geht aus den Beobachtungen von Gauß und Friedrich, Fuchs, Wolmershäuser, v. Witzleben, Guthmann und Bott einwandfrei hervor.

Über schwere psychische Störungen nach Kastrationsbestrahlungen berichten B u m m, Franz, Liepmann, Delius, M. Fraenkel, Aschner, Schmidt und Zacherl. Doch

können diese Zwischenfälle den Wert der Röntgenkastration nicht herabsetzen. Erstens kann man sie nach unseren vorstehenden Ausführungen nur bedingt als Folge der Röntgenbestrahlung ansprechen und zweitens sind sie, verglichen mit der Häufigkeit der Röntgenkastration, viel zu selten. So beobachtete Schmidt unter 112 Fällen nur einmal eine schwere Störung, desgleichen Zacherl unter 178 Fällen.

Die Beobachtungen von Bumm umfassen 3 Fälle. Bei diesen war wegen kleinerer oder größerer Myome die Röntgenkastration vorgenommen worden. Die Patienten bekamen nach Eintritt der Amenorrhöe so schwere psychische Störungen, daß man gezwungen war, sie in ein Sanatorium zu bringen¹. Im Hinblick auf diese Beobachtungen und die allgemeine Erfahrung, daß die Röntgenkastration bisweilen von schweren psychischen Alterationen gefolgt sei, sah sich Bumm veranlaßt, als Behandlungsmethode des Myoms die Operation zu empfehlen. Dieser Ansicht schloß sich Franz an, da auch er nach der Bestrahlung von Myomen bei jüngeren Frauen „schlimme Ausfallserscheinungen“ gesehen hatte. Über die Zahl seiner Beobachtungen hat er aber nichts gesagt. Die Beobachtungen Liepmanns beziehen sich gleichfalls auf 3 Fälle. Bei diesen war es nach der Röntgenkastration zu „schwerster psychischer Beeinflussung“ gekommen. Er tritt daher ebenso wie Bumm und Franz für die operative Behandlung der Myome ein. Letztere erschütterte nach der Ansicht von Liepmann nur die Irritabilität der Psyche, während die Röntgenkastration das Ovarium vernichtet und damit alles zerstört, was wir als „Ganzsexualismus oder als Mütterlichkeit der Frau“ bezeichnen.

Delius sieht die Ursache für das Auftreten von Psychosen in einer durch die Bestrahlung ausgelösten Dysfunktion der Ovarien. Bei den engen Beziehungen zwischen Keimdrüse und Psyche müssen sich nach seiner Ansicht die Störungen in den Ovarien auch auf die Psyche auswirken. Andererseits hält Delius es aber auch für möglich, daß das seelische Trauma allein genüge, um die Psychose auszulösen.

Die Schlußfolgerung von M. Fraenkel vor der Anwendung hoher Dosen bei Frauenleiden warnen zu müssen, weil es in einem von ihm beobachteten Fall nach Eintritt der Amenorrhöe zu melancholischen Zuständen und zum Selbstmord kam, schießt weit über das Ziel hinaus. Allein auf Grund einer einzigen derartigen Beobachtung die Röntgenkastration zu verdammen, ist völlig abwegig. Bei einer nicht dazu prädestinierten Frau hätte die Röntgenkastration niemals diese schwerwiegenden Folgen nach sich ziehen können. Leider ist es in solchen Fällen niemals möglich, den Gegenbeweis zu erbringen, d. h. zu prüfen, wie sich die gleiche Patientin nach einem anderen therapeutischen Eingriff oder noch besser ohne jede ärztliche Maßnahme nach Eintritt der physiologischen Menopause verhalten hätte.

Einer der Hauptvertreter für die Ansicht, daß radiotherapeutische Kastrationen zu einer auffallenden Häufigkeit von Psychosen und Neurosen führen, ist Aschner. Er beruft sich dabei auf eine bei Psychiatern vorgenommene Rundfrage, welche diese Beob-

¹ 1927 hat Kauffmann über das Schicksal der in der Bumschen Klinik röntgenkastrierten Frauen berichtet. Es waren damals 1055 Fälle. Ohne zahlenmäßige Angaben teilt der Verfasser ganz allgemein mit, daß eine Reihe Frauen psychisch-nervöse Veränderungen wie Mattigkeit, Gedächtnisschwäche, Niedergeschlagenheit und einige auch Depressionszustände aufgewiesen hätten. Eine Frau setzte in einem Anfall von Schwermut ihrem Leben durch Selbstmord ein Ende. Ob es sich bei dieser um eine der 3 Patientinnen handelt, von denen Bumm früher berichtet hatte, oder um eine andere, geht aus dem Bericht von Kauffmann nicht hervor.

achtung bestätigt hat. Die psychischen Veränderungen betrafen Erregungszustände in dem gleichen Maße wie depressive Verstimmungen bis zur Melancholie. Diese psychischen Veränderungen waren bei einem Zehntel aller beobachteten Fälle so stark, daß die Frauen für jede Tätigkeit im Beruf oder im Haushalt unbrauchbar geworden waren.

Aschner fordert daher zu größerer Reserve in der Herbeiführung des vorzeitigen und künstlichen Klimakteriums auf. Er richtet sich gegen die Radikaloperation genau so wie gegen die Röntgenbestrahlung mit der Begründung, daß die monatliche menstruelle Blutausscheidung ein für den Stoffwechsel und die Gesundheit sehr wichtiger exkretorischer Vorgang sei. Die Zerstörung der Blutausscheidung vor dem natürlichen Klimakterium sei manchmal, wenn auch nicht immer, so doch in einem sehr großen Prozentsatz der Fälle, von leichten, mittleren, hin und wieder von ganz besonders schweren Spätfolgen begleitet.

Demgegenüber widerlegt Schwarz die Ausführungen Aschners: „Die alarmierenden Behauptungen Aschners entbehren der realen Grundlage, sind unrichtig und irreführend. Die sachgemäße Röntgentherapie der Myome und metropathischen Blutungen, speziell in der Form abgefilterter Schwachbestrahlung, ist ein nicht nur erfolgreiches, sondern auch harmloses Verfahren.“

Wenn auch Kraul an der Pehamschen Klinik den Eindruck hat, daß die Exstirpation beider Adnexe oder die Röntgenkastration ein Klimakterium praecox hervorrufe, dessen Beschwerden größer sind als die der natürlichen Klimax, so tritt er doch den Ausführungen Aschners entgegen, indem er seine Ansicht für ungerechtfertigt hält. Bei 252 nachuntersuchten Fällen ergab sich, daß die operative Entfernung des Uterus allein keinerlei Beschwerden, weder Ausfallserscheinungen noch Hypertonien oder „Dyskrasien“ (im Sinne Aschners) verursacht. Myomkranke, welche schon vor der Entfernung des Myoms an den charakteristischen Allgemeinbeschwerden gelitten haben, behalten diese thyreo-ovariellen Symptome nach Ansicht von Kraul auch nach der Operation bei.

Auf Grund der Beobachtungen von Wolmershäuser (Seitzsche Klinik) ist die Frage „Uterusexstirpation oder Röntgenkastration“ in dieser ultimativen Form abzulehnen; für sämtliche klimakterische Blutungen und die meisten behandlungsbedürftigen Myome stelle die Röntgentherapie das einfachere und ungefährlichere Vorgehen dar; in einer kleinen Minderzahl der Myomfälle erscheine die Operation der zweckmäßigere Eingriff. Die in beiden Fällen auftretenden Ausfallserscheinungen sind nach seinen Erfahrungen fast gleich stark und mehr an eine psychopathische Konstitution als an eine Behandlungsmethode gebunden, so daß sie für die Entscheidung, ob „Bestrahlung oder Operation“, unberücksichtigt bleiben können.

Während der Behandlung sei die Patientin ganz besonders suggestibel. Die Einstellung des Arztes zur Patientin sei von ausschlaggebender Bedeutung. Die Vorbereitung zur Bestrahlung, die Aufklärung der Kranken und das Gefühl der Patientin, daß die Bestrahlung kein rein technischer Eingriff sei, sondern vom Arzt selbst geleitet werde, die sorgfältige individuelle Nachbehandlung, nicht zuletzt psychischer Art, werde bei der Patientin das Gefühl des Vertrauens zu der Maßnahme erwecken und die psychische Labilität der Patientin enger umgrenzen.

Auf die Bedeutung der psycholabilen Konstitution für das Auftreten seelischer Erkrankungen nach Röntgenkastration haben vor allem Gauß und Friedrich, Fuchs, Valken und v. Witzleben hingewiesen.

So betonen Gauß und Friedrich ausdrücklich, daß meistens bei den betroffenen Frauen der Freiburger Klinik eine schon vorher bestehende Disposition in den Krankenblättern vermerkt war. Die Häufigkeit nervöser oder psychischer Veränderungen nach der Bestrahlung wird mit 11% nervösen Störungen und mit etwa 3% Depressionszuständen angegeben. Nach der operativen Kastration fanden Gauß und Friedrich den Prozentsatz der Frauen mit nervösen Störungen erheblich höher. Er machte 17,9% aus. Die Häufigkeit der Depressionszustände war die gleiche wie nach der Bestrahlung. Sie schwankte zwischen 0,7 und 3,6%.

Die Beobachtungen von Fuchs erstrecken sich über 69 eigene Fälle. Von diesen boten nur 7 = 10,1% eine Veränderung ihrer Stimmungslage dar, während nach der Literatur psychisch ungünstige Veränderungen bei operativ Kastrierten in 13,6 = 45,3% der Fälle beobachtet wurden. Fuchs fand die Stimmungslage durchwegs depressiv gerichtet, aber in allen Fällen von Psychose weit entfernt. Es handelte sich in sämtlichen Fällen um nervös prädestinierte Frauen. In 3 Fällen ließ sich nun erkennen, daß besonders seelische Anlässe die Ursache für die Störung des psychischen Gleichgewichts abgaben. In den anderen 4 Fällen war aber an einer klimakterischen Zustandsänderung nicht zu zweifeln. Da von den 16 psychoneurotisch Veranlagten 9, also mehr als die Hälfte unbeeinflusst blieben und sogar 9 Fälle gebessert wurden, so glaubt Fuchs vor einer Überschätzung endokriner Einflüsse auf die Psyche warnen zu müssen.

Auch die Beobachtungen von Valken und Freudenthal zeigen, daß der seelische Rückschlag nach der Bestrahlung bedeutend geringer ist als nach der operativen Kastration. Valken sah unter 48 selbstbeobachteten Fällen nur 3 = 6,6% Depressionen. Freudenthal berichtet, daß er bei 65 Patientinnen niemals Depressionen und Nervosität feststellen konnte. Gilbert und Elghiayan fanden bei Röntgenkastrierten nur in 11% der Fälle psychische Störungen, bei Hysterektomierten dagegen in 25%.

Aus diesen Mitteilungen geht deutlich hervor, daß die psychisch-nervösen Veränderungen nach der Röntgenkastration in erheblich geringerem Prozentsatz der Fälle auftreten als nach operativen Kastrationen. Wenn solche Veränderungen nach der Bestrahlung in Erscheinung treten, betreffen sie nach den Beobachtungen von Wolmershäuser, Gauß und Friedrich sowie Fuchs meistens dazu prädisponierte Frauen. Der gleichen Ansicht ist auch v. Witzleben, der im Anschluß an die Röntgenkastration in 3 Fällen mehr oder weniger schwere seelische Depressionszustände auftreten sah. Im Hinblick auf den geringen Prozentsatz solcher Schädigungen, die überdies nur vegetativ Stigmatisierte betreffen, hält er die Röntgenkastration bei genügender Berücksichtigung der psycholabilen Fälle als therapeutische Maßnahme für berechtigt.

Aus all dem ist zu entnehmen, daß die Befürchtung, durch die Röntgenkastration psychisch-nervöse Störungen hervorzurufen, nicht zu Recht besteht. Vor allem vertritt Pankow scharf den Standpunkt, daß etwa auftretende psychische Veränderungen nichts mit der Bestrahlung zu tun hätten, sondern vielmehr in der Patientin selbst begründet seien.

Das gleiche trifft für die temporäre Sterilisierung zu. So hat Weigand bei 90 nachuntersuchten Fällen nur dreimal eine über das normale Maß hinausgehende psychische Alteration beobachtet. In 2 Fällen gingen die Störungen nach einem halben

Jahr spontan zurück. Im 3. Fall scheint auf dem Boden einer vorher nicht bekannten Anlage eine Psychose entstanden zu sein.

Guthmann und Bott fanden bei 85 temporär Sterilisierten in 4 Fällen vorwiegend psychische und nervöse Beschwerden. Doch handelte es sich hier ausnahmslos um stark nervöse Frauen, die bereits vor der Bestrahlung psychisch sehr labil waren. Guthmann und Bott ziehen daraus die Folgerung, daß es besser sei bei allgemein psychisch belasteten und stark nervös erregbaren Frauen die Bestrahlung nach Möglichkeit zu vermeiden, vorausgesetzt, daß es sich nicht um solche psychogene Störungen handelt, die gerade mit dem Auftreten der Menstruation zusammenhängen. In der Klinik Seitz kamen nämlich 2 Fälle zur Beobachtung, bei denen die Bestrahlung wegen der während der Periode stets auftretenden Depressionszustände ausgeführt worden war und die beide sehr günstig reagierten. Demnach sei bei Psychosen eine Auswahl von Fall zu Fall zu treffen.

Bei seinen 108 nachuntersuchten, temporär sterilisierten Frauen konnte G. H. Schneider keine besonderen seelisch-neurasthenischen Störungen beobachten.

Die gleichen Beobachtungen machten wir an dem Material der Erlanger Klinik. Von allen Frauen wurde die temporäre Amenorrhöe psychisch ohne nennenswerte Störungen vertragen.

γ) Sexuelles Verhalten.

Relativ gering sind die Angaben über das Verhalten des gesamten Geschlechtslebens nach Röntgenkastration. Über diese Frage ist es an sich schon schwer, präzise Angaben zu erhalten, da, wie wir wissen, gerade die Geschlechtsempfindung von psychischen Momenten weitgehend abhängig ist.

Béclère, W. Schmitt, Fuchs, Naujoks, Corscaden, Vogt, L. Martindale, Valken, Thomas und Hill, Sandberg, Wintz, v. Seuffert fanden keine wesentlichen Veränderungen des sexuellen Verhaltens.

Von einem Teil ihrer Fälle erfuhren Béclère, Fuchs, Driessen, Kauffmann, G. H. Schneider, Sandberg und Wintz, daß das Geschlechtsempfinden sich nach der Bestrahlung gesteigert hätte.

Béclère, der seine Fälle besonders sorgfältig in dieser Hinsicht befragte, teilte mit, daß sich in bezug auf die Libido sexualis die Frauen meist so ausdrückten: Weniger Verlangen, aber größerer Genuß.

Fuchs hat 56 Patientinnen nachuntersucht und fand nur bei 12 = 21% eine verschiedengradige Herabsetzung, während bei operativ kastrierten Frauen nach der Literatur in 41 = 76,4% (Fuchs) der Fälle eine Verminderung der Libido und Voluptas bis zum völligen Erlöschen beobachtet wurde. Bei 44 Frauen = 78,5% fand Fuchs die Sexualempfindung unverändert oder sogar gebessert.

Kauffmann fand bei 642 röntgenkastrierten Frauen des Bumschen Materials eine Zunahme des Geschlechtsverlangens in 4,5% der Fälle. Die anderen Zahlen sind nicht so günstig wie die von Fuchs, aber immer noch besser als nach der operativen Kastration. Keinerlei Veränderungen der Sexualempfindung fand sich bei 59,5%, mehr oder minder starke Abschwächung bei 36% der Fälle.

Mit den Beobachtungen von Fuchs stimmen dagegen wieder die Angaben von Freudenthal und Valken überein. Ersterer stellte unter 65 röntgenkastrierten Frauen nur 3 = 4,6% fest, die ein Erlöschen der Libido angaben. Valken berichtet über

24 Patientinnen. Nur 17% zeigten eine Verminderung der Voluptas, in den übrigen 83% zeigten sich keine Veränderungen im Geschlechtsleben.

Fuchs erklärte den auffallenden Unterschied im sexuellen Verhalten nach Operation und Bestrahlung damit, daß „in dem — wenn auch im Zustand nachweislicher Unterfunktion zurückgebliebenen — Röntgenovar höchstwahrscheinlich noch eine wichtige Hilfsquelle für die sexuelle Erregung zu erblicken sei“. Dabei mag es nach seiner Ansicht dahingestellt bleiben, ob die von dem bestrahlten Ovar ausgehenden Impulse rein nervös-mechanischer Natur im Sinne der Erhaltung des Geschlechtstriebreflexbogens seien (Pflügersche Theorie vgl. S. 44), oder ob ein den Keimdrüsen verbliebener Rest sexualhormonaler Leistung angenommen werden dürfe. Letzteres erscheint ihm im Hinblick auf die beobachtete Erhaltung von Teilen des Follikelapparates im bestrahlten Ovar am wahrscheinlichsten. Als Stütze für seine Annahme, daß die ovarielle Komponente des Geschlechtstribes im Röntgenklimakterium erhalten bleibt, verweist er auf die Tatsache, daß die erogenen Zonen keine oder nur eine sehr geringe trophische Einbuße erleiden: „der gute Erhaltungszustand der Vulvovaginalgebilde ist der sicherste Ausdruck dafür, daß das ihnen trophisch übergeordnete Ovar keine restlose Aufhebung seiner Funktion erlitten hat.“

Nach den Erfahrungen Pankows besteht kein Zweifel, daß Libido und Voluptas nach operativer Kastration und nach Röntgenbestrahlungen häufiger eine deutliche Abnahme, sogar bis zum völligen Erlöschen, zeigen als nach Hysterektomie. Andererseits ist selbst bei kastrierten Frauen nicht selten eine starke Steigerung des sexuellen Triebes und eine ausgesprochene Zunahme der Voluptas zu konstatieren. Das beruht nach Ansicht Pankows wohl neben der Aufhebung der den Körper schwächenden Krankheit selbst in der Hauptsache auf der Ausschaltung cerebraler, durch die Angst vor einer Gravidität ausgelöster Hemmungen.

Nach Vogt lassen sich in bezug auf die sexuelle Beeinflussung durch die Bestrahlung zwei Gruppen von Frauen unterscheiden. Diejenigen Frauen, die aus Angst vor Konzeption nicht zur Voluptas kommen, werden durch die Bestrahlung wohl gewöhnlich günstig beeinflusst, weil jetzt die Hemmungen wegfallen. Die zweite Gruppe stellen die Frauen dar, welche unbedingt die Gewißheit besitzen müssen, daß mit der Kohabitation auch die Möglichkeit der Konzeption besteht, wenn sie durch den Sexualakt befriedigt werden sollen. Die psychische Umstellung dieser Gruppe zur Kastration wird sehr schwer zu beurteilen sein, weil gerade bei solchen Frauen die Rücksicht auf den Mann noch dazu kommt.

Über die Geschlechtsempfindung nach temporärer Sterilisation berichten Guthmann und Bott, G. H. Schneider, Wintz und Naujoks.

Von 85 Fällen gaben Guthmann und Bott folgende Statistik:

Keine Verminderung des sexuellen Lebens und Empfindens . . .	70,6%
Geringe Verminderung „ „ „ „ „ . . .	20,0%
Starke Verminderung „ „ „ „ „ . . .	3,5%
Verschwinden von Libido und Voluptas.	5,9%

Aus dieser relativ selten auftretenden Verminderung der normalen Geschlechtsempfindung schlossen Guthmann und Bott, „daß nicht der generative Anteil des Ovars die Frau zur Frau macht, sondern der übrige Anteil des Ovargewebes; wenn man

nicht — wie wahrscheinlich richtiger — die Gesamtheit der innersekretorischen Drüsen und ihr Verhältnis zueinander für geschlechtsbestimmend hält“.

An einem Material von 82 temporär sterilisierten Frauen konnte G. H. Schneider die Frage nach dem Einfluß der Ovarausschaltung auf das Geschlechtsleben prüfen. Ein großer Teil der Bestrahlten fühlte sich außerordentlich wohl, viele versicherten, daß sie jetzt eine psychisch überlagernde unlust- bzw. angstbetonte Komponente bezüglich der Libido verloren hätten, nämlich die Angst vor dem Eintreten einer unerwünschten Gravidität.

Zahlenmäßig erfaßt, fand G. H. Schneider bei seinen 82 Fällen folgende Verhältnisse:

Keine Änderung des sexuellen Empfindens	57,4%
Verminderung „ „ „	6,1%
Steigerung „ „ „	6,1%
Befreiung von psychischer Angst	30,4%

Naujoks berichtet über die Angaben von 14 temporär sterilisierten Frauen. 9 Frauen erklärten auf das bestimmteste, daß weder sie noch ihre Ehemänner irgend eine Änderung der Vita sexualis nach bzw. infolge der Röntgenbestrahlung bemerkt hätten, obgleich die meisten von ihnen speziell darauf geachtet hatten. 5 nahmen geringe Veränderungen wahr: eine 44jährige Patientin hatte eine mäßige Abnahme der Libido bemerkt, die nach 2—3 Monaten sich wieder einigermaßen ausgeglichen hatte. Ob hier überhaupt die Röntgenstrahlen und nicht vielmehr die herannahende Klimax ihren Einfluß geltend machte, läßt Naujoks dahingestellt. Eine 29jährige, psychisch sehr labile Patientin, die nach temporärer, 11 Monate dauernder Amenorrhöe erneut bestrahlt wurde und sehr unter den vasomotorischen Erscheinungen litt, gab Herabsetzung der Libido, Verminderung der Voluptas, verspäteten Orgasmus an. Diese Störungen besserten sich aber später wieder. 2 weitere Frauen berichteten auch über geringe Herabsetzung der Geschlechtslust, sie empfanden diese Veränderung aber durchaus nicht als Nachteil, weil sie durch die Einschränkung des sexuellen Verkehrs eine Kräftigung und günstige Beeinflussung ihres Allgemeinbefindens bemerkt hatten. Die 5. Patientin, 32 Jahre alt, hatte eine Besserung ihres sexuellen Empfindens als Folge der Bestrahlung beobachtet. Während sie früher unter beängstigenden Schwächezuständen litt, hatte sie jetzt vollkommene Befriedigung und war über diesen Effekt der Bestrahlung sehr glücklich.

Zu den veröffentlichten Fällen und Angaben ist zu bemerken, daß diese mit größter Vorsicht bewertet werden müssen, denn man darf doch gerade bei jüngeren Frauen, selbst bei solchen, die infolge entzündlicher Adnexerkrankungen steril waren, nicht vergessen, daß die geheime Angst vor der Konzeption und deren Wegfall von größter Bedeutung für die Geschlechtsempfindung ist. Bei eigenen Fällen hat Wintz das Urteil von 58 Frauen eingeholt. Nur 2 haben von einer Verminderung gesprochen, und zwar in bezug auf das Bedürfnis, nicht aber auf die eigentliche Geschlechtsempfindung. 32 sprachen sogar spontan von einer Steigerung.

Wieweit hierfür das Ovar verantwortlich zu machen ist, lassen wir dahingestellt; auf jeden Fall ist es nicht richtig, das Geschlechtsempfinden allein vom Ovarium abhängig zu machen. Denn es ist doch bekannt, daß die Frauen auch in der Menopause häufig noch eine Geschlechtsempfindung und ein Geschlechtsverlangen haben. Daraus muß man

schließen, daß im Sexualleben die Kenntnis und das Vorstellungsvermögen eine besondere Rolle spielen.

Aus all diesem kann man entnehmen, daß die Gefahr einer Verminderung von Libido und Voluptas im allgemeinen nicht besteht.

d) Trophische Veränderungen am Genitalapparat.

In der natürlichen Menopause, nach der operativen Kastration und nach der Totalkastration mit Röntgenstrahlen kommt es mit den trophischen Veränderungen im Gesamtorganismus auch zur Schrumpfung des gesamten Genitalapparates.

Die Gebärmutter macht eine fortschreitende Verkleinerung und bindegewebige Induration durch. Dabei treten typische Veränderungen an den Arterien und Venen auf, welche von Pankow als Graviditätssklerose bezeichnet werden. Die Uterushöhle wird infolge der Wandschrumpfung immer kleiner. Das Oberflächenepithel verliert seine Flimmerung und wird teilweise vollkommen abgestoßen. Die Scheide wird enger und kürzer, die Vulva erschlafft und verkleinert sich.

Durch klinische Beobachtungen wurde festgestellt, daß die trophischen Veränderungen des Uterus, der Vagina und der Vulva bei der Röntgendaueramenorrhöe seltener sind oder weniger stark in Erscheinung treten als nach der Exstirpation der Ovarien.

Exakte Angaben hierüber stammen von Fuchs.

Bei 55 wegen hämorrhagischer Metropathien bestrahlten Frauen wurde bei der vorausgeschickten Abrasio die Größe des Uterus durch Sondenmessung festgestellt. Bei der nach 1—6 Jahren vorgenommenen Nachuntersuchung war die Größe des Uterus nach der Röntgenmenopause 6mal unverändert. In 49 Fällen = 89% fand sich eine mehr oder weniger starke Verkleinerung. Der Rückgang der Cavumlänge betrug in 15 Fällen 3 cm und mehr, in 24 Fällen weniger als 3 cm.

An der Portio vaginalis traten die regressiven Vorgänge viel weniger in Erscheinung. Ausgesprochener Gewebsschwund wurde an diesem Organteil selbst bei den Fällen vermißt, in denen das Corpus bereits einer vorgeschrittenen Atrophie verfallen war.

An den Parametrien konnte Fuchs nur selten trophische Störungen feststellen. Unter 68 Fällen fand er bei 15 regressive Veränderungen der Parametrien. Sie waren jedoch in 5 Fällen nur andeutungsweise vorhanden und in 9 Fällen rein auf das hintere Scheidengewölbe beschränkt. Nur 7mal war eine allseitig gleichmäßige Atrophie der Parametrien mit stärkerer Schrumpfung festzustellen, ohne daß diese aber immer zu einer erheblichen Einengung der Fornix vaginae geführt hatte. Gegenüber der mit 89% anzusetzenden Uterusinvolution betrug die Röntgenatrophie der Parametrien also nur 10,2%.

Ähnlich lagen die Verhältnisse bei der Vagina. Um auch geringe trophische Veränderungen nicht unberücksichtigt zu lassen, teilte Fuchs diese in 3 Grade ein:

Er bezeichnete als

- I. Grad der Veränderung: Faltenabflachung und geringe Abnahme der Wandstärke.
- II. Grad: Atrophisch-hämorrhagisches Stadium. Trockenheit der Wände.
- III. Grad: Atrophisch-anämisches Stadium mit Schrumpfung des Scheidenrohres.

Ausgehend von dieser Einteilung zeigten von 69 Nachuntersuchten 27 = 39,1% keinerlei regressive Veränderungen der Scheide. 29 Fälle = 42% wiesen den I. Grad (5mal mit Annäherung an den zweiten) auf, 10 Fälle = 14,4% den II. Grad. Eine ausgesprochene senile Involution der Scheide, entsprechend dem III. Grad seiner Einteilung, fand Fuchs nur in 3 Fällen = 4,3%.

Mit diesem günstigen anatomischen Ergebnis stimmte das funktionelle Verhalten überein. Nur 3 Frauen = 4,3% empfanden Schmerzen bei der Kohabitation; doch befanden sich unter diesen 3 Frauen eine 60jährige und eine Patientin mit narbigen Scheidenveränderungen nach Kolporrhaphie. Wenn man diese beiden ausschaltet, ergibt sich noch ein weit günstigeres Bild. Jedenfalls kommen bei den operativ Kastrierten häufiger Schmerzen bei der Kohabitation vor; nach der Literatur in 29,3% der Fälle.

An der *Vulva* wurden atrophische Veränderungen fast durchweg vermißt. Sie fanden sich in Gestalt von Abflachungen der großen und kleinen Labien und der Klitorisgegend nur bei wenigen Frauen, die das 50. Lebensjahr weit überschritten hatten. Die typische klimakterische Atrophie der *Vulva* konnte Fuchs bei seinen Fällen nie beobachten.

Wie gering die von Fuchs beobachteten trophischen Veränderungen der Scheide und *Vulva* waren, zeigt ein Vergleich mit dem trophischen Verhalten der Scheide und *Vulva* nach operativer Kastration.

Bei seinen röntgenamenorrhöischen Frauen fand Fuchs regressive Veränderungen der *Vulva* in 0% der Fälle; leichtere Schrumpfung (II. Grad) waren in 14,4%, stärkere (III. Grad) in 4,3% der Fälle vorhanden. Nach operativer Kastration wurde nach der Literatur in 36,6% der Fälle Atrophie der *Vulva* und in 20,7% Vaginalatrophie höherer Grade beobachtet.

Nach *Radikalooperation* fand sich senile Atrophie der *Vagina* sogar in 77% der Fälle.

Auch gegenüber den nur *Hysterektomierten* sind die trophischen Veränderungen des äußeren Genitalapparates bei den Bestrahlten wesentlich geringer. Nach der Literatur wurden diese bei den *Uteropriven* an der *Vulva* bis zu 25,9% und an der *Vagina* bis zu 27% der Fälle beobachtet.

Zu ähnlichen Beobachtungen waren schon Gauß und Friedrich gekommen. Sie fanden nach Röntgenbestrahlung die *Vagina* viel seltener geschrumpft als nach der *Uterus-exstirpation*. Aus diesem Befund haben sie geschlossen, daß es für den Körperhaushalt nicht das gleiche ist, ob man die Ovarialfunktion durch Bestrahlung aufhebt oder ob man den *Uterus* exstirpiert. Sie verwiesen dazu auch auf die Befunde von Bretschneider, Brohl, Schulte, Stammen, die der Reihe nach bei Röntgenkastration Vaginalatrophie nur in 4,7%, 6,6%, 1,0%, 8,6% ihrer Fälle fanden.

Mit diesen Beobachtungen stimmen auch die Befunde von Pankow überein. Trotz Verkleinerung der *Myome* und Aufhörens der metropathischen Blutungen fand er Atrophie der Scheide und der äußeren Genitalien wesentlich seltener nach der Bestrahlung als nach der operativen Kastration.

Zacherl, der bezüglich der anderen Ausfallserscheinungen die operativ Kastrierten bessergestellt fand, hebt ausdrücklich hervor, daß er eine ausgesprochene Atrophie der Scheide und des gesamten Genitales bei den Röntgenkastrierten niemals feststellen konnte.

Über das Verhalten der Genitalorgane nach der temporären Röntgensterilisation berichten Guthmann und Bott, Naujoks und Wintz.

Guthmann und Bott fanden unter 85 Frauen, die temporär sterilisiert waren, nur 4, die trophische Störungen am Genitalapparat aufwiesen. Die Atrophie beschränkte sich meist nicht nur auf den Uterus und die Adnexe, sondern trat auch an der Vagina in Erscheinung. Diese war enger, weniger gefältelt und schlechter dehnbar.

Unter seinen längere Zeit hindurch beobachteten Fällen konnte Naujoks nur selten trophische Störungen am Genitalapparat feststellen. In 2 Fällen, deren Bestrahlung länger als 4 Jahre zurücklag, fand er einmal eine deutliche Atrophie des Uterus und der Ovarien nebst Schrumpfung der Vagina und der Parametrien, in dem anderen Fall war der Uterus wohl klein, doch nicht sicher atrophiert; an der Scheide und dem Beckenbindegewebe waren keine Veränderungen zu finden. Bei 2 anderen Frauen, deren Bestrahlung 1 und $1\frac{1}{2}$ Jahre zurücklag, begannen sich Schrumpfungerscheinungen deutlich bemerkbar zu machen.

Bei 275 nachuntersuchten Frauen mit temporärer Sterilisation (Dosis genau gemessen), fand Wintz nur bei einer Frau eine trophische Störung des Genitalapparates und bei dieser offenbar nur deshalb, weil wohl infolge besonderer Überempfindlichkeit des Ovariums eine Daueramenorrhöe eingetreten war.

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß es nach Ovarbestrahlung im Genitaltractus im allgemeinen nur zur Schrumpfung des Uterus kommt. Die übrigen Genitalorgane zeigen nur selten regressive Veränderungen. Wenn solche in stärkerem Maße auftreten, handelt es sich meist um Frauen, die zur Zeit der Bestrahlung schon ein höheres Lebensalter erreicht hatten. Auf jeden Fall sind die trophischen Veränderungen von Vagina und Vulva nach Ovarbestrahlungen viel seltener als nach der operativen Kastration.

Es kann kein Zweifel darüber bestehen, daß die Schrumpfung des Uterus eine indirekte Folge der Ovarbestrahlung ist. Von einer direkten Wirkung der Strahlen kann keine Rede sein. Die Uterusmuskulatur ist genau so wenig strahlensensibel wie die quergestreifte Muskulatur, d. h. ihre Toleranzgrenze liegt bei 180% der HED. Durch eine Strahlenmenge, die der Kastrationsdosis entspricht, wird der Uterusmuskel nicht beeinflusst. Wird die typische Kastrationsbestrahlungsmethode Seitz-Wintz angewandt, so kommen durch die Überkreuzung der Felder in der Uterusmitte etwa 60—70% der HED zur Wirkung. Auch diese Dosis, die nur einem Drittel der Muskeldosis entspricht, ist für die Uterusmuskulatur ohne Wirkung.

ε) Arthropathia ovaripriva.

Auf eine weitere Ausfallserscheinung wurde erst wieder vor einigen Jahren von Menge aufmerksam gemacht. Es ist dies die Arthropathia ovaripriva.

Daß Störungen in den Gelenken bei Ausfall der Ovarialfunktion auftreten, ist aber schon seit langem bekannt. Nach Pribram wurde bereits in der griechischen und römischen Literatur darauf hingewiesen. Auch von französischen Autoren wurden Gelenkerkrankungen auf Genitaleinfluß zurückgeführt.

Menge beobachtete das von ihm als Arthropathia ovaripriva bezeichnete Zustandsbild bei Frauen, die durch Röntgenbestrahlung amenorrhöisch gemacht worden waren und bei solchen, die sich in der natürlichen Menopause befanden.

Es wird von ihm folgendermaßen charakterisiert: Die Affektion sitzt am häufigsten im Kniegelenk, etwas seltener im Schultergelenk. Zuweilen sind auch Fingergelenke

beteiligt. Recht selten ist das Drehgelenk der Halswirbelsäule erkrankt. Der bilateral symmetrische Sitz ist für die Erkrankung charakteristisch; Umfang und Form der befallenen Gelenke bleiben auch bei längerem Bestand der Erkrankung unverändert. Untersucht man die Gelenkgegend mit der aufgelegten Hand bei aktiven und passiven Bewegungen, so fühlt man Reiben oder Knirschen, welches offensichtlich in der Gelenkhöhle zustande kommt und auf Rauigkeiten an den Gelenkflächen zurückzuführen sein dürfte. Die subjektiven Beschwerden sind zunächst gering und werden rein beiläufig angegeben. Objektiv ist eine Einschränkung der Beweglichkeit kaum festzustellen, doch fällt das oben erwähnte Reiben auf. Das korrespondierende Gelenk der anderen Seite kann noch ganz frei sein, oft ist aber auch an ihm schon ein Reiben zu fühlen, auch wenn keine Steifigkeit besteht. Bei anderen Patientinnen, die später zur Nachuntersuchung kommen, bestehen ausgesprochene Gelenkschmerzen, die so groß sein können, daß die Patienten jede unnötige Bewegung der betroffenen Gelenke vermeiden. Hier ist aus dem weichen Gelenkreiben ein richtiges Knarren oder Krachen geworden. Gewöhnlich verschwindet die Affektion nach längerem Bestande von selbst. Zuweilen bleibt sie jahrelang bestehen.

Ähnliche Symptomenbilder wurden gleichzeitig von Heidenhain, Novak, Munk, Fliegel und Strauß, Landeker, UMBER, L. R. Cecil und B. H. Archer und neuerdings von Eickenbusch beschrieben.

Heidenhain nannte diese Erkrankungsform *Arthritis senilis bilateralis symmetrica* und führt sie auf traumatische Einwirkungen und veränderte statische Verhältnisse zurück.

Novak beobachtete die von Menge beschriebenen Gelenkaffektionen bei Frauen, die in der Menopause waren und bei einem erfolgreich mit Radium behandelten Fall von Collumcarcinom. Die schweren Gelenkschmerzen veranlaßten ihn, eine Ovarienimplantation vorzunehmen. Diese Maßnahme führte auch zu einem guten Erfolg. Es trat eine außerordentliche Besserung ein. Nach einigen Monaten ging diese aber wieder zurück. Sicher ein Zeichen dafür, daß das implantierte Ovarstückchen, dem üblichen Schicksal aller Implantate folgend, der Resorption anheimgefallen war. Trotz dieser innigen kausalen Zusammenhänge zwischen *Arthritis deformans* und Keimdrüsenausfall lehnte er es ab, dieses Krankheitsbild von der *Osteoarthrosis deformans* abzutrennen. Dieser Ansicht schlossen sich auch Fliegel und Strauß an, die bei Frauen im Klimakterium und in der Menopause die gleichen Gelenkerkrankungen wie Menge beobachtet hatten.

Munk bezeichnete im Klimakterium sich abspielende chronische Gelenkprozesse als *Arthritis genuina sicca ulcerosa*. Er fand sie hauptsächlich in den Metacarpalgelenken und betont, daß dieses Leiden gemeinsam mit Hypertonie verlaufe.

Auf Grund langjähriger Beobachtungen wollte Landeker die von Menge beschriebene *Arthropathia ovaripriva* von einem erweiterten Gesichtspunkt aus betrachtet wissen, denn derartige Gelenkerkrankungen konnte er schon bei noch voll geschlechtsreifen Frauen finden, deren Ovarialfunktion nur irgendwie gestört war.

Auch UMBER fand chronische Gelenkerkrankungen bei verschiedenen Funktionsanomalien der Keimdrüsen hauptsächlich an den kleinen Gelenken auftreten. Er bezeichnete sie als endokrine chronische *Periarthritis*.

Von L. R. Cecil und B. H. Archer wurden chronische Arthritiden, die sie als „*Arthritis of the menopause*“ bezeichneten, sehr oft in der Menopause beobachtet. Am häufigsten befallen waren Knie- und distale Phalangealgelenke. Besonders interessant

ist ihre Mitteilung, daß sie auch nach vorzeitiger Hysterektomie typische Menopausarthritiden fanden.

Auch Dalsace weist darauf hin, daß er die gleichen Osteopathien wie nach der operativen und der radiotherapeutischen Kastration auch nach bloßer Uterusexstirpation mit Erhaltung der Ovarien beobachten konnte. Diese übereinstimmenden Befunde können als ein weiteres Zeichen dafür angesehen werden, daß die zurückgelassenen Ovarien bald der Degeneration verfallen.

Ohne zahlenmäßige Belege zu geben, teilt Kauffmann mit, an dem 1055 röntgenkastrierte Frauen umfassenden Material der Bumschen Klinik in einer Reihe von Fällen Gelenkveränderungen nach Art der Arthritis ovaripriva festgestellt zu haben.

Corscaden fand das Auftreten der als Arthropathia ovaripriva beschriebenen Gelenkveränderungen nach radiotherapeutischer Menopause vom Alter abhängig. Bei Frauen unter 40 Jahren kam es niemals zu Gelenkveränderungen oder Schmerzen. Bei älteren Frauen bisweilen.

Die gleichen Beobachtungen machte Feldweg. Er fand Arthritiden nach Röntgenkastration erst nach dem 36. Lebensjahr auftreten. Ihr Zustandekommen hält er daher nur zum Teil durch das Erlöschen der Ovarialfunktion bedingt, ätiologisch kämen auch vom Klimakterium unabhängige Altersveränderungen in Betracht.

Mit diesen Beobachtungen von Corscaden und Feldweg stehen die Mitteilungen von Weigand in Widerspruch, denn bei dem Gaußschen Material temporär sterilisierter Frauen, die also sicher jünger gewesen sind als 36—40 Jahre, fand er Gelenkerscheinungen nach Art der Arthritis ovaripriva in 28% der Fälle. Aber schon aus der Art der Feststellung geht hervor, daß diese Zahl viel zu hoch gegriffen sein muß. Um eine Übersicht über etwa aufgetretene Ausfallserscheinungen zu bekommen, waren Fragebogen verschickt worden. Über Gelenkbeschwerden wurde meist erst berichtet, nachdem in einem zweiten Fragebogen nochmals darnach gefragt worden war. Eine Suggestionswirkung scheint daher nicht ausgeschlossen.

Wintz hat jedenfalls an anderer Stelle schon darauf hingewiesen, daß an dem Material der Erlanger Klinik Gelenkerscheinungen im Sinne der Atrophie nur bei daueramenorrhöischen oder totalkastrierten Frauen festgestellt werden konnten.

Bei Frauen mit temporärer Strahlenamenorrhöe fand sich derartiges niemals, was mit den Beobachtungen von Corscaden und Feldweg in gutem Einklang steht.

Es ist auch gar nicht anzunehmen, daß atrophierende Gelenkprozesse während der temporären Amenorrhöe auftreten können, weil keine Stoffwechselveränderungen vorhanden sind. Die Arthropathia ovaripriva setzt den vollständigen Ausfall des Ovars voraus. Sie entwickelt sich erst einige Jahre nach der Kastration. Während der temporären Amenorrhöe, die nur bis zu 3 oder höchstens 4 Jahren dauert, besteht die innere Sekretion aber weiter.

§) Neuralgia ovaripriva.

Schließlich wäre als weitere Ausfallserscheinung noch die „Neuralgia ovaripriva“ zu nennen. So bezeichnet Menge Neuralgien, die er in der Röntgenamenorrhöe in der Klimax und bei Matronen beobachten konnte. Er fand sie hauptsächlich im Gebiet des Ischiadicus, aber auch an den oberen Extremitäten und in der Kopffregion vorkommend. Ebenso wie die Arthropathia ovaripriva sah er die Neuralgien nicht selten bilateral

symmetrisch auftreten. Menge faßt diese Neuralgia ovaripriva als Stoffwechselneuralgie auf. Sie heilt nach einiger Zeit von selbst. Auch soll sie gut auf Solbadekuren reagieren. Landeker konnte die Beobachtungen von Menge bestätigen. Auch er hatte bei Frauen in der Menopause häufig neuralgiforme Sensationen beobachtet. Da sie hauptsächlich im Bereich des Beckens auftraten, nannte er sie „Beckenringneurosen“.

Die von Menge und Landeker beschriebenen neuralgischen Beschwerden konnten wir bei Frauen, die mit 34% der HED in die Menopause gebracht wurden, nicht beobachten, ebensowenig bei den temporär Sterilisierten.

η) Weitere Ausfallserscheinungen.

Zu den Ausfallserscheinungen rechnet man auch die nach Erlöschen der Ovarialfunktion häufiger auftretenden Erscheinungen wie Pruritus, Dermatosen, Obstipation und Haarausfall.

Gál fand Hautjucken nur bei 4,3% der Strahlenbehandelten gegenüber 14% der operativ ihrer Genitalfunktion Beraubten. Für die Obstipation gibt er die gleichen Zahlen an.

Demgegenüber glauben Gilbert und Eghiayan, daß die Hysterektomierten hinsichtlich des Pruritus und der Obstipation bessergestellt seien als die Röntgenkastrierten.

Sie geben folgende Zahlen, die wir um ihre Befunde bei den Dermatosen vermehren:

	Hysterektomie	Röntgentherapie
Pruritus	4%	5%
Obstipation	30%	11%
Dermatosen	10%	11%

Zacherl sah in einem seiner Fälle im Anschluß an die Bestrahlung einen merkwürdigen, die Achsel- und Schamhaare betreffenden Haarausfall.

Bei den temporär Sterilisierten des Gaußschen Materials fand Weigand Haarausfall in 17,8%, Hautjucken in 16,7% der Fälle. Diese Zahlen erscheinen für die temporär Sterilisierten sehr hoch. Weigand selbst will ihnen auch keine große Bedeutung beigemessen wissen, da er bei der Zusammenstellung auf die ungenauen Angaben der Patientinnen angewiesen war.

Unter der Anzahl unserer gut nachbeobachteten Patientinnen kennen wir nur 3 Fälle von Pruritus und 1 Fall von Kraurosis bei Frauen, die einige Jahre vorher wegen klimakterischer Blutungen bzw. Myomen bestrahlt worden waren. Die Bestrahlungen fanden nur abdominal und dorsal statt, eine lokale Wirkung auf die Vulva ist also auszuschließen. Pruritus und Kraurosis kommen auch sonst im Klimakterium und in der Menopause vor. Wer kann den ursächlichen Zusammenhang mit der Ovarausschaltung durch Röntgenstrahlen behaupten?

c) Das Verhalten des Stoffwechsels nach Ovarbestrahlung.

Bei der Bedeutung der Ovarien für den Stoffwechsel — es sei in diesem Zusammenhang nur an die Kastrationsfettsucht und an die Heilung der Osteomalacie durch Kastration erinnert — erhebt sich die Frage, ob auch die Funktionsausschaltung des Ovars mit Röntgenstrahlen zu Stoffwechselveränderungen führt. Solche sind in der natürlichen Menopause und nach operativer Kastration für den Fettstoffwechsel, den Gasstoffwechsel, den

Eiweißstoffwechsel und den Kohlehydratstoffwechsel beschrieben. Ihre Kenntnis ist notwendig, um die durch Röntgenstrahlen bewirkten Zustandsänderungen in den genannten Stoffwechselgruppen richtig bewerten zu können.

1. Der Fettstoffwechsel.

In der natürlichen und in der künstlichen, durch Operation erzeugten Menopause sind die Änderungen des Fettstoffwechsels am auffallendsten. Fettansatz und dadurch bedingte Gewichtszunahme sind seine bereits für jeden Laien sichtbaren Symptome. Andererseits ist es bekannt, daß größerer Fettansatz in der natürlichen und in der künstlichen Menopause nur in einem Teil der Fälle auftritt.

Die Ursachen dieses wechselnden Verhaltens des Fettstoffwechsels sind noch nicht genügend geklärt. Aus der Tatsache, daß der Ausfall der Ovarialfunktion zu keiner einheitlichen Reaktion führt, läßt sich schon ersehen, daß es zum Auftreten der Adipositas des Zusammenwirkens verschiedener Faktoren bedarf. Unter diesen spielt der Funktionszustand der Schilddrüse und der Hypophyse, die beide gleichfalls für den Stoffwechsel von Bedeutung sind, oder, besser ausgedrückt, die Reaktion beider Organe auf den Ausfall der Ovarialfunktion eine große Rolle.

Nach dem Fortfall des für den Stoffwechsel bedeutsamen Ovarialhormons wird der Körperhaushalt zunächst allein von der Schilddrüse und der Hypophyse reguliert. Können diese den Ausfall des Ovarhormons nicht kompensieren, dann kommt es zur Fettsucht. Insuffizienz dieser Organe ist also hierfür von Bedeutung. Nach der Ansicht von Ueber und von Noorden hängt die Adipositas mit der mangelnden Funktion der Schilddrüse zusammen, nach Knipping beruht die Kastrationsfettsucht ebenso wie die Fettsucht während und nach der Schwangerschaft auf Hypophyseninsuffizienz.

Nur fragt es sich, ob die sichtbare Gewichtszunahme in der Menopause in allen Fällen in vollem Umfange auf Verfettung beruht. Es gibt auch Fälle von „scheinbarer Fettsucht“ (Wintz). Bei diesen handelt es sich in der Hauptsache um eine Gewichtszunahme durch Wasserretention. Die Verfettung spielt dabei eine geringere Rolle. Wintz fand diese Erscheinung vor allem nach der operativen Kastration. Auf die Möglichkeit von Wasserretention bei Fettsüchtigen hat bereits Krehl hingewiesen. Auch Grafe fand in einem Fall die Kastrationsfettsucht mit Wasserretention einhergehen.

Derartige Wasserretentionen gehen ohne besondere Ödeme vor sich und, da auch Störungen an den Kreislauforganen nicht bestehen, so sind sie durch die gewöhnlichen Untersuchungen nicht festzustellen. Die Fähigkeit, Wasser in den Geweben zu retinieren, kann den in solchen Fällen bei kurzzeitiger klinischer Beobachtung festgestellten, besonders geringen Nahrungsbedarf bei gleichbleibendem Gewicht erklären. Es ist also nicht ausgeschlossen, daß die Fälle mit normalem Grundumsatz durch Wasserretention eine Gewichtszunahme und eine Vergrößerung ihrer Körperfülle aufweisen, die lediglich durch Wasserretention und nicht durch Herabsetzung der Verbrennung bedingt ist.

Nach Miller erfahren nur 25—30% der Frauen in der natürlichen oder künstlichen Menopause einen Fettansatz.

Nach operativer Kastration fand Pfister bei 52% der Fälle vermehrten Fettansatz, Mandl und Bürger bei 58,3%. Als „sehr vermehrt“ bezeichnen Glaevecke den bei 57,5% und Alterthum den bei 29,5% ihrer Fälle beobachteten Fettansatz.

Über den Fettansatz bei Hysterektomierten berichten Werth und Mandl-Bürger. Vermehrt fanden sie ihn in 53,7% und 66%. Sehr vermehrt war er bei Werth in 19,6% der Fälle.

Gilbert und Egghayan geben eine Gegenüberstellung ihrer Befunde bei Hysterektomierten und Röntgenkastrierten. Bei ersteren fand sich Adipositas bei 37%, bei letzteren nur bei 17%. Ähnliches beobachtete Gál. Ohne Rücksicht darauf, ob der Eierstock im Organismus zurückblieb oder nicht, fand er bei den operativ ihrer Genitalfunktion Beraubten eine auffallende Fettzunahme bei 27%, bei den Strahlenbehandelten aber nur bei 9,5%. Diese Zahl entspricht der Beobachtung Valkens. Nur bei 6% seiner Fälle konnte er eine deutliche Adipositas feststellen. Fuchs kam wieder zu höheren Zahlen; er gibt folgende Tabelle:

Ernährungszustand	unverändert	bei 23 = 34,3%	} = 53,7%.
	herabgesetzt	„ 8 = 11,9%	
	vermehrt (bis 5 kg Zunahme)	„ 19 = 28,3%	
	sehr vermehrt (5 kg und mehr)	„ 17 = 25,3%	

Trotz dieser höheren Zahlen von Fuchs ergibt doch das allgemeine Bild, daß die röntgenkastrierten Frauen viel seltener einen stärkeren Fettansatz erleiden. Sie sind in dieser Hinsicht noch bessergestellt als die Hysterektomierten.

Ähnliche Befunde erhob Wintz. Nach operativer Kastration wiesen nur 15% der Fälle keinen nennenswerten Fettansatz auf. Bei 26% war eine gewisse Wohlbeleibtheit feststellbar, 59% hatten einen ausgesprochenen, zum Teil sehr reichlichen Fettansatz. In der natürlichen Menopause war der Fettansatz nicht so stark. Die entsprechenden Zahlen waren 26, 31 und 43%. Noch günstiger lagen die Verhältnisse nach der Röntgenkastration durch einmalige Verabfolgung von 35% der HED. Keinen nennenswerten Fettansatz zeigten 45% der Frauen, eine gewisse Wohlbeleibtheit 21%, einen ausgesprochenen, zum Teil sehr reichlichen Fettansatz nur 34%.

Nach Naujoks, Vignes und Wintz ist oft auch während der temporären Röntgenamenorrhöe mit einer mäßigen Gewichtszunahme zu rechnen; sie ist im wesentlichen durch den Wegfall der schwächenden Blutungen bedingt, sowie durch die Hebung des Allgemeinbefindens nach der Bestrahlung.

Auch dem Verhalten der fettartigen Substanzen im Blut hat man Beachtung geschenkt. Im allgemeinen scheint es nach Ausfall der Ovarialfunktion zu einem verstärkten Lipoidgehalt zu kommen. So fanden Neumann und Herrmann bei operativ kastrierten Hündinnen und Kaninchen, sowie bei röntgenkastrierten Kaninchen eine deutliche Lipidämie, die in der Hauptsache auf verstärkten Cholesteringehalt zurückzuführen war. Dergleichen beobachtete Ito nach operativer Kastration eine deutliche Lipoidvermehrung des Blutes. Ihren Höhepunkt hatte sie 40 Tage nach der Operation erreicht. Nach 2 bis 3 Monaten war der Lipoidgehalt wieder auf seinen normalen Wert zurückgekehrt. In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß Aschoff und Krönig auf die Lipoidanreicherung des Blutes nach Kastration und im Klimakterium die Gallensteinbildung zurückführen.

Romano fand bei 10 Patientinnen, die mit Röntgenstrahlen kastriert worden waren, eine deutliche Zunahme des Cholesterins, in einzelnen Fällen ließ sich die Vermehrung noch nach mehreren Monaten nachweisen.

Diesen übereinstimmenden Beobachtungen stehen die Untersuchungen von Kaufmann und Mühlbock gegenüber. Ein gleichmäßiges Ansteigen der Lipoidstoffe konnten sie nach Funktionsausfall der Keimdrüsen der Frau nicht beobachten. Auch fanden sie, daß schon normalerweise der Lipoidgehalt des Blutes bei der geschlechtsreifen Frau cyclischen Schwankungen unterliegt und es zur Zeit der Menstruation zu einem Cholesterinsturz kommt. Auch fand Kaufmann nicht, wie man nach den Beobachtungen der vorstehend zitierten Autoren annehmen sollte, eine Verminderung des Blutcholesterins durch Zufuhr von Ovarialhormon, sondern eine Zunahme.

Während der temporären Röntgenamenorrhöe konnte Wintz niemals eine Vermehrung des Blutcholesterins feststellen.

2. Der Gasstoffwechsel.

Der Grundumsatz ist bei klimakterischen wie operativ oder röntgenkastrierten Frauen häufig untersucht worden. Doch sind die Resultate keineswegs einheitlich.

Schon bei normalen geschlechtsreifen Frauen weichen die Ergebnisse voneinander ab; Hornung kommt zu folgendem Schluß: „Die cyclischen Vorgänge der Ovulation und Menstruation haben bei gesunden Frauen keinen gesetzmäßigen Einfluß auf den Grundumsatz; höchstens kann von einer gewissen Unruhe der Grundumsatzwerte während der Menstruation gesprochen werden, derart, daß während der Periode Schwankungen sowohl nach der Seite der Erhöhung wie der Erniedrigung des Grundumsatzes mehrfach beobachtet wurden.“ Ähnliche Beobachtungen machten L. Zuntz, Gephart, Du Bois, Blunt, Dye, Bokelmann und Rother, Heyn, Hafkesbring und Collett, während Snell, Ford und Rowntree einen deutlichen Abfall während oder kurz nach der Menstruation, womöglich nach einem prämenstruellen Anstieg, beobachten konnten.

Was das Verhalten des Grundumsatzes in der natürlichen Klimax anbelangt, so liegen hierzu Mitteilungen von Hornung, Grafe, Heyn, Gál und Wintz vor.

Hornung konnte keine gesetzmäßigen Veränderungen beobachten. Grafe betont, daß nur ausnahmsweise beim Menschen das Fehlen oder die Unterfunktion der Keimdrüsen zu einem Absinken der Verbrennung führe. Heyn fand im ganzen etwas ungleiche, sowohl hoch- wie tiefphysiologische Grundumsatzwerte. Bei einigen Fällen beobachtete er sogar eine Erhöhung über 10%. Auch Gál sah den Grundumsatz im natürlichen Klimakterium oft erhöht oder vermindert. Demgegenüber fand Wintz bei 42 Frauen in der Menopause, bei denen das Klimakterium ohne einschneidende Störungen vorübergegangen war, eine Herabsetzung des Grundumsatzes im Durchschnitt um 16%.

Das Verhalten des Grundumsatzes nach operativer Kastration ist in Versuchen an Tieren und Menschen geprüft worden. Die Ergebnisse stehen einander zum Teil diametral entgegen.

Unter den Tierversuchen sind zunächst die exakten Experimente von Loewy und Richter zu nennen. Sie fanden bei kastrierten Hündinnen den Sauerstoffverbrauch um etwa 20% pro Kilogramm erniedrigt, unter gleichzeitigem Gewichtsanstieg um 2—3 kg. Diese Resultate wurden von anderen Untersuchern: Grafe, Paechtner, Eckstein und Grafe, Korenschevsky, Tsubura, Curátulo und Tarulli, Popiel, Stebuneff, Murlin und Bailey, Kojima bestätigt. Dagegen fanden Lüthje, Klein, Bertschi,

Mc Crudden keine Veränderungen der Stoffwechselwerte. Rovinsky und Schneider bekamen wechselnde Resultate.

Für den Menschen liegen in der Literatur vor allem die exakten Untersuchungen von L. Zuntz vor. Er fand bei 3 Frauen von der 8. Woche nach der Operation an keinen Einfluß der operativen Kastration und nur bei einer in der Zeit zwischen der 8. und 12. Woche p. op. den Sauerstoffverbrauch deutlich herabgesetzt. Einwandfreie, niedrige Werte für den Sauerstoffverbrauch bei Ausfall der Ovarialtätigkeit sind nur von Tierney festgestellt worden. Über einen weiteren Fall berichtet auch Liebesny. Gál berichtet gleichfalls über Verminderung des Grundumsatzes nach operativer Kastration.

Wintz fand bei 27 Frauen, die im Alter zwischen 30 und 35 Jahren durch operative Entfernung der Ovarien kastriert worden waren, den Grundumsatz im Durchschnitt um 18% herabgesetzt.

Rahel Plaut legte der zeitlichen Abhängigkeit vom Termin der Kastration größte Bedeutung bei. Sie konnte nachweisen, daß der Umsatz vom Beginn der Amenorrhöe an bzw. nach der operativen Entfernung der Ovarien erniedrigt ist, daß sich aber bei der einen Patientin eher, bei der anderen später nach Abklingen der subjektiven Ausfallserscheinungen normale Stoffwechselwerte wieder einstellten. Um diese Ergebnisse mit den klinischen Erfahrungen in Einklang zu bringen, wäre es notwendig, noch festzustellen, ob die Tendenz zum Fettansatz nach der Kastration bei den in Frage kommenden Individuen bestehen bleibt, oder ob es sich nur um eine Konservierung des angelegten Fettdepots handelt.

Klaften und Hornung prüften neben dem Grundumsatz auch die spezifisch-dynamische Wirkung. Beide fanden für diese normale Werte. Der Grundumsatz war bei den Beobachtungen von Klaften um 6,3—37,0% erniedrigt. Hornung fand eine Erniedrigung von 0,6—22,7%.

Diesen Angaben über das Verhalten des Grundumsatzes in der natürlichen Menopause und nach operativer Kastration stellen wir nun die Werte gegenüber, die nach Ovarbestrahlungen beobachtet wurden.

Hier sind in erster Linie die Untersuchungen von Plaut und Timm zu nennen, die Grundumsatzbestimmungen nach der Röntgenkastration bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien durchführten. Sie fanden ein Sinken des Grundumsatzes um 100 bis 300 Calorien mit Beginn der Amenorrhöe. In Übereinstimmung mit ihrem Befund bei der operativen Kastration fand R. Plaut zusammen mit Timm auch nach der Röntgenkastration die Senkung des Grundumsatzes den Ausfallserscheinungen parallel gehen. Mit ihrem Schwinden kehrte auch der Grundumsatz wieder zur alten Höhe zurück. Dieses war meist nach einem halben Jahr der Fall.

Über die gleichen Beziehungen zwischen Grundumsatz und Ausfallserscheinungen berichtet Gál. In einem Fall seiner Beobachtungen, die alle eine Herabsetzung des Grundumsatzes durch Röntgenkastration ergaben, wurde dieser mit dem Schwinden der Beschwerden wieder normal.

Ähnliche Beobachtungen machten Kraul und Halter. In 5 Fällen fanden sie 3 Monate nach der Röntgenkastration jedesmal eine Verminderung des Grundumsatzes um 17—36%. In der Zwischenzeit war das Körpergewicht um 2—4 kg gestiegen. Unmittelbar nach der Bestrahlung bestand eine Grundumsatzsteigerung. Bestrahlungen mit sog.

kleinen Reizdosen im Sinne Thalers bei Unterfunktionszuständen des Ovars, wie Amenorrhöe, Oligo-, Hypo- und Dysmenorrhöe, sowie ovariellen Blutungen führten zu Erhöhungen des Grundumsatzes von 16—20%. Diese Stoffwechselsteigerung war selbst nach Abklingen der unmittelbaren Strahlenwirkung auch nach Wochen noch nachweisbar, was nach Kraul und Halter für eine dauernde Umstimmung und Beeinflussung der Ovarien spricht. Heyn fand nur in 25% der Fälle eine deutliche Herabsetzung des Grundumsatzes. Ein Unterschied zwischen operativer Kastration und Röntgenkastration ergab sich in dieser Hinsicht nicht. Die Herabminderung war nur vorübergehend. Bereits innerhalb der ersten 6—9 Monate nach der Kastration war der Grundumsatz wieder zur Norm zurückgekehrt.

Wintz fand die Veränderung des Grundumsatzes abhängig von der Höhe der applizierten Dosis. Bei 38 Frauen, bei denen die Kastration durch einmalige Verabfolgung von 34% der HED herbeigeführt worden war, fand sich bei 27 eine Herabsetzung des Grundumsatzes im Mittel um 12%. 11 Patientinnen wiesen überhaupt keine Veränderungen des Grundumsatzes auf. Letzteres war immer der Fall, wenn die Frauen nur mit 28% der HED zur Herbeiführung der temporären Röntgenamenorrhöe bestrahlt worden waren. Sowohl bei Patientinnen in der Daueramenorrhöe wie in der temporären Amenorrhöe kam es niemals zu einer Veränderung der spezifisch-dynamischen Wirkung.

Stärkere Abweichungen des Grundumsatzes fand Klaffen. Sie wurden bei Frauen beobachtet, die wegen Metropathie oder wegen Myomen in die Röntgenmenopause gebracht worden waren. Die angewandte Dosis betrug 33% der HED. In 6 Fällen fand er eine Herabminderung um 12—33%, in 4 anderen betrug sie dagegen nur 5—9%.

Die gleichzeitig vorgenommene Prüfung der spezifisch-dynamischen Eiweißwirkung ergab in 8 Fällen ein normales Verhalten. In einem Fall war der dynamische Eiweißquotient mit 43,5% gegenüber der Norm erhöht und in einem weiteren Fall mit 16,8% etwas herabgesetzt.

3. Der Eiweißstoffwechsel.

Wie hinsichtlich des Grundumsatzes wechseln auch für den Eiweißstoffwechsel die Angaben außerordentlich.

Nach den Untersuchungen von Lühje, Mossé und Oulié, Curàtulo und Tarulli, Schulz und Falk, K. Berger, Bell führt die operative Kastration zu keiner nennenswerten Änderung des Eiweißstoffwechsels. Demgegenüber berichten Popiel sowie Neumann und Vas von geringeren Steigerungen, Pelikan und Kostjurin von Herabsetzung des Eiweißumsatzes nach Entfernung der Keimdrüsen.

Wintz fand das Verhalten des Eiweißstoffwechsels abhängig von der therapeutischen Maßnahme und dem Zeitpunkt der Untersuchung. Alle Frauen, die entweder durch Operation oder Röntgenstrahlen total kastriert waren, wiesen im ersten Jahr eine Vermehrung der Stickstoffausfuhr auf. Später trat ein Ausgleich im Körperhaushalt ein und schließlich war in den weitaus meisten Fällen die Stickstoffausfuhr herabgesetzt.

Nach der temporären Röntgensterilisierung fand Wintz die Stickstoffausfuhr immer vermehrt, Kreatin trat regelmäßig in verstärktem Maße im Harn auf.

4. Der Kohlehydratstoffwechsel.

Nach den Untersuchungen von Stolper nimmt die Zuckertoleranz im Klimakterium deutlich ab. Cristofolletti, Adler, Stolper, Guggisberg, Ryser, Baillod, Hürzeler, Tsubura fanden die gleichen Verhältnisse nach der operativen Kastration.

Nach Wintz ist auch in der durch Röntgenstrahlen erzeugten Daueramenorrhöe und in der temporären Amenorrhöe die Assimilationsgrenze für Zucker in geringem Grade herabgesetzt.

d) Die Wirkungen der Ovarbestrahlung auf die übrigen Drüsen mit innerer Sekretion.

Bei der bekannten engen Zusammenarbeit der verschiedenen Drüsen mit innerer Sekretion ist es eine notwendige Folge, daß der totale oder teilweise Ausfall der Ovarialtätigkeit sich in den anderen Systemen geltend macht.

Dahingehende Beobachtungen wurden hauptsächlich an der Schilddrüse und an der Hypophyse gemacht. Außerdem wurden auch an der Nebenniere und dem Thymus Veränderungen gefunden. Doch sind die Untersuchungs- und Beobachtungsergebnisse der einzelnen Autoren keineswegs einheitlich.

Wie auch bei der Beeinflussung des Stoffwechsels, spielt für die Reaktion in der Arbeit anderer Drüsen mit innerer Sekretion die auf das Ovar verabfolgte Dosis eine besondere Rolle. Weder für die einzelnen Teile des Gesamtstoffwechsels noch für die Wechselbeziehungen zu dem übrigen Inkretorium ist es gleichgültig, ob alle Follikel zerstört wurden oder ob Zellen, die weiter innersekretorisch zu wirken vermögen, noch erhalten sind.

Sicherlich haben die einzelnen Autoren sich bemüht, exakt und gleichmäßig zu dosieren. Selbst wenn dieses gelungen sein sollte, scheidet doch die Möglichkeit des gegenseitigen Vergleiches der Ergebnisse aus; die verschieden großen Dosen, die zur Anwendung kommen, sind hauptsächlich der Grund für die oft diametral sich gegenüberstehenden Resultate.

1. Schilddrüse.

Am auffälligsten und daher schon seit langem bekannt sind die Wechselbeziehungen zwischen Ovar und Thyreoidea. Wie fein diese ineinandergreifen zeigt die Tatsache, daß es möglich ist, einen Basedow durch Ovarialbestrahlung günstig zu beeinflussen.

Die erste derartige Beobachtung hat M. Fraenkel (1910) gemacht. Als er bei einer Patientin mit Myom die Ovarien bestrahlte, bildete sich die Struma zurück und die thyreotoxisch bedingten Herzbeschwerden besserten sich. Drei Jahre später berichtete Mannaberg über 10 Fälle von Basedow, bei denen er durch Ovarialbestrahlung fast ausnahmslos eine Besserung erzielt hatte. Gleich günstige Erfahrungen machten Salzmann, Plaut und Timm, Braun, Groedel, Hernaman-Johnson, Steiger, Tyler, Winter, Lindenberg, Brown und Koor.

Doch wäre es falsch, aus diesen Beobachtungen entnehmen zu wollen, daß sich jeder Fall von Basedow durch Bestrahlung der Eierstöcke günstig beeinflussen läßt. Gerade beim Morbus Basedow muß man unterscheiden, ob es sich um einen primär thyreogenen,

neurogenen oder einen oophorogenen Hyperthyreoidismus handelt. Nur bei letzterem kann man mit der Ovarbestrahlung einen Erfolg erzielen. So haben wir bei oophorogenem Hyperthyreoidismus mit der temporären Sterilisation Rückgang und schließlich völliges Verschwinden der Symptome erreichen können.

Im einzelnen ergeben sich hier folgende Zusammenhänge, die natürlich nur Hypothesen darstellen, da eine exakte physiologische und anatomische Erklärung sehr schwer ist:

Das Primäre sind Störungen in der Ovarialfunktion. Zu diesen kann es unter anderem auf dem Boden chronisch-entzündlicher Erkrankungen wie Pelveoperitonitis, Salpingitis oder Oophoritis kommen. Durch die diese Krankheiten begleitende Hyperämie wird das Wachstum der Follikel und die Bildung des Corpus luteum in erheblicher Weise gestört. Eine weitere Rolle spielt in dieser Beziehung die Verwachsung des Ovars mit der Umgebung. Die ruhige Entwicklung von Follikel und Corpus luteum wird dadurch weiter behindert. Man kann sich nun vorstellen, daß durch die Raumbegrenzung und durch die Entzündung die vorher gesunden, innersekretorisch normal arbeitenden Zellen des Ovars jetzt Produkte liefern, die einen Reiz auf die Thyreoidea ausüben.

Wird die Ovarialtätigkeit ausgeschaltet, so hört die pathologische Follikel- und Corpus luteum-Sekretion und damit der Reiz auf die Thyreoidea auf.

Es genügt schon, eine zeitweise Ausschaltung der Ovarialfunktion vorzunehmen. In der Zwischenzeit gelingt es meist unter Mithilfe konservativer Behandlung die Entzündung und damit die Ursache für den Hyperthyreoidismus zu beseitigen.

Die Symptome von seiten der Thyreoidea beginnen nach Einsetzen der Amenorrhöe langsam zurückzugehen, um bald ganz zu verschwinden. Sie bleiben auch aus, wenn die Regel wieder einsetzt.

Ebenso wie es unter Umständen gelingt, einen Basedow durch Röntgenstrahlen günstig zu beeinflussen, kann es aber auch vorkommen, daß ein typischer Basedow nach der Ovarausschaltung auftritt. Derartige Beobachtungen machten v. Graff, Ujma, Fleischner, Pineles, v. Eiselsberg. Ujma hält diesen für neurogen bedingt; fällt der hemmende Einfluß des Ovars auf den Sympathicus fort, so können von anderen Drüsen ausgehende Reize den Sympathicus sensibilisieren bzw. stärker treffen. Daher könnten bei fehlender Ovarfunktion die sympathicotropen Symptome bei Basedow stärker auftreten.

Aus diesen beiden gegensätzlichen Ergebnissen ein und derselben Maßnahme geht hervor, wie kompliziert die Wechselbeziehungen zwischen Ovar und Schilddrüse sind, und wie ganz verschieden die Schilddrüse auf die Funktionsumstellung des Eierstocks reagieren kann. Auf jeden Fall ist die Reaktion von dem früheren Zustand des endokrinen Systems abhängig. Auf dieses muß daher vor jeder Ovarbestrahlung besonders geachtet werden. Ob Frauen, die an hypothyreotischen Symptomen leiden, einer Ovarbestrahlung unterzogen werden dürfen, muß von Fall zu Fall und nach genauer klinischer Beobachtung entschieden werden, wenn ihr Zustand sich nach Ausfall der Ovarfunktion nicht verschlimmern soll. Andererseits muß damit gerechnet werden, daß Frauen mit thyreogenem und neurogenem Basedow eine Verstärkung ihrer Symptome erleiden, wenn die Ovarfunktion ausgeschaltet wird, weil möglicherweise das Ovar hemmend gewirkt hatte.

Wenn derartige Komplikationen nicht vorliegen, kann unbedenklich jede Art der Ovarbestrahlung vorgenommen werden. Die Applikation von 34% der HED,

die nur zur unvollständigen Ausschaltung des Ovars führt, übt auf sonst gesunde Frauen keinen ungünstigen Einfluß im Sinne der Auslösung einer Thyreotoxikose oder eines Basedow aus; erst recht nicht die temporäre Sterilisation.

2. Hypophyse.

Über die Wirkung der Ovarbestrahlung auf die Hypophyse liegen nur wenige Mitteilungen vor. Die meisten Autoren beschäftigen sich mit dem Verhalten dieses Organs nach operativer Kastration.

Kolde, Bell, Kon, Schenk, Biedl, Zacherl, Schleidt, Addison, Nukariya fanden im Tierexperiment nach Kastration eine nicht unbedeutende Vergrößerung der Hypophyse. Mikroskopisch fand sich in ihren Präparaten eine ziemlich starke Hyperämie und eine bedeutende Vergrößerung und Vermehrung der eosinophilen Zellen. Die Hauptzellen waren nicht hypertrophiert, an den basophilen Zellen zeigten sich regressive Veränderungen.

Tandler und Groß, sowie Yutaka Kon fanden in Hypophysen kastrierter Frauen gleichsinnige histologische Bilder. Auch Rößle kam zu dem gleichen Resultat, doch hat nach seiner Ansicht dieses veränderte histologische Bild mit der häufig beobachteten Vergrößerung der Hypophyse nichts zu tun. Beide Vorgänge sind unabhängig voneinander. Auch seien die histologischen Veränderungen keineswegs konstant, wie überhaupt das Ansprechen der Hypophyse auf die Kastration von individuellen Faktoren abhängig sei. Zu den gleichen Feststellungen kam Berblinger. Auch er fand, daß die Veränderungen der Hypophyse nach der Kastration keine konstanten sind.

In der natürlichen Menopause und in der Röntgenmenopause liegen die Verhältnisse aber ganz anders. Das zeigt sich schon anatomisch. Nach Berblinger finden sich die nach operativer Kastration häufig auftretenden Strukturveränderungen und die Hypertrophie des Hypophysenvorderlappens bei Frauen in der natürlichen Menopause nicht.

Nach den Beobachtungen von Zondek zeigt die Hypophyse auch funktionell im normalen Klimakterium ein anderes Verhalten als nach der operativen Kastration. In beiden Fällen, vor allem aber nach operativer Kastration kommt es zum Auftreten von Prolan A im Harn. Dieses beruht nach Zondek wahrscheinlich auf einer nach Ausfall des hemmenden Ovars entstandenen Hyperproduktion in der Hypophyse. Während es nun nach der operativen Kastration zu einer akut einsetzenden Überschwemmung mit Prolan A kommt, gehen die Verhältnisse im Klimakterium nur langsam vor sich, weil das Ovarium allmählich abstirbt.

Marañon, der sehr eingehende Studien über die Erscheinungen des Klimakteriums gemacht hat, stellt fest, daß die Beziehungen der Hypophyse im umgekehrten Verhältnis zum Ovar stehen wie diejenigen der Schilddrüse und der Nebennieren. Während die Hypophyse zur Zeit der Pubertät häufig eine Hyperfunktion aufweist, zeigt sich bei Thyreoidia und Nebenniere eine Unterfunktion. Bei Ausfall der Ovarialtätigkeit in der Menopause dagegen findet man häufig eine Hyperfunktion der Schilddrüse und auch der Nebennieren und eine Unterfunktion der Hypophyse. Doch tritt eine hypophysäre Insuffizienz, wenn sie nicht in das Pathologische gesteigert ist, bei voll entwickelten Menschen weniger nach außen hin in Erscheinung. Es ist nach Marañon zweifellos anzunehmen, daß sie im Erlöschen des Geschlechtsbedürfnisses und in vermehrter Gewichtszunahme zum Ausdruck kommt.

Diese Symptome werden nach Culbertson aber meist vom Arzt, der mehr auf vasomotorische Störungen eingestellt ist, nicht erkannt. Die Patienten klagen in der Hauptsache über Unbehagen, über fehlenden Ehrgeiz und Mangel an Unternehmungslust, auch über Gedächtnisschwäche mehr als über den Verlust der Menstruation und über das Auftreten von Geschlechtskälte. Diese asthenischen Erscheinungen können ihnen schweren Kummer verursachen und sich bis zur Angst vor Geistesstörung steigern.

Unsere bisherigen Ausführungen bezogen sich auf das Verhalten der Hypophyse nach operativer Kastration und in der natürlichen Menopause. Es fragt sich nun, welchen Einfluß die Ovarbestrahlung auf die Hypophyse ausübt. Hierüber liegen noch nicht viele Beobachtungen vor.

Tsukahara sowie Biedl, Peters und Hofstätter fanden in der Kaninchenhypophyse nach der Kastrationsbestrahlung die gleichen charakteristischen Veränderungen wie nach der operativen Kastration. Demgegenüber berichtet Schenk, bei röntgenkastrierten Rattenmännchen auch nach verhältnismäßig längerer Zeit nicht annähernd so deutliche Veränderungen in der Hypophyse gefunden zu haben wie bei den operativ kastrierten. Er führt das darauf zurück, daß es sich bei der Röntgenschädigung nur um Vernichtung der Fortpflanzungsfähigkeit, aber keineswegs um vollständige Aufhebung der endokrinen Wirkung der Keimdrüsen handelt.

Geller hat nach Bestrahlung von Kaninchenovarien mit kleinen Dosen weder makroskopische noch mikroskopische Veränderungen in der Hypophyse feststellen können.

Neben diesen tierexperimentellen Ergebnissen über den Einfluß der Ovarbestrahlung auf die Hypophyse, die sich wieder diametral gegenüberstehen, finden sich in der Literatur noch zwei Mitteilungen über die Hypophyse von zwei röntgenkastrierten Frauen.

Die erste Beschreibung stammt von Berblinger. Es handelte sich um eine 43jährige Frau, bei der im Anschluß an eine Uterusexstirpation wegen Portiocarcinoms die Ovarien „intensiv“ mit Radium- und Röntgenstrahlen behandelt worden waren. Bei der 6 Monate später vorgenommenen Sektion fanden sich im linken Eierstock Metastasen eines Plattenepithelkrebses bei völligem Schwund des Follikelapparates, im rechten Ovar Reste hochgradig entarteter Follikel.

Die Adenohypophyse enthielt viele eosinophile Epithelien. An den basophilen Epithelien fielen Entartungsvorgänge auf; außerdem waren plasmareiche Hauptzellen vorhanden.

Borak und Windholz berichten neuerdings über den Hypophysenbefund nach Ovarialbestrahlung bei einer 33jährigen Frau. Diese wurde wegen Krebsmetastasen des Beckens nach Mammacarcinom wiederholt bestrahlt. Es kam im Laufe der Zeit die vierfache Kastrationsdosis zur Wirkung. Die infolge der Bestrahlungen eingetretene Amenorrhöe hielt in continuo bis zum Tode der Frau an, welcher $2\frac{1}{2}$ Jahre nach dem Beginn der Bestrahlung erfolgte. Im Hypophysenvorderlappen fand sich eine außerordentliche Vermehrung der eosinophilen Zellen, wobei es stellenweise, namentlich im Bereich des hinteren Lappenrandes, zu adenomartigen Wucherungen gekommen war. Die eosinophilen Zellen selbst waren beträchtlich vergrößert, ihr Zelleib intensiv granuliert. Die Hauptzellen waren scheinbar an Zahl vermindert, die basophilen mehr am Rande des Vorderlappens granuliert.

Nach diesen beiden Berichten müßte man annehmen, daß die Veränderungen in der Hypophyse nach der röntgenologischen Ovarausschaltung die gleichen sind wie nach der Kastration. Zur Entscheidung dieser Frage können diese beiden Fälle aber nicht herangezogen werden, denn bei ihnen wurde die Totalkastration ausgeführt. Das zeigt im Fall Berblinger die histologische Beschreibung der Ovarien. Der gesamte Follikelapparat war zerstört. Borak und Windholz geben an, daß in ihrem Fall die vierfache Kastrationsdosis zur Wirkung gebracht wurde. Bei der sog. Röntgenkastration mit 34% der HED wird aber nur der Eireifungsprozeß zum Stillstand gebracht, die innere Sekretion des Ovars bleibt zum Teil erhalten. Es ist daher anzunehmen, daß die Teilkastration zu geringeren oder gar keinen Veränderungen in der Hypophyse führt.

Für diese Annahme sprechen die histologischen Untersuchungsbefunde von Schenk, die er an Hypophysen röntgenkastrierter Ratten erheben konnte. Aus diesen ging hervor, daß die Teilkastration die Hypophyse nur in geringem Maße beeinflusst.

Dies läßt sich auch aus der Beobachtung von Zondek schließen. Nach dieser besteht ein Unterschied in der Prolan A-Ausscheidung bei röntgenkastrierten und operativ kastrierten Frauen. Bei ersteren kommt es nur in einem geringen Prozentsatz und erst spät nach Beginn der Röntgenamenorrhöe zur Prolanausscheidung. Demgegenüber tritt nach der operativen Kastration sofort eine starke Prolanausscheidung auf. Da Zondek diese Prolanausscheidung nach Ausfall der Ovarialfunktion auf eine Hyperproduktion der vom hemmenden Ovarialhormon befreiten Hypophyse zurückführt, ist die erst sehr spät und nur vermindert eintretende Prolan A-Ausscheidung bei den bestrahlten Frauen ein Beweis dafür, daß die Röntgenkastration die Hypophyse gar nicht oder nur wenig beeinflusst.

Damit stimmen auch die klinischen Erfahrungen überein. Die früher beschriebenen Symptome einer veränderten Hypophysenfunktion, die die Kastration häufiger begleiten, treten bei der Ovarialausschaltung mit 34% der HED nicht in Erscheinung, erst recht nicht bei der temporären Sterilisation.

Eine weitere experimentelle Stütze findet diese klinische Beobachtung auch durch die Untersuchungen von Zondek und Aschheim, die die Wirkung des Hypophysenvorderlappens auf das Ovarium an Mäusen geprüft und folgendes gefunden haben:

Das Hypophysenvorderlappenhormon ist der Motor der Sexualfunktion. Das Vorderlappenhormon ist das Primäre, das Ovarialhormon das Sekundäre. Das Vorderlappenhormon bringt den follikulären Apparat in Gang, löst die Follikelreifung aus und mobilisiert sekundär in den follikulären Zellen das Ovarialhormon. Dieses wirkt in spezifischer Weise auf das Erfolgsorgan, d. h. den Uterus und die Scheide.

Das Ei spielt nicht die Hauptrolle. Auch ohne Eizellen kann die Hormonproduktion im follikulären Apparat vor sich gehen. Zerstört man die Eier im Ovarium durch Röntgenstrahlen, so geht die Hormonproduktion noch wochenlang zum Teil cyclisch weiter. Diese hört erst auf, wenn der follikuläre Apparat so stark geschädigt ist, daß das Vorderlappenhormon die Produktion des Ovarialhormons nicht mehr auflösen kann.

Der Wirkungsmechanismus des Hypophysenvorderlappens wird von Aschheim und Zondek folgendermaßen erklärt:

Durch die Resorption der wirksamen Hypophysenvorderlappenssubstanz kommt es zu einer starken Hyperämie im Ovarium, zur Vergrößerung der Follikelhöhle bis zur Größe, die der reife Follikel beim erwachsenen Tier hat, und zur deutlichen Ausbildung der Theca interna. Am Ei können sich Reifungsteilungen zeigen. Es kann zum Platzen des Follikels mit Austritt des Eies in die Tube kommen, häufiger aber bleibt der große Follikel uneröffnet, atretisch, und es kommt zur Umwandlung der Granulosazellen in Luteinzellen, wobei das Ei in der Höhle eingeschlossen wird und meist degeneriert erscheint. Die Luteinisierung der Granulosa ist in vielen Follikeln eine totale, in einigen aber nur partiell. Blutergüsse in die Follikelhöhlen und in die Corpora lutea kommen nicht selten vor als Zeichen der starken Reizwirkung.

Andere Forscher, wie z. B. Geller, halten die Annahme außerovarier Impulse, z. B. von der Hypophyse aus, für unberechtigt. Nach ihm wird das Brunsthormon nach der Sterilisationsbestrahlung (Mäuseversuche) durch die Luteinzellen geliefert.

Siegert hat mit Hypophysenhinterlappen bei Meerschweinchen Versuche angestellt, und zwar hat er die Wirksamkeit der Hypophysenssubstanz kastrierter Meerschweinchen mit derjenigen normaler Meerschweinchen verglichen. Er kam zu folgenden Ergebnissen: Die Hypophyse operativ kastrierter Tiere ist auf den Uterus wesentlich weniger wirksam als die Hypophyse normaler Tiere. Ein Unterschied der Wirksamkeit bezüglich der Kastrationsdauer konnte nicht festgestellt werden. Die Röntgenbestrahlung der Ovarien löst ebenfalls Schwankungen in der Hormonausscheidung des Hinterlappens aus. Die Wirksamkeit der Hypophysenhinterlappenssubstanz erweist sich bei diesen Tieren als außerordentlich ungleichmäßig, und zwar aus folgenden Gründen: Die Strahlenwirkung vernichtet nicht sofort alle funktionsfähigen Follikel, sondern es macht sich fürs erste eine Reizwirkung geltend, die sich in vermehrter überstürzter Follikelreifung und damit Hormonproduktion im Ovarium äußert. Dann kommt es zu einer allmählichen Stilllegung der Follikelreifung, keineswegs aber zu einer Vernichtung der interstitiellen, also besonders der Theca interna-Zellen, die nach Zondek ebenfalls an der Hormonbildung beteiligt sind. Es wird sich also ein Kastrationseffekt an der Hypophyse erst nach vollständiger Atrophie des ganzen Ovarialgewebes zeigen. Die vermehrte Hormonproduktion in der Keimdrüse nach der Bestrahlung führt auch zu einer Steigerung der Hormonbildung in der Hypophyse, wodurch sich die Schwankungen in der Wirksamkeit der uterus-erregenden Substanz erklären lassen.

Dieser Wechselmechanismus zwischen Ovar und Hypophyse wird durch das Zwischenhirn gesteuert. Eine Herabsetzung der Ovarialtätigkeit bedeutet gleichzeitig eine Verminderung der Produktion von Ovarialhormon und somit des spezifischen vegetativen Reizes über das Zwischenhirn auf die Hypophyse, d. h. eine Funktionsminderung der Keimdrüse hat auch eine Herabsetzung der Sekretion und Produktion des Hypophysenhinterlappensekretes zur Folge.

3. Die Nebennieren.

Der Ausfall der Ovarialfunktion führt in den Nebennieren zu funktionellen und anatomischen Veränderungen.

Ersteres beweisen die Versuche von Cristofolletti, Adler, Guggisberg, Tsukahara u. a. Diese Autoren fanden im Klimakterium und nach operativer Kastration Zeichen

einer gesteigerten Nebennierenfunktion in Form einer erhöhten Empfindlichkeit gegen Adrenalin bzw. in einer gesteigerten glucosurischen Wirkung des Adrenalins.

Histologische Untersuchungen nach Kastration ergaben ein den klinischen Symptomen gesteigerter Nebennierenfunktion entsprechendes Bild. Bei operativ kastrierten Tieren fanden Rénon und Delille, Schenk, Kolde, Kolmer, Aschner, Guieyessé schon makroskopisch eine mehr oder minder deutliche Vergrößerung der Nebenniere, die in der Hauptsache auf eine Hypertrophie der Nebennierenrinde zurückzuführen war. In dieser waren die für die Drüsenarbeit bedeutungsvollsten Schichten, die Zona fasciculata und reticularis, mächtig entwickelt, die funktionell bedeutungslose Glomerulosa war dagegen verschmälert (G. Schwarz).

Entsprechende Veränderungen fand Kolde in den Nebennieren einer operativ kastrierten Frau und bei Frauen im Klimakterium.

Beobachtungen über das Verhalten der Nebennieren nach Ovarbestrahlungen liegen bis auf die Mitteilungen von Tsukahara nicht vor. Die von ihm untersuchten Nebennieren röntgenkastrierter Kaninchen zeigten ähnliche Verhältnisse wie nach der operativen Kastration.

4. Thymus.

Die Zusammenhänge zwischen Thymus und Ovar sind im einzelnen schwer faßbar. Unsere Kenntnisse über die Wechselbeziehungen sind daher nur sehr gering.

Aus dem zeitlichen Zusammentreffen von Thymusatrophie und Pubertät hat man auf einen kausalen Zusammenhang in dem Sinne geschlossen, daß die Entwicklung der Keimdrüse die Atrophie des Thymus bewirkt (Seitz).

Umgekehrt kommt es nach der Extirpation der Keimdrüsen zu einer Vergrößerung und bedeutenden Verzögerung der Altersinvolution des Thymus (Henderson, Goodall, Hammar).

Gellin fand bei Tieren, die vor der Pubertät operativ kastriert wurden, nach Eintritt des normalen Geschlechtsreifealters gleichfalls Vergrößerung des Thymuskörpers mit supranormalem Parenchymwert. Die gleichen Folgen konnte er bei Kastrierung nach dem Eintritt der vollen Geschlechtsreife feststellen.

Auffallend sind seine Beobachtungen nach Ovarbestrahlungen. Wurden die Ovarien so bestrahlt, daß der gesamte Follikelapparat mit dem interstitiellen Gewebe zerstört war, so kam es zu einer starken Volumenzunahme der Thymus, also zu der gleichen Erscheinung wie nach der operativen Kastration. Dagegen fanden sich bei Tieren, bei denen das interstitielle Gewebe erhalten war, nur die normalen Durchschnittswerte. Diese Beobachtung kann als ein weiterer Beweis für die Behauptung gelten, daß die Röntgenkastration so ausgeführt, daß nur der Eireifungsprozeß zum Stillstand kommt, sich wesentlich von der operativen Kastration unterscheidet.

Über das Verhalten des menschlichen Thymus nach Ovarbestrahlung liegen nur die Beobachtungen von Wintz vor. Doch geben diese kein eindeutiges Bild, da in seinen Fällen der Thymus krankhaft verändert war. Immerhin zeigen sie sehr interessante Wechselbeziehungen.

In einem Fall sistierte mit dem Auftreten eines thymogenen Tumors die Menstruation. Nach der ersten wirksamen Bestrahlung trat sie wieder ein und dauerte dann so lange bis

ein Rezidiv auftrat. Die zweite systematische Bestrahlung des Tumors (Sarkom) brachte diesen zur vollständigen klinischen Rückbildung. 1½ Jahre befand sich die Patientin bei bestem Wohlbefinden, die verstärkte und schmerzhaftige Blutung war das einzige für sie unangenehme Symptom. Um die starke Blutung zu beseitigen wurde die Patientin mit einer Dosis bestrahlt, die etwas über der Dosis der temporären Sterilisation lag. 7 Wochen später traten die ersten Erscheinungen eines neuen Wachstums auf. Der Tumor nahm rapid an Größe zu und reagierte nur wenig auf die nochmalige Bestrahlung. Nach 2 weiteren Monaten ging die Patientin an ihrem Leiden zugrunde.

Es ist natürlich sehr schwer zu sagen, ob die Einstellung der Ovarialfunktion den Anreiz zu einem neuen Tumorwachstum gegeben hat. Nach den Beobachtungen von Gellin, der bei Erhalt der interstitiellen Drüse einen normalen Thymus fand, ist das nicht anzunehmen, da in diesem Falle nur die teilweise Kastration ausgeführt wurde. Nun hat es sich aber hier um einen anormalen Thymus gehandelt. Von diesem kann man annehmen, daß er eine stärkere Wachstumskraft hat als ein normaler Thymus; daher wäre es möglich, daß die teilweise Ausschaltung der Ovarialfunktion genügte, um dem Thymus die Wachstumsmöglichkeit wieder freizugeben. Ein gleichzeitig behandelter Fall eines Thymustumors, der schon große Metastasen in der Supraclaviculargrube gesetzt hatte, wurde nicht mehr mit der Kastrationsbestrahlung behandelt, sondern nur lokal. Dieser Patientin geht es seitdem gut.

5. Rückblick.

Dieser kurze Überblick über den Einfluß der Ausschaltung der Eierstocksfunktion auf das innersekretorische System zeigt, daß es noch keineswegs möglich ist, die vorliegenden Beobachtungen miteinander in Einklang zu bringen. Die Divergenzen zwischen den Ergebnissen im Tierversuch und den Beobachtungen am Menschen, von denen sich die letzten überdies meistens nur auf klinische Erscheinungen beziehen, liegen zum Teil darin begründet, daß gerade für die Frage der Wechselbeziehungen der einzelnen Drüsen mit innerer Sekretion der Tierversuch nur bedingt eine Parallele zuläßt, sind doch schon bei den einzelnen Tierarten die Reaktionen im endokrinen System auf den gleichen Eingriff verschieden (Schenk).

Zum Teil finden die sich widersprechenden Ergebnisse auch darin ihre Erklärung, daß die Ausschaltung der Ovarfunktion auf verschiedene Weise vorgenommen wurde. Es muß immer wieder betont werden, und gerade in bezug auf das Verhalten des innersekretorischen Systems spielt diese Tatsache eine große Rolle, daß eine operative Kastration sich wesentlich von einer sog. Röntgenkastration unterscheidet.

Bei der operativen Kastration wird mit einem Schläge ein wichtiges Organ aus dem innersekretorischen System herausgerissen. Daß dies nicht ohne eine schwere Erschütterung des hormonalen Gleichgewichts abgehen kann und sich stärker in den anderen Drüsen bemerkbar machen muß, ist verständlich.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei der Röntgenkastration. Bei dieser erstreckt sich die Funktionsausschaltung nur auf den Eireifungsprozeß, die innere Sekretion geht zum Teil weiter. Die Erschütterung im innersekretorischen System ist daher nur gering.

Außerdem kommt es auch nicht zu einer plötzlichen Verminderung der Hormonproduktion im Ovar, sondern es treten, besonders wenn man in der zweiten Hälfte des Intermenstruums bestrahlt, noch 1—2 Regelblutungen auf, ehe die Amenorrhöe einsetzt.

Noch günstiger liegen die Verhältnisse bei der temporären Sterilisation. Bei dieser handelt es sich nur um eine vorübergehende Einstellung der Follikelreifung und Corpus luteum-Bildung. Zu einem ähnlichen Vorgang kommt es aber auch schon physiologischerweise im Leben der Frau. Dabei reagieren die Drüsen mit innerer Sekretion auch nicht mit stärkeren Dysfunktionen.

Solche sind bei der Ovarbestrahlung nur zu befürchten, wenn Störungen im innersekretorischen oder vegetativen Nervensystem vorhanden sind. Daß diese daher unter Umständen eine Kontraindikation gegen die Ausschaltung der Ovarfunktion mit Röntgenstrahlen abgeben können, wurde schon hervorgehoben.

Anhang.

e) Die Hypophysen- und Schilddrüsenbestrahlung.

Von der Anschauung ausgehend, daß die klimakterischen Beschwerden „nur indirekt als ovarielle Ausfallserscheinungen, ihrer unmittelbaren Genese nach aber als Hypereffekte der extragenitalen Hauptdrüsen aufzufassen sind, die nach dem Ausfall der Ovarien eine erhöhte Aktivität entfalten“, inaugurierten Borak, Werner und Sahler die Hypophysen- und Schilddrüsenbestrahlung, um die angenommene Hyperfunktion dieser Drüsen der Norm wieder anzunähern.

Über die Bestrahlungstechnik und die Dosierung macht Borak folgende Angaben: Appliziert werden je ein Drittel der HED (= 4 H) als Oberflächendosis, mit Zinkfilter bei Hypophysenbestrahlungen und Aluminiumfilter bei Schilddrüsenbestrahlungen. Die Herddosis beträgt durchschnittlich 10% der HED pro Einzelfeld. Die Hypophyse kann von 2 Schläfen- und 2 Stirnhöckerfeldern à 4—9 qcm aus bestrahlt werden. Die Einstellung von den Stirnhöckern aus ist schwer und ist daher evtl. mit dem Kriserschen Schädelquadranten durchzuführen. Bei horizontal gelagertem Kopf wird die Röhre um 25° kranial und 15° lateral gedreht. Die Schilddrüse kann entweder aus einem großen Feld von vorne oder aus 2 kleinen bei Seitenlage des Patienten und frontalem Strahlengang bestrahlt werden. Zwischen 2 Bestrahlungen muß mindestens 4 Tage Pause gemacht werden, da es sonst zur Steigerung der Beschwerden, namentlich der Kopfschmerzen kommen kann. Eine evtl. Wiederholung bzw. Fortsetzung oder Bestrahlung der anderen Drüse findet erst 8 Tage nach der 2. Bestrahlung statt.

Diese Bestrahlung bezeichnet Borak als eine Behandlungsart, die sehr häufig schneller, besser und nachhaltiger wirke als alle gegen die klimakterischen Beschwerden angewandten symptomatischen Mittel. Auch Szenes und Stecher, Szenes und Palugyay, Fürst, Heimann, Steinhardt, Solomon und Gilbert, sowie Gaducheau berichten, mit dieser Therapie günstige Resultate erzielt zu haben.

Doch liegen nach unseren früheren Ausführungen die Verhältnisse nicht so einfach, wie es nach den Darstellungen Boraks und nach den zustimmenden Berichten der anderen Autoren den Anschein hat. Wir halten es doch für sehr fraglich, ob man berechtigt ist,

so ohne weiteres bei Ausfallserscheinungen eine Hyperfunktion der Thyreoidea oder der Hypophyse anzunehmen und eine dieser Drüsen zu bestrahlen. In der Hand eines intuitiv begabten Diagnostikers mag diese Therapie wertvoll sein, aber es ist dringend davor zu warnen, sie ohne genaue Untersuchung der Patientin schematisch anzuwenden. Wir dürfen in das feine Räderwerk der inneren Sekretion, dessen Studium uns immer wieder vor neue Rätsel stellt, nicht mit groben Händen eingreifen.

Auch läßt sich heute noch nicht mit Sicherheit entscheiden, wie die Schilddrüse auf den Ausfall der Ovarialfunktion reagiert. So spricht z. B. die bekannte Veränderung des Fettstoffwechsels im Sinne einer Herabsetzung in der Menopause eher für eine Hypofunktion als für eine Hyperfunktion der Schilddrüse. Es bedarf daher einer großen Erfahrung, um die Zusammenhänge richtig zu erkennen. Andernfalls läuft man Gefahr, die Beschwerden noch zu verschlimmern.

Das gilt auch für die Hypophysenbestrahlung. Die Anschauung, daß es nach Ausfall der Ovarialfunktion zu einer Hyperfunktion in der Hypophyse kommt, wird keineswegs allgemein geteilt.

Nach Marañon reagiert auch die Hypophyse auf den Ausfall des Ovars nicht mit einer Hyper-, sondern Hypofunktion.

Zondek, der wohl in bezug auf die Prolanproduktion eine Hyperfunktion der Hypophyse nach Ausfall der Ovarfunktion annehmen zu dürfen glaubt, macht einen deutlichen Unterschied zwischen den Verhältnissen bei der operativen Kastration und im normalen Klimakterium sowie nach Röntgenkastration. Während er im ersten Fall Zeichen einer sehr gesteigerten Hypophysenvorderlappenfunktion fand, trat diese im Klimakterium und in der Röntgenmenopause nur gering in Erscheinung.

Diesen Beobachtungen entsprechen auch die histologischen Befunde von Berblinger. Im Gegensatz zu den Hypophysen kastrierter Frauen, die häufig — also auch hier nicht immer! — eine Hypertrophie des Vorderlappens mit Strukturveränderungen zeigten, war solches bei Frauen in der natürlichen Menopause nicht zu finden.

Daraus geht hervor, wie vorsichtig man bei der Bewertung therapeutischer Maßnahmen sein muß. Wenn Borak behauptet, daß die Hypophysen- und Schilddrüsenbestrahlung den symptomatischen Mitteln überlegen wäre, weil sie kausal wirke, so scheint das nach den vorstehenden Ausführungen nur für ganz bestimmte Fälle zuzutreffen. Eine Verallgemeinerung dieser Therapie ist daher nicht zulässig.

f) Das Verhalten des Blutdrucks nach Ovarbestrahlung.

Verfolgt man den Blutdruck nach Ovarbestrahlung, so sieht man, daß dieser eigentümliche Schwankungen durchmacht. In allen Fällen, ganz gleichgültig wie hoch die applizierte Dosis auch war, kommt es zunächst zu einer Blutdrucksenkung. Diese bleibt verschieden lange Zeit, Tage bis Wochen (Seitz), bestehen und kehrt dann zur Norm wieder zurück. Betrug die Herddosis am Ovar nicht mehr als 34% der HED, so hat die Schwankung ihr Ende gefunden. War die Dosis höher, so wird die Norm überschritten. Es kommt zu einer Blutdrucksteigerung. Dieses eigentümliche Verhalten des Blutdrucks wurde besonders von Wolmershäuser, C. Schroeder und E. Straßmann studiert.

Wolmershäuser führt die nach der Bestrahlung auftretende Blutdrucksenkung auf eine Beeinflussung des vegetativen Nervensystems im Sinne eines Vagusreizes zurück, der durch die direkte Reizung des im Strahlenkegel liegenden Teils des Gefäßnervenapparates ausgelöst werde. Daß die an ziemlich kleinen Stellen einwirkenden Röntgenstrahlen eine über das ganze Gefäßsystem sich erstreckende Blutdruckänderung hervorrufen, sei darauf zurückzuführen, daß die Einwirkung wohl lokal erfolgt, der an lokal begrenzter Stelle auftretende Reiz aber zum Vasomotorenzentrum fortgeleitet werde. Von diesem werde er verarbeitet und der Gefäßtonus dann entsprechend reguliert. Es handele sich bei diesen Vorgängen um die gleichen Erscheinungen, wie wir sie von der Hydrotherapie her kennen. Durch die Untersuchungen von Winternitz, Martin, v. Oordt, Lommel, Friedländer u. a. wußten wir, daß Kälte- und Wärmereize nur an Teilen der Haut zur Anwendung gebracht zu werden brauchen, um Änderungen im Blutdruck und in der Blutverteilung zu erzeugen. Dabei sei es auch ganz gleichgültig, auf welche Stellen des Körpers Kälte- oder Wärmereize ausgeübt werden. Die Beeinflussung des Blutdrucks könne an und für sich von allen Körperstellen aus erfolgen.

Die gleichen Verhältnisse haben wir auch bei der Strahlentherapie. Die der Röntgenkastration folgende Blutdrucksenkung ist daher keine spezifische Reaktion der Ovarbestrahlung; Blutdrucksenkungen treten auch dann auf, wenn Bestrahlungen an anderen Körperstellen vorgenommen werden. So fanden Wolmershäuser und C. Schroeder Drucksenkung auch nach Reizbestrahlung der Milz. E. Straßmann beschreibt sie auch nach Hypophysenbestrahlungen. Darüber hinaus wurde Blutdrucksenkung auch nach anderweitigen Bestrahlungen festgestellt (Levy-Dorn und Weinstein, Strauß und Rother, Pausdorf und Nell, Zimmern und Cottenot, Laubry, Pozzi, Panoff, Weiß, Salvatori, Cignolini).

Natürlich ist die Reaktion nach verschiedenen Bestrahlungen nicht die gleiche. Diese hängt von der Größe der verabreichten Dosis und von dem Ort der Bestrahlung ab. Daß die Dosis einen Einfluß auf den Blutdruckabfall hat, ist ohne weiteres verständlich. Ein schwacher Reiz muß geringer wirken als ein starker. Dem Ort der Bestrahlung kommt insofern eine Bedeutung zu, als z. B. dann eine stärkere Reaktion zu erwarten ist, wenn eine größere Anzahl von Gefäßnerven getroffen wird. Letzteres ist besonders bei der Bestrahlung des Abdomens der Fall. Das ist auch leicht zu verstehen, da hier eine große Anzahl von Gefäßnerven im Bestrahlungsgebiet liegt und damit der Reiz auf das Vasomotorenzentrum eine weitere Steigerung erfährt.

Die Wirkung solcher Bestrahlungsreize kann natürlich nur eine vorübergehende sein. Dementsprechend gehen die Blutdrucksenkungen auch bald wieder zurück. Nach E. Straßmann ist der Ausgangswert etwa wieder nach 2 Tagen erreicht.

Wolmershäuser berichtet von länger dauernden Senkungen. Für diese Fälle reicht die Erklärung, daß die Drucksenkung die Folge eines durch die Bestrahlung ausgelösten direkten Vagusreizes sei, nicht mehr aus. Es läßt sich nur schwer vorstellen, daß eine relativ kurzzeitige, wenn auch direkte Reizwirkung der Röntgenstrahlen auf den Blutgefäßnervenapparat von so nachhaltiger Dauer sein soll. Für diese Fälle müßte man daran denken, daß auch den nach jeder Bestrahlung entstehenden Eiweißzerfallsprodukten, die ja längere Zeit im Blute vorhanden sind, eine blutdrucksenkende Wirkung zukommt.

E. Straßmann machte ferner die Beobachtung, daß der Rückschlag der Blutdrucksenkung je nach der Höhe der applizierten Dosis verschieden war. In allen Fällen, die nur 34 % der HED erhalten hatten, kehrte der Blutdruck zur Norm zurück und blieb dann auf dieser stehen. Bei Patientinnen, die eine höhere Dosis erhalten hatten, wie z. B. bei der Carcinombestrahlung, ging dagegen die Blutdrucksenkung in eine Blutdruckerhöhung über. Diese betrug im Mittel 43 mm Hg.

Die gleiche auffällige Blutdruckerhöhung fand E. Straßmann auch nach der operativen Kastration. Vor ihm hatten schon Adler, Aschner, Biedl, Cristofolletti und Schickelé auf die nach operativer Kastration auftretende Blutdrucksteigerung hingewiesen und diese auf die nach Fortfall der Keimdrüsenfunktion beobachtete Steigerung des Sympathicotonus zurückgeführt. Diese Annahme findet eine Stütze in der Tatsache, daß auch im physiologischen Klimakterium, dem von vielen ein erhöhter Sympathicotonus zugeschrieben wird, Blutdrucksteigerungen ohne nachweisbare organische Erkrankungen vorkommen (Munk, E. Straßmann).

Während also die Blutdrucksenkung eine direkte Folge der Bestrahlung ist, ist die Blutdruckerhöhung eine indirekte, die erst durch den Funktionsausfall des Ovars zustande kommt.

Aus der Tatsache, daß die Blutdrucksteigerung ausbleibt, wenn nur 34 % der HED zur Wirkung gebracht wurden, geht wieder hervor, daß diese Dosis wohl den Eireifungsprozeß, aber nicht die innere Sekretion zum Stillstand bringt. Denn andernfalls müßte es zur gleichen Blutdrucksteigerung kommen wie nach radiologischer oder operativer Totalkastration.

In diesem Zusammenhang sei auch noch darauf hingewiesen, daß Groedel, ausgehend von der Ansicht, daß klimakterische Beschwerden und klimakterischer Hochdruck auf einer Unterfunktion eines innersekretorisch tätigen Zellkomplexes beruhen, empfohlen hat, diese durch Röntgenreizbestrahlung zu gesteigerter Tätigkeit wieder anzuregen. Als zweckmäßige Dosis haben sich ihm 35 % der HED erwiesen. Nach seinen Angaben hat er mit dieser Dosis Blutdruckerhöhungen bei klimakterischen und bei röntgenkastrierten Frauen gut beeinflussen können.

Seitz ist diesem Vorschlag gefolgt, konnte aber schon mit 10 % der HED eine Herabsetzung des Blutdrucks erzielen.

Die Ovarbestrahlung zur Beseitigung klimakterischen Hochdrucks und klimakterischer Beschwerden mag bei einigen Fällen Gutes leisten. Sie ist aber ebensowenig eine Allheilmethode wie die Hypophysen- und Schilddrüsenbestrahlung. Dazu sind die Vorgänge beim Zustandekommen der Ausfallserscheinungen zu kompliziert, um durch die Bestrahlung irgendeines innersekretorischen Organs wieder rückgängig gemacht zu werden.

Die Technik der Bestrahlung.

Dosierung und Einstellung zur Erzielung der Daueramenorrhöe.

a) Die Entwicklung der Bestrahlungstechnik.

Die Technik der Röntgenkastration kann man erst als ausgeprägte Methodik bezeichnen, seitdem die Verbesserung der Meßmethode eine exakte physikalische Grundlage ermöglicht hat. Die älteren rein empirisch begründeten Methoden sind aufgegeben. Da sie jedoch die Wegbereiter für unsere heutige Bestrahlungstechnik darstellen, sollen sie kurz dargestellt werden.

1. Die primitive Bestrahlungstechnik.

Zu Beginn der gynäkologischen Röntgentherapie stand den Strahlentherapeuten keinerlei Erfahrung zur Seite. Daher ist es verständlich, wenn ihr Vorgehen zögernd und vorsichtig war. So unterschieden sich die ursprünglichen Ovarbestrahlungsmethoden kaum von denen der Oberflächentherapie.

Zur Durchführung der Bestrahlung wurde die Röntgenröhre über das Abdomen gebracht und mit Rücksicht auf die geringe Strahlenausbeute ein kurzer Fokus-Hautabstand gewählt, der jeweils nach dem Ermessen des einzelnen Strahlentherapeuten beliebig groß war. Ein Filter wurde nicht benutzt. Um die nötige Dosis an das Ovar zu bringen und die Haut nicht zu überlasten, verabfolgte man von verschiedenen Einfallfeldern aus kleine Dosen auf das Ovar. Die Bestrahlungen wurden in mehreren Sitzungen solange wiederholt, bis der gewünschte Erfolg, die Amenorrhöe, eingetreten war.

Diese wurde allerdings nur selten erreicht. Das ist durchaus verständlich, wenn man bedenkt, daß die Bestrahlungen mit einer leistungsschwachen Apparatur, mangelhafter Technik, ohne Kenntnis der notwendigen Dosis, wie überhaupt ohne jede Dosierung vorgenommen wurden, so daß es eigentlich überraschen muß, wenn mit dieser primitiven Bestrahlungstechnik Erfolge erzielt werden konnten.

Durch die Untersuchungen von Albers-Schönberg aus dem Jahre 1903 über die Strahlenempfindlichkeit der männlichen Keimdrüse und die Beobachtungen von Halberstaedter (1905), Vera Rosen (1907), Faber (1910) und Reifferscheid (1910) über die Radiosensibilität des menschlichen Ovars wurde in dieser Hinsicht wenigstens insofern Besserung gebracht, als man Einblick in die unterschiedliche Wirkung der Röntgenstrahlen auf die einzelnen Ovarbestandteile bekam, wenn auch mit diesen Untersuchungen über die zur Funktionsausschaltung der Ovarien notwendigen Dosis noch nichts gewonnen war.

Gleichzeitig mit diesen Untersuchungen über die biologische Wirkungsweise der Röntgenstrahlen, speziell über ihre Wirkung auf das Ovar, erfuhr auch die Bestrahlungstechnik durch Perthes, Bordier, Guilleminot, Holzknecht und Kienböck, sowie Sabouraud und Noiré einen erheblichen Aufschwung.

Auf Grund seiner eingehenden Untersuchungen über die Penetrationskraft der Röntgenstrahlen empfahl Perthes 1904 die Anwendung eines 1 mm dicken Aluminium-

filters. Bordier, Guilleminot, Holz knecht und Kienböck schufen dann praktisch brauchbare Dosimeter, die es ermöglichten, wenigstens die auf der Oberfläche zur Anwendung kommende Röntgenstrahlenmenge zu messen. Durch die Härtemesser von Wehnelt, Walter und Bauer wurde die Technik weiter verfeinert.

2. Die Serienbestrahlungsmethoden.

a) Alte Hamburger Bestrahlungsmethode [Albers-Schönberg (1905)].

Die erste praktisch durchgearbeitete und erfolgversprechende Bestrahlungstechnik stammte von Albers-Schönberg. Die Technik wurde mit festgelegten Vorbedingungen ausgeführt. Stets wurde ein Fokus-Hautabstand von 38 cm angewandt und die Bestrahlung bei einer Röhrenhärte von 6—8 Walter und einem Filter von vierfachem Ziegenleder



Abb. 26. Ursprüngliche Bestrahlungstechnik von Albers-Schönberg.
(Aus Albers-Schönberg, Zur Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlung. Mschr. Geburtsh. 36.)

durchgeführt. Für Myome und Metropathien wurde ein großes Einfallsfeld von 20×30 cm benützt. Bei der einzelnen Bestrahlung lag die Dosis weit unter der Erythemgrenze. Sie erreichte nach unserer heutigen Bezeichnung kaum mehr als 50—60% der HED. Es wurden Pausen von 10—30 Tagen eingeschoben, so daß eine Myombehandlung ungefähr $\frac{3}{4}$ Jahre dauerte. Die Messungen des Röntgenlichtes wurden mit Kienböck-Streifen vorgenommen. Die Erfolge Albers-Schönbergs bei der Myombehandlung zeigten, daß er auf dem richtigen Wege war.

Im einzelnen gab Albers-Schönberg über seine Bestrahlungstechnik, die weniger auf die Ovarien als auf den Uterus gerichtet war, folgendes an:

„Je nachdem es sich um große oder kleine Myome oder nur um Uterusbestrahlungen handelt, verwende ich den Kompressionszylinder von 20 cm oder den von 13 cm Durchmesser. Es ist erwünscht, nur die Myome bzw. die Genitalorgane zu bestrahlen, unter möglichster Vermeidung der Därme; dieses erreicht man mit einiger Sicherheit annähernd dann, wenn man bei isolierten Uterusbestrahlungen

den 13 cm-Zylinder mit seinem unteren Rand hart oberhalb der Symphyse aufsetzt und ihn soweit cephalwärts kippt, daß die Lichtachse von oben nach unten schräg in das kleine Becken hinein verläuft. Die richtige Einstellung kontrolliert man zweckmäßig durch eine gleichzeitig mit der therapeutischen Bestrahlung exponierte Platte. Ein solches Bild soll den Beckeneingang, die Linea innominata, einen Teil des Kreuzbeins und einen kleinen Weichteilabschnitt unterhalb der Symphyse zeigen. Die Aufnahme entspricht ungefähr dem Bilde, welches für Blasenaufnahmen typisch ist. Da man die gefüllte Blase auf solchen Platten oft deutlich differenzieren kann, so ist man sicher, die unterhalb des Blasenschattens gelegenen Genitalorgane getroffen zu haben. Durch die Kompression erreicht man eine Anämisierung der Haut und verdrängt außerdem die Därme nach oben, namentlich wenn man, wie bei der Blasenaufnahme, einen Luffaschwamm benutzt. Verwendet man den großen 20 cm-Zylinder, wie dieses für Myome von beispielsweise Kindskopfgroße unerlässlich ist, auch für Uterusbestrahlungen oder für Bestrahlungen kleiner Myome, so werden infolge des großen Strahlenkegels jedenfalls auch Darmschlingen und anderes getroffen, was zu eventuellen Schädigungen der Darmdrüsen usw. führen könnte. Da der Bestrahlungseffekt in der Tiefe außer von der Qualität (Penetrationskraft, Härte) auch von der Intensität, die von der Zahl der Milliampere im sekundären Stromkreis und von der Entfernung des Fokus abhängig ist, bedingt wird, so empfiehlt sich bei der Tiefenbestrahlung die angegebene Anordnung der Röhre auf den Kompressionszylinder schon deswegen, weil man einen großen Fokus-Hautabstand, nämlich 38 cm, zwangsweise innehalten muß. Der übrige Körper der Patientin ist bei Anwendung der Kompressionsblende dadurch geschützt, daß das Röhrenbrett an seiner Unterseite mit Blei beschlagen ist. Für Gesicht, Hals und Brust braucht man einen besonderen Schutz (wie aus Abb. 26 ersichtlich), der durch Anwendung eines mit Blei gedeckten, drehbaren Schutzschirmes am besten erreicht wird. In den Schutzschirm ist ein Bleiglasfenster eingesetzt, damit die Patientin die Röhre beobachten kann. Der Ausblick auf die Röhre trägt wesentlich zur Beruhigung ängstlicher Frauen bei. Bleiplatten oder Bleimasken brauche ich bei dieser Anordnung, mit Ausnahme eines zehnpfennigstückgroßen Bleistückes als Nabelschutz, überhaupt nicht. Zwischen die untere Zylinderapertur und die Bauchhaut der Patientin wird weiches Ziegenleder von etwa 1 mm Dicke in 4facher Schicht und, falls man der intakten Hautbeschaffenheit nicht ganz sicher ist, eine 6fache auf Karton geklebte Stanniolpapierlage oder Aluminium gelegt. Wenn man auch nicht imstande ist, durch diese Filter alle die Haut schädigenden Strahlen zu beseitigen, so bieten sie doch einen nicht zu unterschätzenden Schutz. Auf das Leder darf unter keinen Umständen verzichtet werden. Auf Filtration durch Glasplatten aber habe ich mich bisher nicht eingelassen, da die Behandlungsdauer hierbei wegen zu geringer Wirkung wohl außerordentlich in die Länge gezogen werden würde.“

β) Alte Freiburger Bestrahlungsmethode [Gauß-Lembcke (1908/1910)].

Ausgehend von der in Hamburg durch Albers-Schönberg angegebenen Technik wurde von Gauß-Lembcke die Tiefendosis durch Anwendung mehrerer Einfallfelder vergrößert. Die Strahlenqualität wurde durch Filterung mit einer 3 mm dicken Aluminiumplatte verbessert. Mit dieser letzten Maßnahme wurden die Bestrahlungszeiten aber erheblich heraufgesetzt. Dies war in Anbetracht der damaligen Apparatur von besonderer Bedeutung; denn länger dauernde Bestrahlungen führten zur Überhitzung von Apparat und Röhre. Deshalb wurde von Gauß und seinen Mitarbeitern der 38 cm betragende Fokus-Hautabstand von Albers-Schönberg auf 20 cm verringert. Um die damit verbundene Verschlechterung des Dosenquotienten auszugleichen, mußten die Einfallfelder vermehrt werden. So kam es, daß mehr als 20 Einfallfelder in einer Bestrahlungsserie angewandt wurden. Auf jedes Feld kamen 25 X, in der Serie bis zu 669 X zur Applikation. Die Röhren wurden bei einem Härtegrad von 9—10 We. mit 3 Milliamp. belastet. Nach jeder Serie wurde ein freies Intervall von 17—19 Tagen eingeschaltet. Auf diese Weise gelang es, im Laufe von 1½—2 Monaten die Röntgenamenorrhöe zu erzielen. War diese eingetreten, so wurden vorsichtshalber, um Rezidiven vorzubeugen, noch 2 Serien gegeben. Durchschnittlich wurden auf diese Weise 1480 X verabfolgt. Da die Amenorrhöe in 100% der Fälle erreicht wurde, so war die Freiburger Methode für ihre Zeit von großer Bedeutung.

Deshalb geben wir nachstehend die Mitteilungen und Bilder wieder, die von Gauß über sein Bestrahlungsverfahren veröffentlicht wurden. Gauß und sein Mitarbeiter Lembcke beschreiben die alte Freiburger Bestrahlungsmethode mit folgenden Worten:

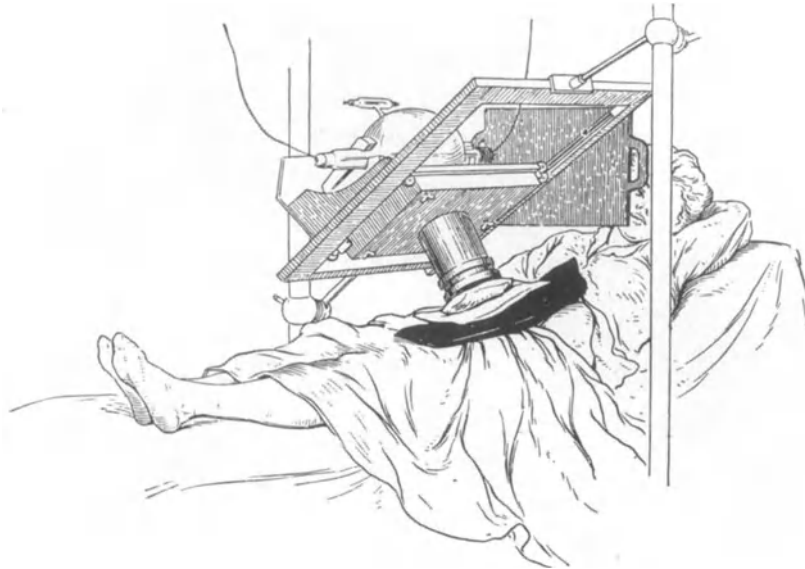


Abb. 27. Abdominale Bestrahlung nach Gauß.
(Aus Gauß-Lembcke, Röntgentiefentherapie, 1. Sonderband der Strahlentherapie.)

„An Stelle der ursprünglichen Einstellung des Tubus über der Symphyse, wie sie Albers-Schönberg angibt, setzen wir in der Folge den Tubus auf der rechten und der linken Hälfte des Abdomens auf.“

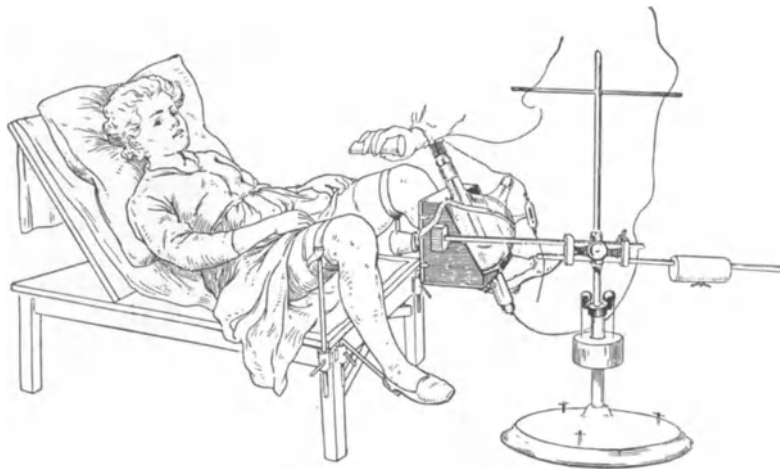


Abb. 28. Vaginalbestrahlung nach Gauß.
(Aus Gauß-Lembcke, Röntgentiefentherapie, 1. Sonderband der Strahlentherapie.)

Dabei wurde die Blende jeweils schräg geneigt, wie es Abb. 27 darstellt, die zugleich die Verwendung der Béccléblend zeigt; das Licht der Röhre soll im Sinne der radiären Bestrahlung möglichst das Ziel mit dem Zentralstrahl treffen.

Zur Vermehrung der Tiefendosis benutzten wir dann weiterhin auch die Vagina als Einfallsporte. Wir taten das besonders auch in der Überlegung, daß auf diesem Wege die Ovarien am nächsten zu erreichen seien, die direkte Strahlenwirkung infolge der geringen Dicke des interponierten Gewebes also besonders groß

sein müsse. Die vaginale Applikation illustriert Abb. 28; der auf einem gynäkologischen Untersuchungstisch in bekannter Weise gelagerten Patientin wird die genügend geschützte Röhre mit einem zweckmäßig gebauten Stativ so zwischen die Oberschenkel geschoben, daß der Strahlenkegel durch einen im Röhrenkasten sitzenden Bleiglastubus direkt in das in der Vagina liegende Bleiglas-speculum geworfen wird. Die gleiche Situation diene auch ohne Vaginalspeculum zur Applikation einer Erythemdosis auf der Haut der Vulva, so daß also Vagina und Vulva jetzt als je eine besondere Einfallspforte dienen. Der mehrfach von anderer Seite vertretenen Ansicht, daß man auf die Vaginalbestrahlungen verzichten könnte, glauben wir auf Grund unserer eigenen Erfahrungen sowohl als auch der anderer Autoren energisch entgegenzutreten zu sollen. Gelang es doch Zaretzky durch alleinige Vaginalbestrahlung völlige Amenorrhöe zu erzielen. Wir selbst glauben jedenfalls in der Vaginalbestrahlung eine wichtige und der besonderen Verhältnisse wegen besonders wirksame Maßnahme sehen zu müssen.



Abb. 29. Hüftbestrahlung nach Gauß. (Aus Gauß-Lembeke, Röntgentiefentherapie, 1. Sonderband der Strahlentherapie.)

Da uns mit den bisher geschilderten vier Einfallspforten die der Tiefe zugeführte Lichtmenge noch nicht auszureichen schien, wurde zwecks weiterer Beschleunigung der Wirkung nach weiteren Einfallspforten gesucht.

Wir glaubten eine solche in der Stelle des Foramen ischiadicum gefunden zu haben, dem nach unseren Beobachtungen bei der Laparotomie das Ovarium aufzuliegen pflegt. Die für diesen Zweck gewählte Position ist auf Abb. 29 illustriert, in der gleichzeitig die Verwendung der Rosenthal-Blende zu sehen ist; der Vollständigkeit wegen sei erwähnt, daß in dem gesamten Bilde gegenüber dem bisher durch den Tubus erreichten Fernabstand von 38 cm zum erstenmal der Nahabstand zur Darstellung gelangt, bei dem die Fokushautdistanz auf 20 cm vermindert wird.

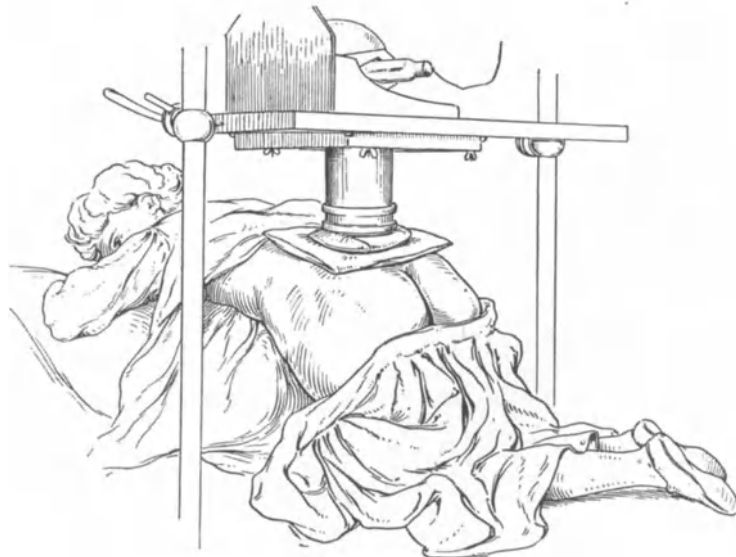


Abb. 30. Rückenbestrahlung nach Gauß. (Aus Gauß-Lembeke, Röntgentiefentherapie, 1. Sonderband der Strahlentherapie.)

Um der Tiefentherapie noch weitere Hautstellen zugänglich zu machen, bestrahlten wir weiterhin auch vom Rücken aus in der auf Abb. 30 bezeichneten Art und Weise. Die Patientin ist auf dem Untersuchungstisch unter Verwendung eines dicken Kissens so auf den Leib gelegt, daß der Röntgentubus der Gegend des Kreuzbeines aufsteht. Bei dieser sacralen Bestrahlungsweise haben wir nur kurze Zeit allein median, später dann auch von links und rechts den Strahlenkegel in die Tiefe gesandt. Die in der Zeichnung

dargestellte Blende ist wiederum diejenige von Bécclère. Da wir bei der weiteren Entwicklung unserer Bestrahlungstechnik auch vom Rücken her die Zahl der Einfallspforten noch vermehrten, so wurde von



Abb. 31. Rückenbestrahlung nach Gauß in bequemerer Art.
(Aus Gauß-Lembcke, Röntgentiefentherapie,
1. Sonderband der Strahlentherapie.)

den Patientinnen wegen der dadurch bedingten Verlängerung der Bestrahlungszeit des öfteren der Wunsch geäußert, in einer weniger unbequemen Lage bestrahlt zu werden. Abb. 31 zeigt, wie wir diesen Wunsch erfüllten. Die Patientin wurde auf einen Stuhl gesetzt und der Röhrentubus (das Blendenstativ entspricht dem Modell der Veifa-Werke) durch die Stuhllehne hindurch dem Rücken nach vorheriger Abgrenzung der zu bestrahlenden Felder aufgesetzt. Diese Art der Bestrahlung ist zweifellos für die Patientin bequemer als die Bauchlage, für den Arzt jedoch ohne Zweifel mühevoller, da die exakte Einstellung der Röhre auf das zu bestrahlende Feld nicht immer ganz leicht ist.

Die weitere Entwicklung unserer Technik brachte es mit sich, daß auch die Verwendung der bisher geschilderten Einfallspforten uns noch nicht genügte. Wir teilen jetzt die einzelnen größeren Felder wiederum in kleine, und zwar so, wie es in Abb. 32 a dargestellt ist. Dabei wäre zu erwähnen, daß die mit Fettstift erfolgende Aufzeichnung der Felder unter Anspannung der Haut gemacht wird, und daß die jeweilige Einstellung jedes Feldes durch Verschiebung der mehr oder weniger beweg-

lichen Haut möglichst genau über dem zu treffenden Organ erstrebt wurde. Die Abb. 32 b illustriert, wie leicht das bei einer beweglichen schlaffen Bauchhaut möglich ist; natürlich konnte die Zahl der Felder

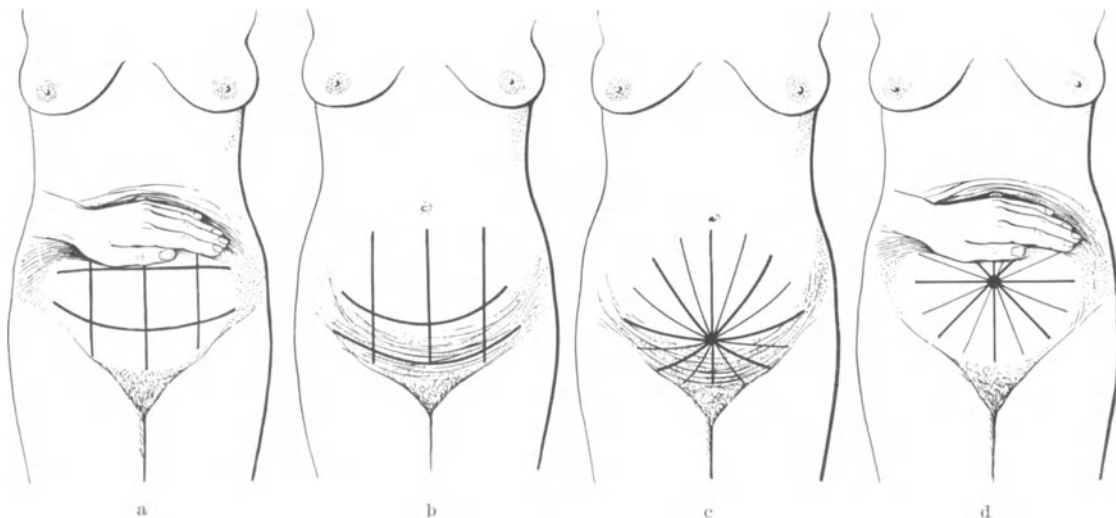


Abb. 32a—d. Einfallfelder bei der alten Freiburger Bestrahlungsmethode.
(Aus Gauß-Lembcke: Röntgentiefentherapie. I. Sonderband der Strahlentherapie.)

entsprechend der Größe des zu bestrahlenden Gegenstandes beliebig vermehrt werden. Bei Myomen, die den Nabel überragten und z. B. bis an den Rippenbogen gingen, wurde der gesamte in Betracht kommende über dem Tumor liegende Bezirk der Bauchhaut in Felder eingeteilt und sukzessive bestrahlt.

Für die Fälle, wo nicht ein großes Myom, sondern eine Metropathia haemorrhagica den Grund zur Bestrahlung abgaben, konnte die Aufzeichnung von Einfallspforten natürlich nur innerhalb eines kleinen, über dem Uterus gelegenen Bereiches der Haut in Betracht kommen. Um nun auch dort möglichst viele Stellen zur Verfügung zu haben, die nicht, wie in Abb. 32a u. b, unter Umständen recht weit vom Bestrahlungsobjekt gelegen wären, verwendeten wir bei der Metropathia haemorrhagica mit Vorliebe eine sternförmige Bestrahlungsfigur, deren Zentrum ungefähr dem Fundus uteri entsprach. Abb. 32c zeigt, wie wir eine solche Bestrahlung praktisch durchführen. Um die unteren Partien stärker zu bestrahlen, wird die Bauchhaut scharf gegen den Nabel gezogen (Abb. 32d), wodurch die Einfallspforte natürlich größer werden mußte und zugleich genau über dem Uterus zu liegen kam. Wollten wir dagegen die oberen Felder des Körpers treffen, so läßt man die Bauchhaut wieder heruntersinken und erreicht, daß der Strahlenkegel auch jetzt wieder auf Uterus und Ovarien fällt. Es leuchtet ein, daß man auch die Sternfigur bei größeren Tumoren anwenden kann. Wir legen in solchen Fällen das Zentrum des Sterns ungefähr entsprechend der Mitte des Myoms auf die Bauchhaut. Die einzelnen Segmente des Sterns können dann nach Bedarf wiederum durch Querstriche in einzelne Unterfelder geteilt werden, so daß nach Belieben 36 und mehr Einfallspforten geschaffen werden. Da die Anwendung solcher quadratischer oder dreieckiger Felder natürlich nicht nur auf dem Abdomen, sondern auch auf dem Rücken möglich ist, so können wir soviel Einfallspforten verwenden, wie wir wollen, und dem Körper dementsprechend beliebig viel Erythemdosen zuführen.“

γ) Neue Hamburger Bestrahlungsmethode [Albers-Schönberg (1909)].

Die Bedeutung der durch Gauß und Lembeke geschaffenen Methode wird durch die Tatsache erhellt, daß Albers-Schönberg unter dem Eindruck der Freiburger Erfolge

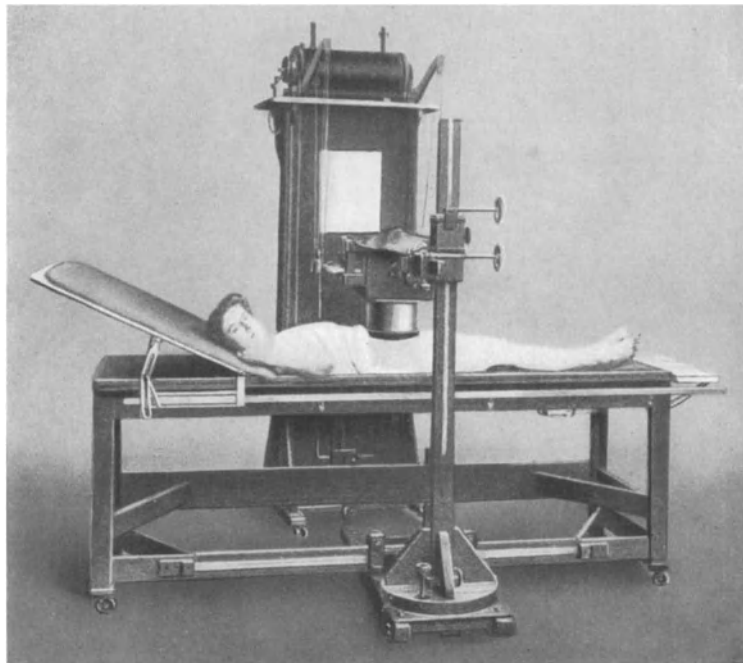


Abb. 33. Abdominale Bestrahlung (spätere Technik) nach Albers-Schönberg.
(Aus Albers-Schönberg, Zur Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen. Mschr. Geburtsh. 36.)

von seinem ursprünglichen Verfahren abwich und zum 3 mm dicken Aluminiumfilter und zu einer Verringerung des Röhrenabstandes auf 30 cm, sowie zu einer Erhöhung der Dosis überging. Zur Applikation so hoher Strahlenmengen wie sie die Freiburger Schule anwandte, konnte er sich aber ebenso wie Bretschneider, Franz, Guggisberg, Heynemann, Hofmeier, Küstner, Loose, Lorey, Reifferscheid und Zangemeister

nicht entschließen, weil er das Auftreten von Nebenerscheinungen und von Spätschädigungen befürchtete. Die von ihm angewandte Gesamtoberflächendosis betrug daher nur 17—390 X. Im Gegensatz zu früher bestrahlte er aber bei der neuen Methode nicht nur von den Bauchdecken, sondern auch vom Rücken aus (Abb. 33 u. 34). Zur Bestimmung der Dosis bediente er sich wechselweise der Kienböcksehen und Holzknichtschen Methode.

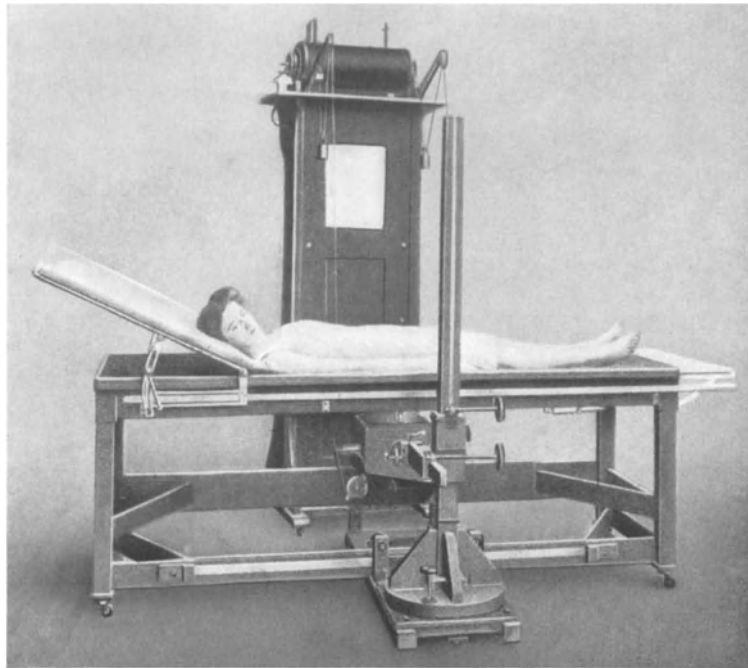


Abb. 34. Bestrahlung vom Rücken her (Untertischbestrahlung) nach Albers-Schönberg.
(Aus Albers-Schönberg, Zur Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen. (Mscr. Geburtsh. 36.)

Je nachdem, wie schnell er die Amenorrhöe herbeiführen wollte, bediente er sich verschiedener Verfahren, die entsprechend in der Zahl der Einfallsfelder, in der Doshöhe und in den Bestrahlungspausen variierten.

d) Andere Bestrahlungsmethoden (1909—1912).

Die Bestrahlungstechniken anderer Röntgentherapeuten waren Modifikationen der Hamburger und Freiburger Methoden. Die einen folgten mehr den Angaben von Albers-Schönberg, die anderen denen von Gauß.

Um die große Zahl der von Gauß eingeführten Einfallsfelder zu verringern, vergrößerte die Wiener Schule die einzelnen Einfallspforten. Diesem Vorgehen schlossen sich Görl und H. E. Schmidt an.

H. Meyer ging noch weiter und führte, um die Einstellung der Einfallsfelder überflüssig zu machen, die schwingende Röhre ein. Mit dieser wollte er außerdem bei herabgesetzter Hautbelastung die Tiefendosis erhöhen. Die schwingende Röhre bestand aus einer Röntgenröhre, die in einem beweglichen Stativkasten über dem Abdomen hin- und herpendelte. Eine Modifikation dieser ersten Ausführung war die wandernde Röhre von

Müller und Janus, bei der der Umkehrpunkt vermieden wurde und die Röhre sich in einer Ellipse bewegte.

Schon aus diesen Ausführungen geht hervor, wie mannigfaltig das Vorgehen war, dessen man sich früher zur Kastrationsbestrahlung bediente. Bei der großen Zahl der damals geübten Methoden ist es unmöglich, auf alle näher einzugehen. Überdies wichen sie meistens nur unwesentlich voneinander ab. Einen Überblick über die in den führenden Frauenkliniken Deutschlands früher geübten Bestrahlungsverfahren gibt nachfolgende Zusammenstellung von E. Runge:

Klinik Bumm (Berlin): Als Apparat wurde ein Apexinstrumentarium verwendet, als Filter 3 mm Aluminium. Zur Dosierung diente das Holzknechtsche und Kienböcksche Verfahren. Jedes Feld bekam in einer Sitzung $3\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ H, in einer Serie wurden 7—9 H appliziert. Insgesamt wurde in einer Serie von durchschnittlich 6 Tagen, nötigenfalls aber nur 2—3 Tagen, rund 150 H = 300 X verabfolgt. Die Patientin wurde horizontal auf einen Divan gelagert, evtl. wurde unter das Gesäß eine Rolle geschoben; der Fokus-Hautabstand betrug 20—22 cm. Es kamen verschiedene Röhren von 10 cm Radius zur Benutzung, besonders Wasserkühlröhren mit Osmoregenerierung. Sie wurden mit 1—3 Milliampere belastet, ihr Härtegrad betrug 12—14 We.

Zur Bestrahlung wurde das Abdomen je nach der Größe der zu bestrahlenden Tumoren in 12—24 nahezu gleiche, fast handtellergroße Felder geteilt. Mit Bleigummiplatten wurden diese ringsum abgedeckt, so daß die Umgebung des Feldes vor Bestrahlung gut geschützt war. Eine auf die Haut gelegte Celluloidplatte verhinderte ein Hineinquellen der Haut in den Tubus, der in das Abdomen eingedrückt wurde. Auf diese Weise lag die zur Bestrahlung kommende Hautpartie in einer Ebene. Jedes Feld gelangte in einer Serie in einem Zwischenraum von 3—4 Tagen zweimal zur Bestrahlung. In einer Sitzung wurden 2 bis 4 Bestrahlungen zu je 3—4 Minuten verabreicht. Eine Serie umfaßte 16—36 Bestrahlungen. Eventuell wurde auch vaginal bestrahlt. Zwischen den einzelnen Serien fand eine Pause von 8—20 Tagen statt.

Klinik Döderlein (München): Über das gebräuchliche Vorgehen machte v. Seuffert folgende Angaben: „Instrumentarium: Rekord-Quecksilberunterbrecher mit Rhythmeur und unterbrecherloser Apparat. Müllersche Wasserkühlröhren mit automatischer Wasserkühlung und Osmofernregenerierung. Härtemessung mit Wehneltischem Kryptoradiometer und Kontrolle während des Betriebes mittels Bauerschen Qualimeters. Belastung der Röhre bei Benutzung des Rhythmeurs mit 5 Milliampere. Röhrenhärte: 9—10 We. Kompression mittels Tubus. Als Filterung kam 3 mm Aluminium + 4fach Satrapppapier zur Verwendung. Dosierung nach Kienböck. Mehrfelderbestrahlung: 20 und mehr Felder. Jedes Feld erhielt 10—15 X. Fokus-Hautabstand: 18,5 cm. Die Serie wurde an einem Tage verabfolgt. Zwischen 2 Serien wurde eine Pause von mindestens 3 Wochen eingelegt.“

Später hatte man an dieser Klinik ein viel energischeres Verfahren eingeschlagen, ähnlich der Freiburger Schule, um ebenfalls wie diese in einer Sitzung Amenorrhöe zu erzielen. Es wurde ein Veifa-Apparat mit Coolidge-Röhre benützt und letztere mit 2 Milliampere belastet. Der Fokus-Hautabstand betrug 30 cm; als Filter wurde 1 mm Messing verwendet. Es wurden auf dem Abdomen 2 Felder und auf dem Rücken auch 2 Felder von je 170 cm Umfang bestrahlt. Die Felder wurden so groß gewählt, damit sicher das Ovar und auch noch möglichst viel Myomgewebe jedesmal getroffen wurde. Die Bestrahlung dauerte 60—90 Minuten pro Feld. Als „Ovarialdosis“ betrachtete man 24—32 X in der Tiefe des Leibes, also am Ovar, gemessen.

In der Heidelberger Frauenklinik (Menge-Eymer) benützte man einen Induktionsapparat mit Wehnelt-Unterbrecher, daneben auch einen Hochspannungsgleichrichter, als Röhrentyp Wasserkühlröhren mit Bauer-Regenerierung. Die Röhrenhärte wurde mittels Walterschen Apparates festgestellt, die Röhre selbst mit 1—2 Milliampere belastet; bei Benützung eines Rhythmeurs geht er zu höheren Belastungen über. Zur Dosierung diente das Kienböcksche Verfahren, als Filter 3 mm Aluminium. Jede Hautstelle erhielt 25—30 X, unter dem Filter gemessen. Es kam der Albers-Schönbergsche Kompressionstabus mit einem Fokus-Hautabstand von 38 cm zur Verwendung. Als Einstrahlfelder wurden je eines rechts und links auf dem Abdomen, auf dem Kreuzbein und in Höhe der unteren Lendenwirbel benützt. An 3 aufeinander folgenden Tagen wurde 6—7 Minuten lang bestrahlt, so daß an diesen 3 Tagen nicht ganz 10 X erreicht wurden. Die Pause zwischen 2 Serien betrug 14 Tage.

Die Göttinger Frauenklinik (Jung) gebrauchte einen Ideal- und Rekordapparat mit Rhythmeur von Reiniger, Gebbert und Schall. Nur abdominale Bestrahlung durch 6 Felder. 3 mm Aluminiumfilter. Müllersche Wasserkühlröhren. Kompression des Bauches mit einer festen Binde. Fokus-

Hautabstand: 22 cm. Härte der Röhre: 9—11 We. Blende von 6 cm Durchmesser. Vor Kopf und Gesicht der Patientin kam noch ein besonderes, an den Röhrenkasten anzusteckendes Bleiblech. Die Röhre selbst ruhte in einem mit Bleiblech ausgeschlagenen Kasten. Dosierte wurde nach Kienböck. Jedes Feld erhielt 3,5—5 X; also wurden in jeder Sitzung 20—30 X, in jeder Serie von 3 Sitzungen 60—90 X verabfolgt. Intervall zwischen 2 Serien 14 Tage.

In der Hallenser Frauenklinik (Veit-Heynemann) wurden die Ovarien von mehreren Feldern aus bestrahlt. 6 Felder von etwa 7 cm Durchmesser auf dem Abdomen, deren 3 untere nach oben etwa durch die Verbindungslinie der Spin. iliac. ant. sup. begrenzt wurden. Zuweilen noch 2 gluteale und 1 sacrales Feld. Fokus-Hautabstand: 16 cm. Kompressionstubus am Lambertzschen Stativ. Filter 3 mm Aluminium + 1 Lage Ziegenleder. Die Röhrenhärte betrug 10 We., ihre Belastung 2 Milliampere; am meisten wurden Müllersche Wasserkühlröhren verwendet. Jedes Feld erhielt 10 X, gemessen nach Kienböck. 3 Wochen Intervall zwischen 2 Serien. Die Hautstelle erhielt am 1. Tag ein Drittel der Dosis, am 2. Tag das 2. Drittel und am 3. Tage den Rest.

Das von der Breslauer Frauenklinik (Küstner-Heimann) benützte Instrumentarium bestand aus einem Apex-Apparat mit Rhythmeur, Dura-Wasserkühl- und Müllersche Siederöhren, mit Osmoregenerierung. Ihre Härte betrug 9,5—11 We., die sekundäre Belastung 7,5 Milliampere. Dosierte wurde nach dem Kienböckschen Verfahren. 3 mm Aluminiumfilter. Fokus-Hautabstand: 20 cm. Quadratisch geformter Tubus von 6 × 7 cm, der auf die Haut aufgesetzt wurde und mit Hilfe des Filters eine Kompression derselben gestattete. Mit diesem Verfahren gelang es Heimann in 10—12 Minuten die Erythemdosis zu erreichen. Im ganzen kamen 6 abdominale Einstrahlpforten in Betracht, bei großen Myomen bis zu 9. Jeden Tag wurden 1—2 Felder bestrahlt, so daß die Serie 3—6 Tage dauerte. Jedes Feld erhielt 30 X, so daß in einer Serie 180 X verabfolgt wurden. Nach jeder Serie wurde eine Pause von 3 Wochen eingeschoben.

In der Marburger Frauenklinik (Zangemeister-Kirstein) gebrauchte man einen Induktor- oder Gleichrichterapparat. Müllersche Rapidröhren von 6—7 B. Härtegrad. Röhrenbelastung drei Milliampere. Rhythmeur und Regeneriervorrichtung von Bauer. Leichte Beckenhochlagerung. Kompression der Bauchdecken mit Tubus, der mit 3 mm-Aluminiumfenster geschlossen war. Fokus-Hautabstand: 22 cm. 3 Felder auf dem Abdomen: 1. über der Symphyse, 2. rechts und 3. links davon; Durchmesser 8 cm. Täglich 3 Felder (3 Tage lang eine Serie), jedes Feld 2 Minuten lang bestrahlt (je weicher die Röhre, desto ärmer ist sie an harten Strahlen, desto länger die Bestrahlungszeit), und zwar am 1. Tage in der Reihenfolge 1, 2, 3; am 2. Tage 2, 3, 1; am 3. Tage 3, 1, 2. Nur dieser Wechsel erlaubte die Verwendung eines Kienböck-Streifens für täglich alle 3 Felder; denn bei einem Weicherwerden der Röhre im Betrieb erhielt die härtesten und damit meisten Strahlen am 1. Tage Feld 1, am 2. Tage Feld 2 und am 3. Tage das 3. Feld. So glichen sich etwaige Verschiedenheiten in ein und derselben Serie, die nach 2—3wöchiger Pause wiederholt wurde, wieder aus. Es erhielt jeder 3mal belichtete Streifen gewöhnlich nicht ganz 9 X, so daß in einer Serie 2,5 HED verabfolgt wurden. Dadurch, daß täglich alle Felder bestrahlt wurden, ist es möglich, nach der 2. bzw. schon nach der 1. Sitzung durch Vergrößerung oder Verkleinerung der Dosis etwaige Felder zu korrigieren.

Die Kieler Frauenklinik (Stoekel-Langes) verwendete einen Sanitas-Apparat und Bürgerrohren. 2 Milliampere sekundäre Belastung, 6 BW-Röhrenhärte. Bauersches Qualimeter. Die Röhre befand sich in einem mit Bleigummi ausgeschlagenen Kasten, der nach unten eine Öffnung von 10 cm Durchmesser aufwies, wo das Filter von 3—4 mm Aluminium eingeschaltet wurde. Zum Dosieren benützte man das Sabouraud-Noirésche Verfahren, modifiziert nach Meyer. Fokus-Hautdistanz: 15—20 cm. 6—8 Einstrahlöffnungen auf dem Abdomen, sternfigurenartig angeordnet. Außerdem drei Felder vom Rücken, und zwar 1 in der Kreuzbeingegend und je 1 weiteres in der Glutealgegend. Außerdem noch eine vaginale Bestrahlung in 20—25 cm Abstand und 1—2 Felder in der Dammgegend. Jedes Feld erhielt 15—20 X, die Vagina nur 10—15 X. Im ganzen wurden in der Serie 120—150 X, bei größeren Myomen 150—200 X appliziert. Nach Erreichung des Zieles wurden noch 1—2 Bestrahlungsserien von etwa 100 X angeschlossen.

Das Instrumentarium der Bonner Frauenklinik (von Franqué-Reifferscheid) bestand in einem Dessauerschen Reformapparat. Die Fokus-Hautdistanz betrug 18 cm. Die Filtrierung 2—3 mm Aluminium. Die Röhre wurde mit 2—3 Milliampere belastet bei einer Härte von 8—9 B. Reifferscheid benützte die Fraenkelsche Bestrahlungsplatte und applizierte vom Abdomen aus 8 Dosen, jede von 10 X. Nach 3 Wochen wurde die Sitzung wiederholt.

Die Erlanger Frauenklinik (Seitz-Wintz) hatte Apex-Apparate mit Rhythmeur. R.G.S.-Wasserkühlröhre, Müllersche Siederöhren mit Osmo- und Bauerregenerierung. Spannung etwa 130

bis 140 kV, sekundäre Belastung 3—4 Milliampere. Dosierung nach dem Kienböck-Holzknacht-Verfahren. 1, 2 und 3 mm Aluminiumfilter, FHA 18—23 cm, teilweise Verwendung des Kompressionstabus. Die Erythemdosis wurde je nach der Röhre in 12 bis 18 Minuten erreicht. Die Technik wurde entweder streng nach der Freiburger Kleinfeldermethode durchgeführt mit zahlreichen Einzelfeldern, oder auch mit wenigen Einfallspforten (4—6 abdominal und 4 dorsal). Die Serie wurde im Verlauf von 2—3 Tagen appliziert und alle 3 Wochen wiederholt. Die Amenorrhöe wurde in 4—6 Monaten erreicht.

3. Die einzeitigen Bestrahlungsmethoden.

Die Anwendung einer großen Anzahl kleiner Einfallsfelder, die häufige Wiederholung der Sitzungsserie war unbefriedigend. Erstrebenswert war, das Ovarium möglichst in einer einzeitig durchgeführten Bestrahlung mit einer hinreichend großen Dosis zu belegen, um so die Funktionsausschaltung sicher zu erreichen. Das Einfallsfeld sollte klein sein, um das umliegende Gewebe mit möglichst wenig Strahlung zu belasten. Eine sichere Dosierung sollte die Unschädlichkeit des Röntgenverfahrens garantieren.

Nach einem solchen Ziel strebten gleichzeitig und unabhängig voneinander Krönig, Gauß und Friedrich in Freiburg, Seitz und Wintz in Erlangen.

Dazu war zunächst notwendig, daß die elektrischen Vorbedingungen zur Erzeugung der Strahlung verbessert wurden. Röntgenstrahlen mit viel größerer Durchdringungsfähigkeit, als man sie bisher kannte, waren für das geforderte biologische Ziel Voraussetzung.

Induktoren und Transformatoren, die höhere Spannungen erzeugten, wurden von den verschiedensten Spezialfabriken gebaut; mit besonderen Schaltungen (Symmetrieinduktorium) wurden neue Wege eröffnet. Gleichzeitig wurden stabilere, für Dauerbelastung brauchbare Röntgenröhren (selbsthärtende Siederöhre) gebaut. Die in kurzer Zeit vervielfachte Strahlenausbeute erlaubte eine weit stärkere Filtrierung (0,5 mm Zinkfilter, 0,5—1 mm Kupferfilter), so daß die weicheren Strahlenanteile des aus der Röhre austretenden Strahlengemisches abgetrennt wurden.

So gelang es in kurzer Zeit, die Tiefendosis von einem einzigen Einfallsfeld aus auf das Fünffache zu erhöhen. Wollte man aber die angestrebte einzeitige Bestrahlungstechnik in die Praxis umsetzen, so mußte eine sichere Meßmöglichkeit geschaffen werden. Das von Szilard erfundene Iontoquantimeter wurde von Wintz und Baumeister in Erlangen, von Friedrich in Freiburg umgestaltet, die Meßmethode auf der Grundlage der Ionisation der Luft zu einer praktisch brauchbaren und zuverlässigen Meßtechnik ausgestaltet.

Die neue Ära der Röntgentiefentherapie begann im Jahre 1914.

In den Jahren 1912—1914 wurde mit zahlreichen Modifikationen gearbeitet, aus denen sich dann die typische Technik Seitz-Wintz herausbildete.

Alle diese Methoden gehören der Vergangenheit an. Sie haben heute keinen praktischen Wert mehr. Wenn wir aber doch eine kurze Übersicht gaben, so geschah dies, um angesichts der heutigen so viel verbesserten Röntgenmaschinen zu zeigen, mit welchen Schwierigkeiten die Forscher im Anfang der Tiefentherapie zu kämpfen hatten.

a) Neue Freiburger Bestrahlungsmethode (Krönig-Friedrich).

Mit der neuen leistungsfähigeren Röntgenapparatur gelang es Krönig und Friedrich den vorgezeichneten Weg fortzusetzen und die Röntgenkastration in einer Sitzung durchzuführen.

Dieses erreichten sie durch Anwendung einer härteren Strahlung (1 mm Kupferfilter, Coolidge-Röhre, 40 cm parallele Funkenstrecke) und Vergrößerung des Röhrenabstandes und der Feldgröße. Ersteren erhöhten sie auf 40—50 cm, letztere auf 20×20 cm. Bei diesen Bedingungen konnten sie meistens mit einem Feld auskommen, nur bei stärkeren Patientinnen mußten zwei Einfallfelder gewählt werden. Die Gesamtbestrahlungszeit betrug etwa 3 Stunden. Die Dosis wurde direkt am Herd mittels eines Iontoquantimeters gemessen. Hierzu wurde dessen Kammer in das Rectum oder in das hintere Scheidengewölbe eingeführt.

Um Penetrationsschwankungen der Strahlen und Verlagerung der Ovarien durch die während der Bestrahlung sich füllende Blase zu vermeiden, wurde bei der Patientin ein Dauerkatheter eingeführt. Bei der Einstellung wurde durch das hintere Scheidengewölbe tuschiert und die senkrechte Projektion der Fingerspitzen auf die Haut durch eine Marke bezeichnet. Zwei Querfinger über diesem Punkt wurde die Höhe der Ovarien angenommen und bei Metropathien und kleinen Myomen um diese Gegend herum ein Quadrat von 14×14 cm als Einfallfeld gelegt. Bei der sacralen Einstellung wurde die Höhe des hinteren Scheidengewölbes auf die äußere Haut projiziert und 2 cm über dieser Stelle die Lage der Ovarien angenommen. Die Exaktheit der Einstellung wurde dadurch kontrolliert, daß ein Bleiring in die Mitte des Einfallfeldes und eine Bleikugel ins hintere Scheidengewölbe gelegt wurden. Auf dem unter dem Tisch angebrachten Leuchtschirm mußte dann die Kugel in der Mitte des Ringes erscheinen.

Die von Krönig und Friedrich bei dieser Bestrahlungsweise in einer Sitzung zur Ausschaltung der Ovarialfunktion verabfolgte Strahlenmenge (Ovarialdosis) war von ihnen gegenüber ihrer Erythemdosis von 170 elektrostatischen Einheiten auf 33 elektrostatische Einheiten festgelegt worden.

β) Erlanger Bestrahlungsmethode (Seitz-Wintz).

Gleichzeitig mit der neuen Freiburger Technik von Krönig und Friedrich entstand die Erlanger Bestrahlungsmethode von Seitz und Wintz. Diese war charakterisiert durch ihre besondere Apparatur und durch die Applikation der Erfolgsdosis in einer Sitzung. Letztere war in physikalisch einwandfreien Vorversuchen elektrometrisch festgelegt worden und wurde auf die als Maßstab benützte biologische Hautreaktion bezogen. Als letztere bezeichneten Seitz und Wintz die Strahlenmenge mittlerer Wellenlänge von $0,16 \text{ \AA}$, die am Tage nach der Bestrahlung zu einer leichten vorübergehenden Erythembildung, 3 Wochen später zu einer leichten Bräunung und nach 6—8 Wochen zu einer deutlichen Bräunung führt. Die zu dieser biologischen Reaktion erforderliche Strahlenmenge nannten sie die Hauteinheitsdosis (HED) und setzten sie als Einheit gleich 100%. Die zur Ausschaltung der Ovarialfunktion notwendige Dosis (Kastrationsdosis) hatten sie bei 34% der HED gefunden.

Gegenüber der Freiburger Technik unterschied sich die Erlanger Bestrahlungsmethode durch die Verwendung kleinerer Einfallfelder und somit durch eine geringere Durchstrahlung des Körpergewebes (kleinere Volumdosen).

Zur Ausführung dieser Bestrahlungsmethode wurde senkrecht über den Ovarien, deren Lage vorher durch Untersuchung bestimmt war, je ein Einfallfeld von vorn und von hinten, also insgesamt 4 Einfallfelder von der Größe 6×8 cm appliziert. Der Fokus-

Hautabstand betrug 23 cm. Die Filtrierung 0,5 mm Zink für die SHS-Röhre und 0,5 mm Zn + 3 mm Al für die Coolidge-Röhre. Die Spannung betrug 200—220 kV, die mittlere Wellenlänge des Strahlengemisches 0,16 ÅE.

γ) Die Vorteile der einzeitigen Bestrahlungstechnik.

Die Applikation der notwendigen Dosis in einer Sitzung wurde merkwürdigerweise von anderen Röntgenologen und Gynäkologen nicht widerspruchslos aufgenommen. Es wurde von einer Reihe von Autoren mit Worten wie „intensive Therapie“ und „massive Dosen“ gegen die neue Technik Stellung genommen. Besonders Loose wies darauf hin, daß eine 3—5 Stunden ununterbrochen sich hinziehende Strahlenbehandlung eine wahre Tortur für die Kranke darstelle und die schnelle Überleitung der Patientin in die Menopause widernatürlich wäre, „denn“, so führte er aus, „das ist doch gerade das Schöne und Ideale der Röntgenbehandlung, daß wir es, dem einzelnen Fall angepaßt, vollkommen in der Hand haben, die Ausschaltung der Ovarien und der durch sie bedingten pathologischen Erscheinungen schneller oder langsamer vor sich gehen zu lassen. Das ist doch gerade der riesige durch nichts zu ersetzende Vorteil der Röntgenkastration im Gegensatz zur operativen, daß wir nicht durch einen Gewalteingriff ein für den Gesamtorganismus überaus wichtiges Organ plötzlich ausschalten, sondern langsam und allmählich, genau wie es die Natur macht, dem Organismus ein Anpassen und eine Gewöhnung an veränderte Verhältnisse gestatten“.

Loose und die ihm zustimmten, nahmen also an, daß die einzeitige Bestrahlung zu einem plötzlichen Sistieren der Ovarialfunktion führe, was nach seiner Ansicht im Gegensatz zum physiologischen langsameren Übergang in die Menopause heftige Ausfallserscheinungen und Störungen im hormonalen Gleichgewicht zur Folge haben müsse.

Dieser Auffassung traten Seitz und Wintz sofort entgegen und wiesen darauf hin, daß die einzeitige Kastration keinesfalls mit der operativen verglichen werden dürfe, sondern im Gegenteil die Möglichkeit in sich berge, die Menopause langsam herbeizuführen. Hierzu wäre es nur nötig, die Bestrahlung einige Tage vor der Menstruation vorzunehmen. Dann käme es bestimmt noch zu einer Regelblutung vor dem endgültigen Aussetzen der Periode, weil die menstruationsauslösenden Stoffe zur Zeit der Bestrahlung bereits in das Blut übergetreten seien und durch die Strahlen nicht mehr zerstört würden. Nur wenn man die Bestrahlungszeit kurz nach dem Auftreten der Menstruation lege, trete die Amenorrhöe sofort ein.

Weiter wurde von v. Franqué, Kirstein, Heimann u. a. gegen die einzeitige Bestrahlungsmethode eingewandt, daß bei ihr die Gefahr der Verbrennung von Haut und unterliegenden Gewebsschichten und Organen, sowie die Häufigkeit der Blutschädigung größer wäre.

Demgegenüber hoben Seitz und Wintz hervor, daß die Strahlenmenge, die früher der Haut zugemutet wurde, eine viel größere gewesen wäre und sich zur Bestrahlung in einer Sitzung wie 14:1 verhielt. Für die Dosis in Körpertiefe betrug der Unterschied 6:1.

Der Vorwurf der größeren Verbrennungsgefahr war damit widerlegt, wie sich überhaupt die neue einzeitige Bestrahlungstechnik gegenüber den früheren Serienbestrahlungsmethoden durch ihre große Meßgenauigkeit auszeichnete. Gerade damit gab sie einen

sicheren Schutz vor unerwünschten Nebenschädigungen, wie sie früher bei der alten Methode unter Umständen zur Beobachtung kamen.

Stichhaltige Einwände konnten also gegen die neuen Methoden nicht erhoben werden.

Der klinisch praktische Vorteil der einzeitigen Bestrahlungstechnik besteht vor allem darin, daß sie eine vereinfachte, für Patienten und Arzt weniger anstrengende und ungefährliche Behandlungsmethode darstellt. Darüber hinaus ermöglichte sie Krönig und Friedrich, sowie Seitz und Wintz, die biologischen Grundlagen der Röntgentiefentherapie zu schaffen und die Röntgensensibilität der einzelnen Ovarbestandteile genau zu bestimmen.

Seit dieser Zeit können für jede Einfallfeldgröße und für die verschiedenen elektrischen Vorbedingungen die in den einzelnen Körpertiefen vorhandenen Strahlenmengen genau angegeben werden. Wir wissen seitdem ferner, welche Dosis wir am Erfolgsorgan, dem Ovarium benötigen, um das gewünschte klinische Resultat zu erzielen. Folglich besteht die zu wählende Technik darin, die bekannten physikalischen und biologischen Werte in die Praxis zu übertragen. Es ist verständlich, daß man durch verschiedene Ausführungstechniken das gewünschte Ziel, z. B. eine dauernde Ausschaltung der Ovarien oder auch die zeitlich begrenzte Röntgenamenorrhöe erreichen kann; denn bei den heutigen Apparaten mit ihrer großen Strahlenausbeute und der großen Durchdringungsfähigkeit der Strahlen ist es sehr leicht, die Dosis von 34% der HED an das Erfolgsorgan zu bringen. Da diese Dosis keine besonders große ist, so tritt sogar die Gefahr einer Schädigung irgendeiner Gewebspartie ganz in den Hintergrund. Trotzdem wird natürlich diejenige Bestrahlungsmethode die beste sein, die nicht nur möglichst einfach und mit der Garantie des sicheren Erfolges arbeitet, sondern die vor allem das *nil nocere* in weitem Ausmaß berücksichtigt.

Um diese Forderungen zu erfüllen, kann man entweder nach der Methode von Krönig und Friedrich vorgehen oder die Kastrationsmethode Seitz-Wintz benutzen, und diese je nach Lage des Falles bezüglich der Feldgröße, der Felderzahl und des Fokus-Hautabstandes entsprechend variieren. Ausgangspunkt der Bestrahlungstechnik, ganz gleichgültig welcher Art sie auch sei, bleibt immer das Ovar. An diesem muß auf die eine oder andere Weise stets die zur Funktionsausschaltung notwendige Dosis zur Wirkung gebracht werden, wenn man eine Daueramenorrhöe erzielen will.

Den gegenwärtigen Stand der Ovarbestrahlungstechnik werden wir in einem späteren Kapitel beschreiben.

b) Die Entwicklung der Dosierung.

1. Die primitive Dosierung.

Die hohe Strahlenempfindlichkeit des Ovars war schon in der Anfangszeit der Strahlentherapie bekannt. Doch herrschten zunächst über die zur Röntgenkastration nötige Dosis nur unklare Vorstellungen. Wohl hatten die Beobachtungen von Halberstaedter, Specht, Bergonié, Tribondeau und Recamier u. a. am Tierovar, sowie von Reifferscheid u. a. am menschlichen Ovar gezeigt, daß verschieden hohe Dosen eine abgestufte Wirkung unter den Zellbestandteilen des Ovars erzeugten. Über die wahre Radiosensibilität der funktionierenden Zellkomplexe brachten diese Untersuchungen aber

keinen Aufschluß. Von einer zielsicheren Dosierung war daher keine Rede. Jeder bestrahlte nach Gutdünken solange, bis die Amenorrhöe eintrat.

Durchsucht man in dieser Beziehung die in der Literatur niedergelegten älteren Mitteilungen über Kastrationsbestrahlung, so findet man, daß die zur Ausschaltung der Ovarfunktion verabfolgte Dosis bis zu 70 Erythemdosen betrug, d. h. es wurden in mehreren Bestrahlungsperioden durch verschiedene Einfallspforten, durch die man das Ovar zu treffen hoffte, 70 Erythemdosen auf die Haut appliziert.

Zu dieser Serienbestrahlung war man gezwungen, weil mit der alten Apparatur (z. B. Apex-Apparat mit Aluminiumfilter) nur durchschnittlich 4—5% der Oberflächen-dosis in Ovariumstiefe gebracht werden konnten. Es war also, auch wenn man die Haut bis zur Erythemgrenze bestrahlte, nie möglich, die Kastration in einer Sitzung durchzuführen, selbst wenn die Wirkung noch so kleiner Felder summiert wurde. Durch die kleinen verzettelten Dosen wurden zwar die Ovarialzellen geschädigt, aber nicht abgetötet. So gut wie sich aber in den zwischen den einzelnen Bestrahlungssitzungen liegenden Wochen die Haut von dem Trauma wieder erholte, ebenso gut glichen sich auch bei den Ovarialzellen die erlittenen Schädigungen wieder aus. Daß der Erfolg, nämlich die Kastration, doch eintrat, war nur dem Umstande zu danken, daß die Ovarialzellen gegen Röntgenstrahlen empfindlicher sind als die Zellen der Haut und ihre Erholung schwerer vor sich geht. Man kann daher nicht die damals insgesamt verbrauchten Röntgenstrahlenmengen als „Kastrationsdosis“ bezeichnen, da infolge dieser Erholung der Zellen eine wesentlich höhere Endsumme herauskommt.

Aus diesem Grunde weisen die früheren Angaben über die zur Erzielung der Kastration verabfolgte Strahlenmenge zwei große Fehlerquellen auf:

1. stellten sie eine Addierung der an der Hautoberfläche gemessenen Dosis dar. Es fehlten die Angaben für die am Erfolgsorgan wirkenden Strahlenmengen,
2. war die Endsumme addiert aus den einzelnen, in langen Zwischenräumen erfolgten Bestrahlungen.

2. Die Auffindung der Kastrationsdosis.

Genaue Angaben über die am Erfolgsorgan wirkenden und notwendigen Strahlenmengen konnten erst gemacht werden, als es gelungen war, die beiden eben genannten Fehlerquellen auszuschalten.

Hierzu war man erst 1914 imstande. Mit Hilfe einer Iontoquantimeterkammer¹ war es möglich, auch im Körperinneren Röntgenstrahlen dadurch zu messen, daß die Kammer dank ihres kleinen Ausmaßes ins Rectum oder in die Vagina eingeschoben werden konnte. Die zweite Fehlerquelle aber konnte ausgeschaltet werden mit Hilfe der weitaus größeren Röntgenenergie, welche die neuen verbesserten Apparate und Röhren zu leisten imstande waren. Damit war das Ziel erreicht, die zur Zerstörung der Ovarialzellen notwendige Dosis in einer einzigen Sitzung von höchstens mehreren Stunden zu verabfolgen und die Möglichkeit gegeben, einwandfrei eine bestimmte Röntgenstrahlenintensität als wirksame Dosis zu bezeichnen.

Auf diesem Wege begannen gleichzeitig und unabhängig voneinander Krönig und Friedrich, sowie Seitz und Wintz ihre umfassenden experimentellen Messungen vor-

¹ Handbuch der Gynäkologie, Bd. 4, I, S. 363.

zunehmen, um jene Röntgenstrahlenmenge genau festzulegen, die gerade hinreicht, die Ovarausschaltung bei der Frau herbeizuführen. Die hierbei gefundenen Meßergebnisse am Ovar wurden von den genannten Autoren auf die von ihnen vorher genau festgelegte biologische Strahlenreaktion der Haut bezogen.

Krönig und Friedrich bezeichneten als gewollte biologische Strahlenreaktion der Haut die Erythembildung ersten Grades und nannten der Kürze wegen die Strahlenmenge, die diese Reaktion hervorruft, die Hautdosis oder Erythemdosis. Mit dem Iontoquantimeter gemessen ergab sich, daß diese Hautreaktion nach 50 Entladungen ihres Iontoquantimeters auftrat.

Die so gemessene Hautdosis gaben Krönig und Friedrich in elektrostatischen Einheiten an. Als Einheit dieser Dosis wählten sie diejenige Strahlenmenge, die in 1 cm Luft durch Ionisation eine Elektrizitätsmenge von einer elektrostatischen Einheit bei Sättigungsstrom transportiert, wobei unter elektrostatischer Einheit diejenige Elektrizitätsmenge verstanden wird, die einen Leiter von der Kapazität 1 (1 cm) auf die Einheit des Potentials (300 Volt) auflädt. Sie wird nach Kohlrausch mit einem kleinen deutschen e bezeichnet.

Auf die elektrostatische Einheit bezogen, trat die Hautreaktion bei 170 e auf.

Um nun die zur Funktionsausschaltung des Ovars nötige Strahlenmenge zu finden, brachten Krönig und Friedrich die Iontoquantimeterkammer in die Nähe des Ovars. Bei abdominaler Bestrahlung wurde die Iontoquantimeterkammer in entsprechender Lage in die Vagina und bei dorsaler Bestrahlung in das Rectum eingeführt. So konnten sie die am Herd zur Wirkung kommende Dosis bestimmen.

Als Krönig und Friedrich mit ihren Versuchen begannen, die zur Erzielung der Amenorrhöe in einer Sitzung nötige Strahlenmenge zu bestimmen, haben sie, um nicht zuviel Mißerfolge zu haben, zunächst eine relativ hohe Dosis auf das Ovarium appliziert. Erst als sie bei den hohen Dosen sahen, daß Amenorrhöe einsetzte, sind sie zu niedrigeren Dosen übergegangen, bis sie schließlich an den Schwellenwert kamen. Diesen fanden sie bei 10 Entladungen ihres Iontoquantimeters.

Die auf diese Weise ermittelte Strahlenmenge wurde von Krönig und Friedrich als „Ovarialdosis“ bezeichnet. Sie macht somit 20% ihrer Erythemdosis aus. Da von ihnen die Hautdosis in elektrostatischen Einheiten angegeben wurde, so bezogen sie auch die Ovarialdosis auf dieses Maßsystem. Entsprechend der Hautdosis von 170 e setzten sie die Ovarialdosis mit 33 e an.

Ähnlich wie Krönig und Friedrich gingen Seitz und Wintz vor. Das Ergebnis ihrer Messungen am Ovar bezogen sie gleichfalls auf eine bestimmte Hautreaktion. Die zur Erzielung dieser Hautreaktion notwendige Strahlenmenge hatten sie als HED = Hauteinheitsdosis bezeichnet und diese biologische Dosis folgendermaßen definiert: Unter Hauteinheitsdosis = HED versteht man die Strahlung mittlerer Wellenlänge von etwa 0,16 ÅE, die aus 23 cm Abstand bei einem Einfallsfeld von 6 × 8 cm nach 8—10 Tagen eine leichte Rötung und nach 4—6 Wochen eine zarte Bräunung hervorruft. Bei dieser biologischen Dosis handelt es sich aber in Wirklichkeit um eine physikalische Maßangabe, denn sie wurde festgelegt an einem geeichten Iontoquantimeter. Nach den Erfahrungen über einige tausend Untersuchungen hatte sich ergeben, daß die vorhin geschilderte biologische Reaktion durch-

schnittlich bei 35 Sektoreinheiten des Iontoquantimeters auftrat. Die Hautreaktion bezeichneten Seitz und Wintz als biologische Einheit und setzten sie gleich 100 %.

Zur Messung der zur Ausschaltung der Ovarfunktion nötigen Dosis führten Seitz und Wintz die Ionisationskammer in das hintere Scheidengewölbe ein und drängten sie mittels des längeren starren Teils, an dem sie befestigt war, in das seitliche Scheidengewölbe. Dadurch gelang es ihnen, ihre Messungen im Strahlenkegel vorzunehmen, der das Ovar trifft.

Abgesehen von der damals bekannten Tatsache, daß das Ovar bedeutend empfindlicher ist als die Haut, hatten Seitz und Wintz zunächst keine weiteren Anhaltspunkte, auf die sie ihre Anfangsdosierung einstellen konnten. Aus statistischen Zusammenstellungen ihrer Kastrationsergebnisse mit der alten Serienmethode konnten sie aber errechnen, daß die Empfindlichkeit der Ovarien mehr als das Doppelte der der Haut betragen mußte. Daher applizierten sie zu Beginn ihrer experimentellen Messungen 50 % der HED auf das Ovar. Da sie mit dieser Dosierung Erfolg hatten, gingen sie bei weiteren Versuchen mit der Dosis zurück, bis sie endlich jene Strahlenmenge gefunden hatten, die gerade hinreichte, um mit Sicherheit die Daueramenorrhöe bei jeder Frau herbeizuführen.

Es zeigte sich, daß zur Erreichung der Daueramenorrhöe 12 Sektoreinheiten der Iontoquantimeterkammer notwendig waren.

Da Seitz und Wintz die bei 35 Sektoreinheiten auftretende biologische Hautreaktion gleich 100 % gesetzt hatten, ergab sich, daß die zur Funktionsausschaltung der Ovarien notwendige Dosis 34 % der HED entspricht. Diese Dosis wurde von Seitz und Wintz als „Kastrationsdosis“ bezeichnet.

Vergleicht man die Messungen von Krönig und Friedrich über die zur Ausschaltung der Ovarialfunktion notwendigen Dosen mit denen von Seitz und Wintz, so ergeben sich bezüglich der Resultate zunächst einige Differenzen.

Krönig und Friedrich hatten angegeben, daß sie zur Erreichung ihrer Erythemdosis 50 Sektoreinheiten nötig hatten. Die Ausschaltung der Ovarialfunktion hatten sie bei einer Strahlenmenge von 10 Sektoreinheiten erreicht. Zur Ausschaltung der Ovarialfunktion waren also nach den Messungen von Krönig und Friedrich nur 20 % der Oberflächendosis notwendig. Da Seitz und Wintz zur Erzielung des gleichen Effektes 34 % ihrer als HED bezeichneten Oberflächendosis bedurften, beträgt die Differenz zwischen beiden Resultaten 14 %.

Der Grund für diese abweichenden Ergebnisse ist in folgendem zu suchen:

Zunächst einmal ist die von Krönig und Friedrich bezeichnete Hauterythemdosis der von Seitz und Wintz aufgestellten Hauteinheitsdosis nicht völlig gleichzusetzen. Es wurde schon darauf hingewiesen, daß Seitz und Wintz unter der Hauteinheitsdosis eine ganz bestimmte Reaktion der Haut und eine iontoquantimetrisch genau festgelegte Röntgenstrahlenmenge verstehen. Krönig und Friedrich haben eine derartig scharfe Definition ihrer Erythemdosis nicht gegeben. Da der Ausgangspunkt also verschieden war, ist es leicht begreiflich, daß auch die Endresultate voneinander abwichen.

Ausschlaggebend für den Unterschied zwischen den Freiburger und Erlanger Resultaten war aber der Umstand, daß die von Seitz und Wintz als „Kastrationsdosis“ bezeichnete Röntgenstrahlenmenge und die Freiburger „Ovarialdosis“ etwas ganz Verschiedenes bedeuteten.

Krönig und Friedrich verstanden unter der „Ovarialdosis“ die kleinste Röntgenstrahlenmenge, die die ovarielle Tätigkeit auszuschalten vermag. Es kam ihnen dabei zunächst auf den Anfangseffekt und nicht auf den Endeffekt an. Die Ovarialdosis von 35 e reichte daher wohl stets dafür aus, eine Amenorrhöe, dagegen nicht in allen Fällen eine Daueramenorrhöe herbeizuführen.

Seitz und Wintz hatten bei der Festsetzung der Kastrationsdosis von vornherein den Endeffekt im Auge. Sie verstanden daher unter „Kastrationsdosis“ jene Strahlenmenge, die in jedem Fall mit Sicherheit die Daueramenorrhöe herbeiführte. Daher mußte die von Seitz und Wintz gemessene Strahlenmenge höher sein.

Spätere Untersuchungen aus der Freiburger Klinik von Mitscherlich über die kleinstmögliche Strahlenmenge, die die Funktionseinstellung des Ovariums herbeiführt, ergaben, daß der Mittelwert des prozentualen Verhältnisses zwischen Ovarial- und Erythemdosis um 10% höher ist, als er den ersten Veröffentlichungen der Freiburger Klinik entsprach; also ungefähr 30% der Erythemdosis beträgt.

Nach der von Mitscherlich angegebenen größeren Dosis nähert sich der in Freiburg festgelegte Wert weitgehend der mit anderer Untersuchungstechnik festgestellten Erlanger Zahl.

Die Messungen von Seitz und Wintz hatten weiter gezeigt, daß die Empfindlichkeit der Ovarien verschiedener Frauen eine auffällig gleichmäßige ist und durch Alter, Konstitution oder Erkrankungsform nicht beeinflußt wird, so daß die Ovarialdosis oder Kastrationsdosis einen festen Maßbegriff darstellt.

Seit dieser Zeit wird daher die zur Herbeiführung der Daueramenorrhöe notwendige Strahlendosis nach Krönig und Friedrich als „Ovarialdosis“ oder nach Seitz und Wintz als „Kastrationsdosis“ bezeichnet.

Die Begriffe „Röntgenkastration“ und „Kastrationsdosis“ haben sich eingebürgert, obwohl gegen diese Ausdrucksweise Bedenken erhoben wurden, die der Berechtigung nicht entbehren.

Wir verbinden im Sprachgebrauch mit dem Wort „Kastration“ die Vorstellung der Wegnahme der Eierstöcke. Nun hat sich aber im Laufe der Jahre gezeigt — was bei Aufstellung des Begriffes noch nicht bekannt war —, daß die Ausschaltung der Ovarialfunktion durch 34% der HED nicht der operativen Kastration gleichzusetzen ist, weil das Ovarium zwar die Eireife einstellt, aber trotzdem noch jener Zellkomplex im Ovarium fortarbeitet, der mit seiner inneren Sekretion auf den übrigen weiblichen Organismus und die anderen Drüsen mit innerer Sekretion wirkt.

Was wir mit der Ovarialbestrahlung ausführen, entspricht zwar dem lateinischen Wort „castrare = die Fruchtbarkeit nehmen“, es entspricht aber nicht dem, was wir unter Kastration verstehen.

Die Bezeichnung „Kastrationsbestrahlung“ sollte man auch der Patientin gegenüber vermeiden, weil gerade sie eine besonders peinliche Vorstellung mit diesem Wort verbindet.

In der Literatur sind eine ganze Reihe von Vorschlägen niedergelegt; eine allgemeine Anerkennung hat keiner gefunden.

Wenn wir im nachfolgenden an dem Ausdruck „Kastrationsdosis“ festhalten, so mag er als traditionelle Bezeichnung für unsere Technik aufgefaßt werden.

c) Die Kastrationsdosis in der modernen Röntgentherapie.

1. Die Kastrationsdosis Seitz-Wintz.

Seit der Auffindung der Ovarialdosis durch Krönig und Friedrich bzw. der Kastrationsdosis durch Seitz und Wintz hat die Dosierung in der Röntgentherapie eine Wandlung erfahren. Die Bestrebungen der deutschen Röntgengesellschaft nach Vereinheitlichung der Dosis führten zur Schaffung eines physikalischen Maßsystems. Die Einheit dieses Maßsystems, das sich auf der Ionisationsmethode aufbaut, wurde ein „Röntgen“ genannt und mit einem „R“ bezeichnet. Später wurde dann dieses Maßsystem internationalisiert und die internationale Einheit der Röntgenstrahlung mit „r“ bezeichnet. Nähere Einzelheiten darüber finden sich im ersten Teil der „Gynäkologischen Röntgentherapie“ dieses Handbuchkapitels von Wintz und Rump¹. Hier genügt es noch einmal hervorzuheben, daß ein deutsches R = 1,066 internationales r ist, d. h. daß man die Angaben eines in deutschen R geeichten Dosimeters mit 1,066 multiplizieren muß, um internationale r zu erhalten.

Es interessiert nun die Frage, welche Dosis in R oder r man nehmen muß, um bei dieser Dosierung eine Röntgenstrahlenmenge zu applizieren, die der Kastrationsdosis von Seitz und Wintz mit 34% der HED entspricht.

Ausgehend von den im Röntgentiefentherapiebetrieb heute üblichen Bedingungen läßt sich folgendes sagen: Bei einer Spannung von 180—200 kV und einer Filterung von 0,5 mm Zn + 3 mm Al muß man bei einem FHA von 23 cm und einer Feldgröße von 6 × 8 cm 550 R bzw. 600 r anwenden, um eine der Definition der HED gleiche Hautreaktion zu erhalten. Diese Zahlen entsprechen aber nur der primären Strahlung in Luft gemessen. Die Streustrahlung ist noch nicht berücksichtigt. Da diese etwa 30—40% der hingestrahnten Energie ausmacht, ist der Gesamtwert für die HED unter den obengenannten Bedingungen etwa 735 R bzw. 800 r.

34% dieser die biologische Hautreaktion erzeugenden Oberflächendosis ist dann die Kastrationsdosis. Daher ergibt sich folgendes:

Die Kastrationsdosis von 34% der HED ist gleich 250 R oder gleich 280 r.

Es sei noch einmal hervorgehoben, daß die eben wiedergegebenen Werte für die Kastrationsdosis in R und r sich nur auf die für die HED angegebenen Standardbedingungen (FHA 23 cm, Feldgröße 6 × 8 cm, 180—200 kV, 0,5 mm Zn + 3 mm Al) beziehen. Bei anderen Bedingungen ergibt sich für die Kastrationsdosis bei einer Berechnung in R oder r ein anderer Wert.

Wird z. B. die Bestrahlung in einem größeren FHA als von 23 cm vorgenommen, so verlängert sich im Hinblick auf das quadratische Abstandsgesetz die Bestrahlungszeit. Braucht man aber zur Erreichung der HED länger als 30 Minuten, so muß bei der Dosierung die biologische Zusatzdosis² berücksichtigt werden. Bei einer länger dauernden Bestrahlung haben nämlich die Zellen die Möglichkeit, im Laufe der Bestrahlung einen Teil der Strahlenschädigung wieder auszugleichen. Wenn man daher den gleichen biologischen Effekt, d. h. die gleiche biologische Hautreaktion, wie sie in der Definition der Haut-einheitsdosis zum Ausdruck kommt, erzielen will, muß ein entsprechender Zusatz an Röntgenenergie gegeben werden.

¹ Handbuch der Gynäkologie, 3. Aufl., Bd. IV/1, 404.

² Handbuch der Gynäkologie, 3. Aufl., Bd. IV/1, 406.

Zu diesen Fragen ist im ersten Teil dieses Handbuchkapitels von Wintz und Rump ausführlich Stellung genommen worden. Man bezeichnet diesen ganzen Fragenkomplex mit dem Ausdruck „Zeitfaktor“. Um unsere Ausführungen verständlicher zu machen, reproduzieren wir hier noch einmal eine der dort wiedergegebenen Kurven (s. Abb. 35) und führen auch noch einmal das dort wiedergegebene Beispiel an: Wenn z. B. die errechnete Bestrahlungszeit 100 Minuten beträgt, — das wäre etwa bei 60 cm FHA und einer HED von 15 Minuten (bei 23 cm) der Fall: $\left(\frac{60}{23}\right)^2 \times 15 = 102$ —, muß die Bestrahlungszeit mit 1,11 multipliziert, also auf 111 Minuten erhöht werden. In r-Einheiten ausgedrückt bedeutet das, daß an Stelle von 600 r nunmehr 666 r hingestrahlt werden

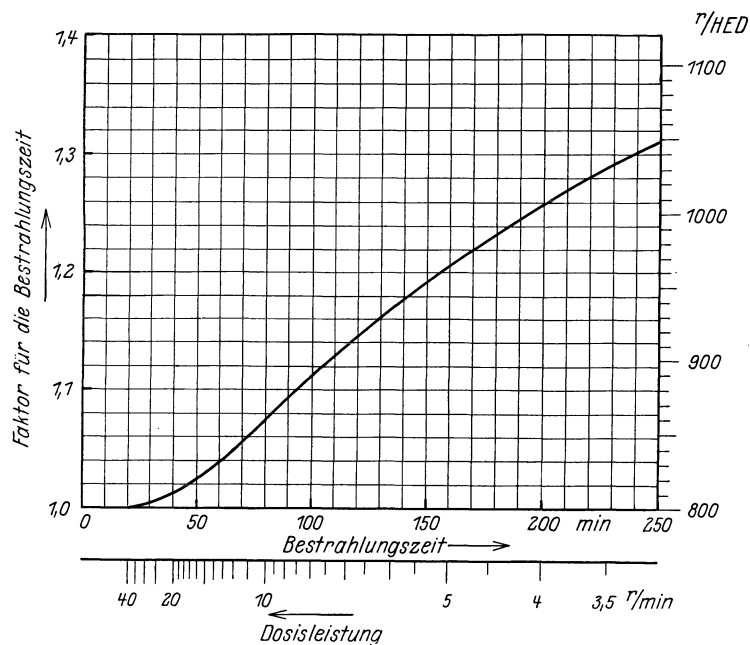


Abb. 35. Die biologische Zusatzdosis. Die Kurve gibt die Verlängerung der Bestrahlungszeit bzw. die Erhöhung der Dosis in r-Einheiten, die zur Erreichung der HED-Wirkung notwendig sind, wenn in größerem Abstand oder bei geringer Dosisleistung bestrahlt wird. Bei den in r-Einheiten angegebenen Dosen ist die Streuzusatzstrahlung einbegriffen.

(Aus Handbuch der Gynäkologie, 3. Aufl., Bd. IV/1.)

müssen, oder daß an der Oberfläche an Stelle von 800 r nunmehr 888 r wirksam sein müssen, wie aus dem Ordinatenmaßstab auf der rechten Seite zu ersehen ist.

Wenn zur Erreichung der HED aber 888 r notwendig sind, dann sind 34% dieser Dosis 300 r, d. h. die Kastrationsdosis beträgt unter diesen Bedingungen nicht mehr 270 r, sondern 300 r.

Werden noch andere Bestrahlungsbedingungen gewählt, so wird man natürlich wieder einen anderen Wert für die HED

und dementsprechend auch für die Kastrationsdosis erhalten. Trotzdem ist in allen Fällen die Kastrationsdosis die gleiche, obgleich die Dosis, in r-Einheiten ausgedrückt, jedesmal einen anderen Wert zeigt. Der Begriff „Kastrationsdosis“ bezieht sich auf den biologischen Effekt. Dieser ist in allen Fällen derselbe, nämlich die Funktionsaus-schaltung des Ovars. Wenn die aufgewandte Energie in den vorgezeichneten Beispielen eine verschiedene ist, so liegt das nach unseren Ausführungen in den Bestrahlungsbedingungen begründet. Das Verhältnis der Kastrationsdosis zur HED verändert sich nicht.

Daher wächst und fällt die zur Erreichung der Kastration nötige Strahlenmenge mit der jeweils zur Erzeugung der biologischen Hautreaktion nötigen Dosis. Immer macht die Kastrationsdosis 34% dieser Dosis aus.

Nun sei hier noch einmal hervorgehoben, daß 34% der HED die Dosis darstellt, die nur den Eibereitungsprozeß zum Stillstand bringt; die innere Sekretion des Ovars

bleibt daher zum Teil erhalten. Da also bei dieser Dosierung nur die Eier getötet werden, die interstitielle Drüse aber verschont bleibt, hat Seitz für dieses Bestrahlungsverfahren die Bezeichnung Enteierung = Exovulierung oder den griechischen Ausdruck Oonekrose vorgeschlagen.

Ein der operativen Kastration entsprechender Zustand tritt erst ein, wenn 45% der HED am Ovar zur Wirkung gebracht werden. Bei dieser Dosierung gehen auch die innersekretorisch tätigen Zellkomplexe zugrunde. Die Frau ist dann vollkommen kastriert.

45% der HED = 330 R = 360 r bewirken also die Totalkastration.

Daraus geht hervor, daß 34% der HED nicht wesentlich überschritten werden dürfen. Andernfalls begibt man sich des Vorteils der röntgenologischen Ovarausschaltung, nur den Eibereitungsprozeß zum Stillstand zu bringen, die innere Sekretion des Ovars aber, die für das physische und psychische Befinden der Frau von großer Bedeutung ist, zu erhalten.

Daß eine geringere Dosierung entweder gar keinen oder nur einen temporären Erfolg zeitigt, sei nebenher erwähnt.

2. Die individuelle Dosierung.

Bei den Kontrolluntersuchungen der in der Freiburger Klinik mit verschiedenen Dosen röntgenkastrierten Frauen gewann Gauß den Eindruck, daß einerseits dieselbe Dosis bei verschiedenen Frauen einen verschiedenen Erfolg, andererseits verschiedene hohe Dosen bei verschiedenen Frauen wiederum auch einen durchaus gleichartigen Heilerfolg aufwiesen. Er schloß daraus, daß die Ansicht von der Gleichmäßigkeit der Strahlenempfindlichkeit des Ovars in allen Lebensaltern und bei den verschiedenen Erkrankungen nicht zutreffen könne.

Um diese Frage zu klären, übertrug er die statistisch-mathematische Bearbeitung seines klinischen Beobachtungsmaterials, das damals 327 verwertbare Fälle von Myomen und hämorrhagischen Metropathien im Alter von 20—60 Jahren umfaßte, an Kadisch. Dieser kam dabei zu der Feststellung, daß die zur Daueramenorrhöe nötige Strahlenmenge, vom Alter und von der Erkrankung dergestalt abhängig ist, daß sie mit zunehmendem Alter fällt, mit wachsendem Uterus aber steigt. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen legte er, von Friedrich unterstützt, in einer Tabelle nieder, die die Verhältniswerte der zur Herbeiführung der Daueramenorrhöe und der temporären Amenorrhöe benötigten, nach Alter und Uterusgröße verschiedenen Strahlendosen enthalten. Diese Tabellen, die auf der Anwendung der Krönig-Friedrichschen Technik basieren und sich daher hinsichtlich der Dosisberechnung auf die Verwendung des Friedrichschen Dosimeters beziehen, sind durch Neeff in R-Einheiten umgerechnet worden. Dieser Umrechnung wurden folgende Standardbedingungen zugrunde gelegt: HED = 580 R (in Luft gemessen), 190 kV, Feldgröße 20 : 20 cm, FHA = 40—50 cm, Filter 0,5 mm Zn + 4,0 mm Al.

Nach dieser Umrechnung ergibt sich über die zur Herbeiführung der Daueramenorrhöe nötige Strahlendosis bei verschiedenem Alter und verschiedenen Krankheiten unter den oben angeführten Bedingungen folgende Tabelle:

Tabelle 21. Dosierungstabelle nach Kadisch zur Erzielung der Daueramenorrhöe.

Altersklasse	Daueramenorrhöe				Altersklasse	Daueramenorrhöe			
	Me	My ^α	My ^β	My ^γ		Me	My ^α	My ^β	My ^γ
A = 20—25 Jahre . .	301 ¹	304	350	434	E = 41—45 Jahre . .	252	254	291	356
B = 26—30 „ . .	289	292	336	416	F = 46—50 „ . .	238	240	277	338
C = 31—35 „ . .	277	279	321	398	G = 51—55 „ . .	226	228	262	320
D = 36—40 „ . .	265	267	307	374	H = 56— x „ . .	212	216	248	301

Me = Metropathie, My^α = Myom bis zur Symphyse, My^β = Myom zwischen Symphysenrand und Nabel, My^γ = Myom über dem Nabel.

Diese Tabelle hat Gauß auch in „r“ umrechnen lassen. Dabei ergaben sich folgende Werte:

Tabelle 22. Dosierungstabelle nach Kadisch zur Erzielung der Daueramenorrhöe. Auf der Grundlage $1 e = 5,4 R = 5,9 r$ bei etwa 195 kV, Filter 0,5 Cu + 1,0 Al 50 cm FHA.

Altersklasse	Daueramenorrhöe				Altersklasse	Daueramenorrhöe			
	Me	My ^α	My ^β	My ^γ		Me	My ^α	My ^β	My ^γ
A = 20—25 Jahre . .	321 ²	324	373	462	E = 41—45 Jahre . .	269	271	310	379
B = 26—30 „ . .	308	311	358	444	F = 46—50 „ . .	254	256	295	360
C = 31—35 „ . .	259	298	342	424	G = 51—55 „ . .	241	243	279	341
D = 36—40 „ . .	282	284	327	398	H = 56— x „ . .	226	230	264	321

Me = Metropathie, My^α = Myom bis zur Symphyse, My^β = Myom zwischen Symphysenrand und Nabel, My^γ = Myom über dem Nabel.

Den Gebrauch der Tabellen zeigt ein praktisches Beispiel: Angenommen, es soll eine 40jährige Frau mit einem fast bis zum Nabel reichenden Myom bestrahlt werden, so müßten bei dieser Patientin 307 R oder 327 r (Horizontalreihe D, Vertikalreihe My^β) am Ovar zur Wirkung gebracht werden, um eine Daueramenorrhöe herbeizuführen.

Nach unseren Ausführungen im vorangehenden Kapitel haben die in den Kadischschen Tabellen angegebenen Werte aber nur bedingten Wert. Man könnte sie zur Kastrationsbestrahlung so ohne weiteres nur dann nehmen, wenn man seine Bestrahlungen unter den gleichen Bedingungen durchführt, wie sie für die Tabelle angegeben sind. Andernfalls ist die Anzahl R oder r pro HED eine andere und damit auch für die Kastrationsdosis. Die Werte in den Tabellen müssen daher unter diesen Umständen erst den jeweiligen Betriebsbedingungen angepaßt werden, wenn man nach ihnen dosieren will. Die hierzu notwendigen Umrechnungen lassen sich mit den von Wintz und Rump im ersten Teil dieses Handbuchkapitels angegebenen Kurven vornehmen.

Wenn man sich nun der Kadischschen Tabellen bedienen will, erhebt sich zunächst die Frage nach der Zuverlässigkeit der angegebenen Werte. Hierzu ist Verschiedenes zu sagen. Als Kadisch seine Tabellen aufstellte — er hat auch noch Dosierungstabellen zur Erzielung der temporären Amenorrhöe aufgestellt —, verfügte er, verglichen mit den vielen Rubriken seiner Tabelle, nur über ein ungenügendes Material. Zur Vervollständigung seiner Tabellen mußte er daher zur Interpolation und Extrapolation seine Zuflucht nehmen. Die Werte der Tabellen basieren daher nur zum Teil auf praktischen Erfahrungen, zum Teil sind sie nur theoretische Berechnungen.

¹ R am Ovarium gemessen. ² r am Ovarium gemessen.

Was nun die tatsächlich gemessenen Dosen anbelangt, so waren diese durch eine ins hintere Scheidengewölbe gebrachte Ionisationskammer festgestellt worden. Ein derartiges Meßverfahren kann keineswegs Anspruch auf Exaktheit erheben, denn bei der variablen Lage der Ovarien entspricht die an der Kammer gemessene Dosis nur in den wenigsten Fällen der an den Ovarien zur Wirkung kommenden Strahlenmenge.

Die auffällige, durch nichts zu erklärende Feststellung, daß die Empfindlichkeit des Ovars von der Größe des Uterus abhängig sein soll, rief bereits beim Schöpfer dieser Tabellen den Verdacht wach, daß „die ganze scheinbare Differenz durch rein lokale Anordnungsdifferenzen sowohl des Ovariums als auch der Meßkammer erklärt werden“ könne. Eine andere Deutung läßt sich auch gar nicht finden.

Trotzdem wird von der Gaußschen Schule der Gebrauch der Kadischschen Tabellen lebhaft empfohlen und darauf hingewiesen, daß sie es gestatten, die Bestrahlung mit einer für jeden Fall angepaßten Dosierung durchzuführen. Weigand hob 1928 hervor, daß es der Würzburger Klinik möglich wäre, die Daueramenorrhöe mit geringeren Dosen zu erzielen als die Schule Seitz-Wintz; denn durchschnittlich läge bei der abstuften Dosierung nach den Kadischschen Tabellen die Kastrationsdosis um gut ein Viertel bis ein Drittel niedriger als die mit 34% der HED angegebene Kastrationsdosis von Seitz-Wintz.

Den Beweis für die Zuverlässigkeit der Tabellen von Kadisch sieht die Würzburger Klinik in der Feststellung von Weigand, nach der unter 450 Fällen ihres Materials die gewünschte Daueramenorrhöe mit der abgestuften Dosis in 99,5% der Fälle erreicht wurde.

Trotz dieses guten Erfolges scheint das Vertrauen der Würzburger Klinik zu den Tabellen von Kadisch aber kein absolutes zu sein; andernfalls wäre es unmöglich, daß Uebel aus der gleichen Klinik zwei Jahre nach der günstigen Feststellung Weigands schreiben kann: „Bei den Patientinnen der Privatabteilung wurde dagegen zur Röntgendaueramenorrhöe immer die Maximaldosis von 34% der HED in der Tiefe angewandt.“

Diese Mitteilung zeigt am deutlichsten den Wert der Kadischschen Tabellen. Sie ist um so bedeutungsvoller, als sie aus der Schule stammt, aus der die Tabellen hervorgegangen sind. Wenn die Schöpfer einer Methode es nicht wagen, diese bei den eigenen Privatpatienten zur Anwendung zu bringen, dann muß sich jeder Unvoreingenommene über die Zuverlässigkeit der Methode seine eigenen Gedanken machen. Zum mindesten ist die Behauptung gerechtfertigt, daß die Dosierungstabellen von Kadisch wohl die

Tabelle 23. Sterilisierungstabelle nach G. H. Schneider (1931).
Dauernde Exovulierung wird erzielt durch eine Ovarialbestrahlung beim Vorliegen von:

Alter in Jahren	Oop. (Mp)	My I	My II	My III	Alter in Jahren	Oop. (Mp)	My I	My II	My III
20—25	32	33	38	46	41—45	27	27	31	38
26—30	31	31	36	44	46—50	25	26	29,5	36
31—35	29,5	30	34	43	51—55	24	24	28	34
36—40	28	29	33	40	56—60	23	23,5	26	32

(Werte in Prozenten der HED.)

Oop. = Oophoropathie (bzw. Metropathie); My I = Uterus myomatosus bis zu Kindskopfgröße (an die Symphyse reichend); My II = Myom bis Mitte Nabel-Schoßfuge; My III = Myom über Mitte Nabel-Symphyse hinaufreichend.

Möglichkeit zu interessanten Experimenten geben, als zuverlässiges Dosierungsmittel für die Praxis aber nicht empfohlen werden können.

Nach diesen Ausführungen erübrigt es sich, näher auf die von G. H. Schneider veröffentlichte Dosierungstabelle, welche die zur Dauerausschaltung der Ovarien notwendige Dosis in Prozenten der HED angibt, einzugehen. Es genügt darauf hinzuweisen, daß diese in der Hauptsache eine Umrechnung der Kadischschen Tabelle darstellt, die nur durch eigene Beobachtungen ergänzt wurde.

d) Der gegenwärtige Stand der Ovarbestrahlungstechnik.

Mit der einzeitigen Freiburger und Erlanger Technik hatte die Entwicklung der Ovarbestrahlungsmethoden im wesentlichen ihren Abschluß gefunden. Bedeutungsvolle Änderungen sind in den späteren Jahren nicht mehr erfolgt. In mehr oder minder enger Anlehnung an die Freiburger oder Erlanger Technik werden heute fast allgemein die Kastrationsbestrahlungen vorgenommen.

An der alten mehrzeitigen Serienbestrahlung haben hauptsächlich die französischen Strahlentherapeuten unter der Führung von Béclère festgehalten. In der deutschen Literatur der letzten Jahre findet sich bis auf eine Mitteilung von Straßmann kein Hinweis darauf, daß zur Funktionsausschaltung des Ovars noch die mehrzeitige Serienbestrahlung benutzt wird. Wir können uns deshalb damit begnügen diese Bestrahlungsmethode, deren Nachteile wir bei der Schilderung der Entwicklung der Ovarbestrahlungsmethoden schon hervorgehoben haben, später nur kurz zu streifen.

Im Mittelpunkt unserer weiteren Besprechungen über die Ovarbestrahlungstechnik stehen aus den oben angeführten Gründen die Freiburger und Erlanger Methode. Erstere ist charakterisiert durch das große Einfallsfeld, letztere durch die Verwendung kleiner nur auf die Ovarien gerichteter Einfallspforten.

Ehe wir auf diese Methoden näher eingehen, sind noch einige Vorbemerkungen über die Schwierigkeiten der Ovarbestrahlung und über die Vorteile und Nachteile beider Methoden bei der Überwindung dieser Schwierigkeiten notwendig.

1. Die Schwierigkeiten bei der Ovarbestrahlung.

Die verborgene Lage der Ovarien im kleinen Becken bereitet der Strahlentherapie gewisse Schwierigkeiten. Sie werden noch dadurch vermehrt, daß die Lage der Ovarien keine feste ist. Nicht nur durch Positionsänderungen oder Vergrößerungen des Uterus, sondern auch schon normalerweise durch verschiedene Füllungszustände des Darmes und der Blase wird die Lage der Ovarien beeinflußt. Dies haben wir in den topographisch-anatomischen Vorbemerkungen schon näher ausgeführt. Dort haben wir gleichfalls darauf hingewiesen, daß die Stellung der Ovarien auch vom Alter abhängig ist dergestalt, daß sie bei Jugendlichen höher stehen als bei älteren Mehrgebärenden, bei denen sie meist einen Descensus erfahren.

Vor Beginn jeder Ovarbestrahlung erhebt sich daher die Frage nach der Lage der Ovarien. Bei ihrer Beantwortung müssen drei Punkte berücksichtigt werden:

1. Die Lage der Ovarien in bezug auf den kranio-caudalen Durchmesser der Patientin.

2. Die Lage der Ovarien in bezug auf den dorsoventralen Durchmesser der Patientin.

3. Die Lage der Ovarien zueinander.

Hoehne und Linzenmeier haben zur Beantwortung dieser Fragen Untersuchungen an Frauen vorgenommen, die später operiert wurden, so daß es ihnen möglich war, ihre Palpationsbefunde durch die Autopsie zu überprüfen.

Ihre Untersuchungen zeigten, daß bei normaler Anteversioflexio uteri die Ovarien im Mittel etwa 2 cm unterhalb der Interspinallinie (Verbindungsline beider Spinae antt. supp.) liegen. Mit zunehmender Anteversio entfernten sich die Ovarien von der Verbindungslinie und wurden bei stärkerer Anteversio 4,5 cm symphysenwärts von der Interspinallinie gefunden. Bei Retroflexio und Retroversio lagen sie dagegen näher zur Verbindungslinie der Spinae.

In bezug auf die Tiefenlage fanden Hoehne und Linzenmeier die Ovarien von den Bauchdecken 4,5—6,5 cm entfernt. Diese Werte sind relativ niedrig, denn im allgemeinen befinden sich die Ovarien bei Frauen mit normaler Fettauflage, bei denen der dorsoventrale Durchmesser gewöhnlich 20 cm beträgt, in 9—10 cm Tiefe. Die geringen Werte von Hoehne und Linzenmeier erklären sich daraus, daß sie bei ihren Messungen etwa über die Verbindungslinie Spina—Symphyse—Spina herausragende Bauchdecken durch Kompression planierten.

Besonders interessant im Hinblick auf die später zu besprechende Dosierungs- und Bestrahlungstechnik sind die Beobachtungen Hoehnes und Linzenmeiers über die Lage der Ovarien zueinander. Bei normal gebauten Frauen betrug die Distanz im Mittel 9,5 cm. Bei hypoplastischem Habitus und kleinen Quermaßen des Beckens war die Distanz nur 7—8 cm, bei auffallend großen und breiten Becken wurden dagegen Werte bis zu 13 cm gefunden. Weiter zeigte sich, daß die Ovarien mit wachsendem Uterus eine weitgehende Dislozierung erfahren. In bezug auf die Verbindungslinie der Spinae war die Lageveränderung allerdings nur gering. Selbst bei einem Uterus im 6. Schwangerschaftsmonat war diese Linie noch nicht überschritten. Dafür betrug aber die Distanz zwischen den Ovarien im 4. Schwangerschaftsmonat schon 12 cm und im 6. Schwangerschaftsmonat sogar 18 cm. Dieses Auseinanderrücken der Ovarien mit wachsendem Uterus ist im Hinblick auf die Ovarbestrahlung bei großem Uterus myomatosus bedeutungsvoll. Wir werden später bei der Besprechung der Fernfeldtechnik noch einmal darauf zurückkommen.

Aus den Messungen von Hoehne und Linzenmeier geht wieder hervor, wie variabel die Lage der Ovarien ist; eine schematische Einstelltechnik, die sich nach fixen Knochenpunkten richtet, hat bei der Ovarbestrahlung keine Berechtigung. Für diese muß vielmehr eine bewegliche Einstelltechnik gefordert werden, die jedem Fall besonders Rechnung trägt.

Diese Forderung läßt sich natürlich nur erfüllen, wenn man weiß, wo das Ovarium liegt. Das hat der Gynäkologe festzustellen, der unter allen Umständen Diagnose und Indikation zu verantworten hat; mit ein paar Strichen auf die Bauchhaut und Projektionslinien auf die Hüften kann man sich die Lage der Ovarien markieren und das spätere Einstellen wesentlich erleichtern. Ist ein Strahlentherapeut, mit dem etwa der Frauenarzt zusammenarbeitet, in gynäkologischer Untersuchungstechnik gut ausgebildet, so ist es um so besser. Denn auch die anschaulichste Beschreibung wird kein so eindrucksvolles Bild von der Lage der Ovarien geben wie die eigene Untersuchung.

Bei großen Myomen und bei Frauen mit sehr dicker Fettauflage können auch bei bester Untersuchungstechnik die Ovarien gewöhnlich nicht lokalisiert werden. Da bleibt uns nichts anderes übrig als unsere Erfahrungen zu Hilfe zu nehmen und uns schätzungsweise bei der Einstellung nach der Größe und Position des Uterus zu richten. Man ist in solchen Fällen auch genötigt mit größeren Einfallfeldern mehr Röntgenstrahlen in den Körper zu schicken, als wenn eine genaue Lokalisation vorgenommen werden konnte.

Um der Genauigkeit willen haben wir in solchen Fällen die Lage der Ovarien durch Kontrastfüllung bestimmt. Dyroffs Aufnahmen haben gezeigt, daß man mit Hilfe der Salpingographie über die Lage der Ovarien Aufschluß erhalten kann. Doch kommt dieses Verfahren für die Praxis weniger in Betracht. Es erfordert immerhin einen gewissen Aufwand und verlangt als intrauteriner Eingriff peinlichste Asepsis. Für den Praktiker genügt es auch, wenn er sich an die von uns gegebenen Beschreibungen hält und in solchen Fällen nach der Größe und Position des Uterus die Lage der Ovarien schätzt.

2. Vorteile und Nachteile der Freiburger und Erlanger Bestrahlungstechnik.

In den früheren Kapiteln haben wir gezeigt, daß zur Funktionsausschaltung des Ovars eine genau abgemessene Strahlenmenge zur Wirkung gebracht werden muß. Ein wesentliches Überschreiten der Dosis führt zur Totalkastration, eine zu gering bemessene Strahlenmenge hat gar keinen oder nur einen vorübergehenden Erfolg. Wenn man nun bedenkt, daß alle unsere Berechnungen sich auf die Mitte des Strahlenkegels beziehen und die Intensität nach den Rändern eine Schwächung erleidet, so geht daraus hervor, daß es unser Bestreben sein muß, die Ovarien mit der Mitte unseres Strahlenkegels zu erfassen. Daraus ergibt sich die Forderung, jedes Ovar für sich zu bestrahlen. So entstand die Ovarbestrahlungstechnik Seitz-Wintz, bei der jedes Ovar einzeln durch zwei kleine Einfallspforten bestrahlt wird.

Um dieses durchführen zu können, muß nach unseren vorstehenden Ausführungen die Lage der Ovarien zuvor genau bestimmt werden. Daher stellt diese Bestrahlungstechnik an den Strahlentherapeuten höhere Anforderungen und verlangt von ihm neben physikalisch-technischem Wissen auch eine gewisse Fertigkeit in der gynäkologischen Untersuchungstechnik.

Letztere ist weniger erforderlich, wenn man sich bei der Ovarbestrahlung der Großfeldmethode im Sinne der Freiburger Technik bedient. Bei dieser wird ein großes Einfallfeld appliziert, das sich nach unten bis zur Symphyse, nach oben bis zum Nabel und seitlich von Spina zu Spina erstreckt. Bei dieser Bestrahlungstechnik werden beide Ovarien gleichzeitig bestrahlt. Eine genaue Lokalisation der Ovarien ist nicht erforderlich, denn bei einem so großen Einfallfeld liegen die Ovarien immer im Strahlenbereich.

Diese Methode ist aber mit dem Nachteil verknüpft, daß sich die Ovarien stets außerhalb des Zentralstrahls befinden. Bei kleinem Uterus und normalen Verhältnissen macht das nicht viel aus. Bei großem Uterus rücken die Ovarien aber ganz an den Rand des Feldes. Würde z. B. ein Uterus myomatosus von der Größe eines Uterus grav. mens. VI bestrahlt werden, so könnte die Distanz zwischen den Ovarien nach den Feststellungen von Hoehne und Linzenmeier bis zu 18 cm ausmachen, d. h. diese würden dicht am Feldrand liegen. Dadurch erwachsen der Dosierung gewisse Schwierigkeiten, fällt doch die

Intensität nach den Feldrändern erheblich ab. Dieser Abfall muß daher in die Berechnung eingezogen werden, was besondere Kenntnisse der Meßtechnik voraussetzt¹.

Zur schwierigeren Dosierung kommt bei der Großfeldtechnik noch ein weiterer Nachteil. Die Anwendung des großen Einfallsfeldes hat die Einstrahlung einer großen Volumdosis zur Folge. Die Großfeldtechnik ist daher mit einer stärkeren Gewebs- und Blut-schädigung verbunden.

Vergleicht man unter diesen Gesichtspunkten die Erlanger Tubusfeldermethode, die jedes Ovar für sich bestrahlt, mit der Freiburger Großfeldtechnik, so ergibt sich der Vorteil der Erlanger Methode von selbst.

Da die Erlanger Ovarbestrahlungstechnik sich nur kleiner Einfallspforten bedient, kommen nur kleine Volumdosen zur Anwendung. Ein weiterer Vorteil ist darin zu erblicken, daß die Dosierung exakter ist, weil jedes Ovar vom Zentrum des Strahlenkegels getroffen wird. Dafür stellt sie allerdings höhere Anforderungen an das ärztliche Können des Strahlentherapeuten.

Bei der Freiburger Bestrahlungsmethode ist letzteres nicht in so hohem Maße erforderlich. Die Feldeinstellung ist denkbar einfach, dafür ist aber bei der zur Anwendung kommenden höheren Volumdosis die Gesamtbelastung der Patientin eine stärkere. Außerdem verlangt die umständlichere Dosimetrie bessere physikalisch-technische Erfahrung.

Voraussetzung für diese Ausführungen war die Forderung, daß mit größtmöglicher Genauigkeit die als richtig erkannte Dosis von 34% der HED appliziert wurde. Natürlich gibt es viele Strahlentherapeuten, die etwas „großzügiger“ vorgehen. Dann fallen die geschilderten Feinheiten nicht so sehr ins Gewicht.

Will man aber die temporäre Röntgenamenorrhö erzielen, dann kann man gar nicht genau genug dosieren.

3. Die Freiburger Bestrahlungstechnik.

(Methode Krönig-Friedrich.)

Die Grundlage aller Großernfeldmethoden bildet die von Krönig und Friedrich inaugurierte Bestrahlungstechnik. Neben dem Gebrauch zweier großer Einfallspforten, die beide Ovarien zusammen erfassen, ist diese Methode charakterisiert durch die direkte Dosierung mittels einer in das hintere Scheidengewölbe eingebrachten Ionisationskammer.

Selbstverständlich läßt sich die Großernfeldmethode auch ohne die direkte Messung verwenden, denn sie ist keineswegs an diese Art der Dosierung gebunden. Sie wird daher auch meistens ohne die direkte Messung benutzt. An dieser Stelle muß aber die direkte Dosismessung etwas ausführlicher mitbesprochen werden, weil sie zur typischen Freiburger Methode gehört.

Gauß, der aus der Freiburger Schule hervorgegangen ist, hat diese Bestrahlungstechnik in ihrer reinsten Form bewahrt. Nur Unwesentliches wurde von ihm modifiziert, nämlich die Feldbegrenzung.

Während Krönig und Friedrich zur Bestrahlung ein geradgestelltes quadratisches Feld von 20 cm Kantenlänge auf das Abdomen und den Rücken applizierten (Abb. 36 und 37), wendet Gauß als Einfallsfelder je ein auf die Spitze gestelltes Quadrat von 20 cm Seitenlänge an (s. Abb. 38 u. 39). Der übrige Gang der Bestrahlungsmethode ist der gleiche geblieben.

¹ Näheres über den Intensitätsabfall siehe Handbuch der Gynäkologie, 3. Aufl., Bd. IV/1, 344.

Im einzelnen nimmt diese von Gauß geübte Freiburger Bestrahlungsmethode folgenden Verlauf:

Zunächst werden die Patientinnen durch eine Kompressionsvorrichtung auf dem Tisch fixiert. Dadurch wird eine Anämisierung der Haut und eine Abflachung des Leibes

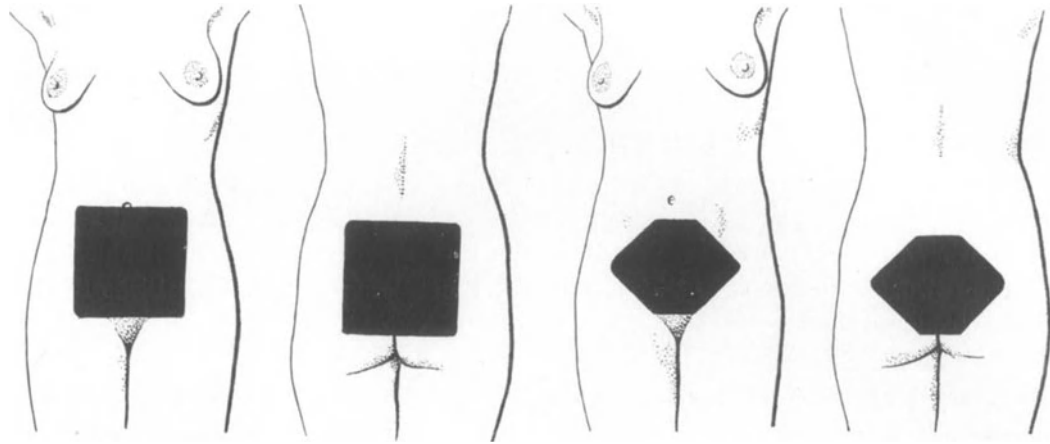


Abb. 36.

Abb. 37.

Abb. 38.

Abb. 39.

Abb. 36. Vorderes Großfeld (ursprüngliche Form).

Abb. 37. Hinteres „ („ „ „).

Abb. 38. Vorderes „ (modifizierte „ „).

Abb. 39. Hinteres „ („ „ „).

} Nach der Methode von
Krönig-Friedrich.

(Universitäts-Frauenklinik Würzburg.) (Aus dem Lehrbuch der Strahlentherapie Bd. IV/1.)

durch Wegdrängen der Därme bewirkt (Abb. 40). Das Kompressorium hat ein Celluloidfenster, um die Einstellung des Feldes zu erleichtern.

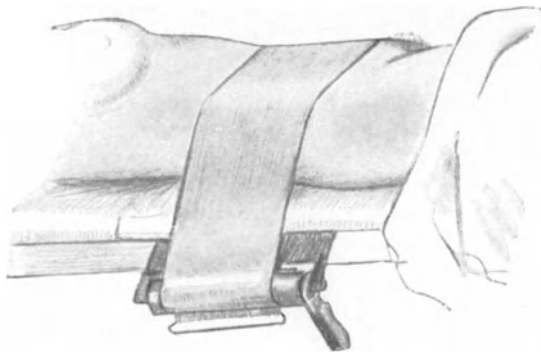


Abb. 40. Kompressorium, wodurch der etwas vorgewölbte Leib zu einer gleichmäßigen Ebene abgeplattet wird. (Aus Handbuch der Gynäkologie, 3. Aufl., Bd. VI/2, S. 261, Abb. 9.)

Vor der Einstellung des Feldes muß aber noch die Meßkammer eingeführt werden. Diese wird mit einem wasserdichten und spannungsisolierenden Gummiüberzug in das hintere Scheidengewölbe gebracht. Dabei muß eine Reihe von Vorschriften beobachtet werden, die Gauß folgendermaßen charakterisiert:

„Die Meßkammer muß genau in der Mittellinie des Körpers liegen, damit sie sich möglichst im Zentrum des Bestrahlungsfeldes befindet; sie muß horizontal liegen, damit der Zentralstrahl senkrecht

auf sie einfällt; sie muß dem Fornix vaginae eng anliegen, damit sie den Ovarien bestmöglich genähert ist; sie muß unverrückbar sein, damit unter gleichbleibenden Bedingungen gemessen werden kann. Zur Erfüllung dieser Forderungen dient ein eigens dafür gebautes hölzernes, zwischen den Oberschenkeln der Patientin plaziertes Stativ, auf dem der Hals der Meßkammer gelagert und fixiert wird. Über Hals und Kabel der in situ liegenden Meßkammer wird alsdann ein abdeckender Bleigummi gelegt, damit die Messung selbst nicht durch Streustrahlen beeinträchtigt werden kann (Abb. 41 u. 42).“

Nach diesen Maßnahmen wird die Abdeckung des Feldes vorgenommen. Dies kann mit kleinen Bleiplatten erfolgen. Die Würzburger Klinik bevorzugt die Abdeckung mit einer großen Bleigummiplatte, in der ein der Feldgröße entsprechendes Stück ausgespart ist.

Wie schon erwähnt, ist das Einfallsfeld ein auf die Spitze gestelltes Quadrat von 20 cm Kantenlänge. Um eine unnötige Körperdurchstrahlung zu vermeiden, sind die Spitzen an der Schoßfuge und am Nabel abgeflacht.

Bei größeren Myomen wird das Feld entsprechend der angenommenen Verlagerung der Ovarien nach oben verschoben und an Stelle der zugeschnittenen Bleigummiplatte werden kleine Bleiplatten zur Abdeckung genommen.

Der übrige Teil des Körpers muß in der üblichen Weise gegen vagabundierende Strahlen geschützt werden.

Der Fokushautabstand beträgt bei gewöhnlichen Kastrationsbestrahlungen und kleineren Myomen 40 cm, bei stärkerer Fettauflage und größeren Myomen 50 cm.

Der Zentralstrahl wird mittels eines Lotes genau auf die Mitte des Feldes gerichtet. Nach der Applikation des Abdomenfeldes erfolgt die Umlagerung zur Bestrahlung des Dorsalfeldes. Der Lagewechsel muß sehr vorsichtig geschehen, damit die Meßkammer sich nicht verschiebt. Eine Entfernung und Wiedereinführung bei Bauchlage ist nicht empfehlenswert, weil die Einführung der Kammer bei Bauchlage mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

Das Dorsalfeld wird so gewählt, daß sein Zentrum das obere Ende der Crena ani bildet. Auch bei der Bestrahlung dieses sacralen Feldes wird die Patientin durch ein Kompressorium fixiert.

Aus der Beschreibung geht schon hervor, daß diese Bestrahlungsmethode mit gewissen Schwierigkeiten verknüpft ist und trotz aller Vorsichtsmaßregeln ein Verschieben der Meßkammer während der Umlagerung zur Folge haben kann, was zu einer falschen Dosierung führt.

In Erkenntnis dieser Schwierigkeit und im Hinblick darauf, daß die Ovarien bei der Umlagerung an sich schon ihre Lage zur Meßkammer ändern, ist die Würzburger Klinik zur Doppelröhrenbestrahlung übergegangen.

Die Anordnung hierzu ist von dem Physiker der Klinik, A. Neeff, ausgearbeitet. Sie besteht aus einem einfachen, mit Bleiblech belegten Bestrahlungstisch, der mit einem



Abb. 41. Meßkammer in situ bei Ausführungen der Dosierung nach Krönig-Friedrich. Man sieht das Elektrometerkabel am Fußende des Bestrahlungstisches her in den Griff der Meßkammer eintreten, der bis zur Vulva mit isolierendem Bleigummi überdeckt ist und dann in der Vagina verschwindet. Über dem Abdomen liegt der ein großes Celluloidfenster tragende Kompressionsgurt; dahinter ist das dem Körper entsprechende Ausschnitt anpassende Bleiglasfenster zu erkennen (Universitäts-Frauenklinik Würzburg). (Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. IV/11.)

Feldauschnitt versehen ist. Unter dem Tisch ist eine Metalixröhre so angebracht, daß der Strahlenkegel unverrückbar zum Feldauschnitt im Bleiblech zentriert bleibt. Die Einstellung des Bestrahlungsfeldes erfolgt mittels einer auf dem Bestrahlungstisch reproduzierbar aufzusetzenden Holzbrücke mit veränderlichem Lot, dessen unterer Punkt ein Maß dafür bildet, daß das Rückenfeld richtig liegt (Abb. 43).

Die Dosis wird mit dem Hammerdosimeter gemessen, dessen Kammer grundsätzlich vaginal eingeführt wird.

Auf die Vorteile und Nachteile der Großfeldermethode sind wir schon im vorhergehenden Kapitel eingegangen. Hier wäre noch zur direkten Dosierung Stellung zu nehmen.

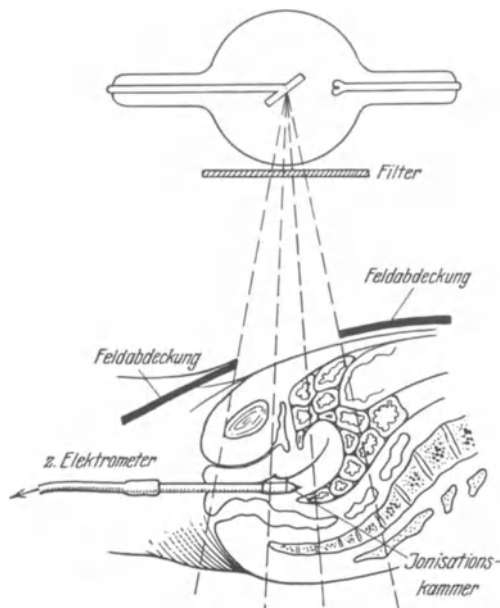


Abb. 42. Lage der Ionisationskammer bei Ausführung der Dosierung nach Krönig-Friedrich (schematische Skizze.) (Universitäts-Frauenklinik Würzburg.) (Lehrbuch der Strahlentherapie Bd. IV.) (Aus Handbuch der Gynäkologie, 3. Aufl., Bd. VI/2, S. 262, Abb. 10.)

Aus den vielen Punkten, die zu beachten sind, geht schon hervor, wie schwierig es ist, die direkte Dosierung mit der in die Scheide eingebrachten Meßkammer durchzuführen. Außerdem darf nicht vergessen werden, daß die mit der Kammer im hinteren Scheidengewölbe gemessene Dosis gar nicht der an den Ovarien zur Wirkung kommenden entspricht.

Zunächst ist darauf hinzuweisen, daß die Ovarien gewöhnlich mit der Kammer nicht in einer Ebene liegen, so daß im Hinblick auf den verschiedenen Dosenquotienten Meßdifferenzen bestehen. Liegt das Ovar höher, so erhält es eine höhere Dosis, liegt es tiefer, eine geringere. Um diese genau berechnen zu können, wäre es notwendig, den Abstand zwischen der Kammer und den

Ovarien stets genau zu kennen. Eine exakte Bestimmung des Abstandes läßt sich aber nicht durchführen, daher kann er in allen Fällen nur schätzungsweise in Rechnung gestellt werden.

Die Meßschwierigkeiten steigern sich noch, wenn die Ovarien bei großem Uterus auseinanderrücken. Dann muß noch der Intensitätsabfall nach den Feldrändern berücksichtigt werden.

Diese Schwierigkeiten lassen sich auch durch die Doppelröhrenbestrahlung nur zum Teil beseitigen. Sie wurde eingeführt, um eine größere Meßgenauigkeit zu gewährleisten, denn bei der Umlagerung der Patientin kommt es gleichzeitig auch zu einer Lageveränderung der Ovarien. Diese muß bei der Bestrahlung des Dorsalfeldes erneut berücksichtigt werden.

Wenn auch diese Fehlerquelle bei der Doppelröhrenbestrahlung fortfällt, so ändert sie doch nichts an der Tatsache, daß die Ovarien mit der Meßkammer gewöhnlich nicht in einer Ebene liegen und der Höhenunterschied sich nicht exakt feststellen läßt.

Man müßte auf größere Fokus-Hautabstände gehen, um eine mögliche Homogenität in Beckenmitte zu erhalten. Dann würde der Unterschied in der Höhenlage der Ovarien und der Meßkammer bedeutungslos werden.

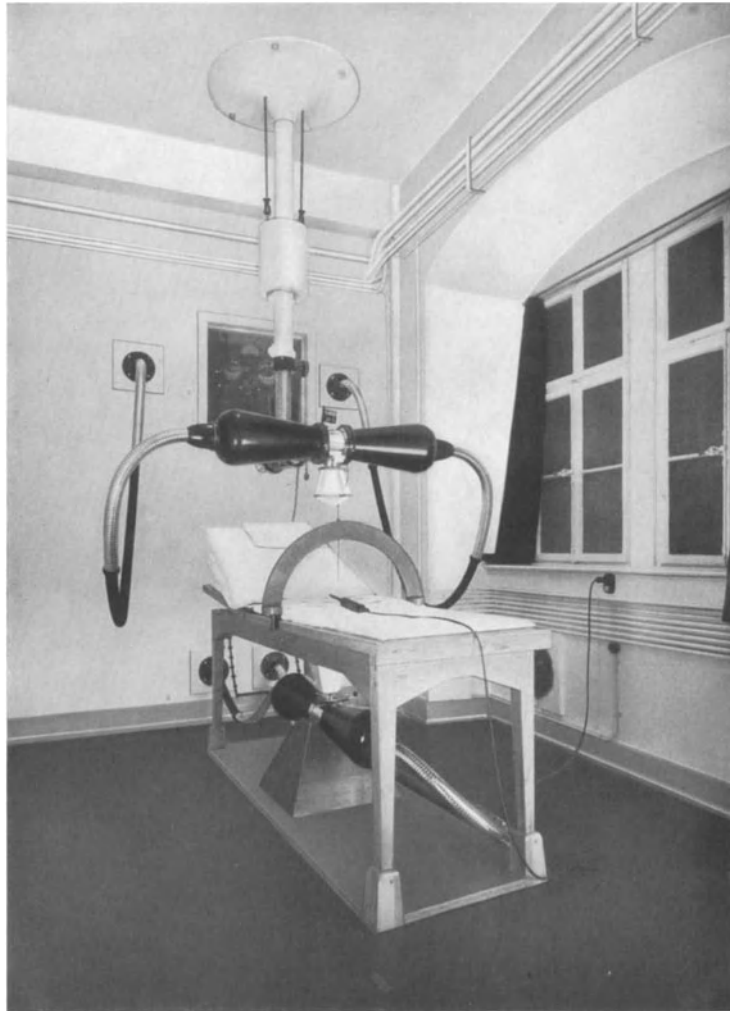


Abb. 43. Doppelröhrenbestrahlung nach Neeff. (Aus der Universitäts-Frauenklinik Würzburg.)

4. Die Erlanger Bestrahlungsmethode.

(Methode Seitz-Wintz.)

Im Gegensatz zur Freiburger Technik ist die Erlanger Ovarbestrahlungsmethode gekennzeichnet

1. durch die getrennte Bestrahlung jedes Ovars von zwei kleinen Einfallspforten aus, so daß im ganzen vier Kleinfelder appliziert werden;
2. durch die Verwendung des Kompressionstubus;
3. durch die indirekte Dosierung, d. h. durch die Bestrahlung nach Zeit.

a) Bestrahlungstechnik.

Die getrennte Bestrahlung jedes Ovars erfolgt in der Absicht, bei möglichst kleiner Volumdosis eine genau bemessene Strahlenmenge am Erfolgsorgan zur Wirkung zu bringen. Sie setzt daher eine genaue Lagebestimmung der Ovarien voraus.

Aus diesem Grunde beginnt die Erlanger Bestrahlungsmethode mit einer eingehenden gynäkologischen Untersuchung.

Bei dieser kann man sich die Lage der Ovarien mit einem Fettstift auf den Bauchdecken und auf der Hüfte markieren, um sich später die Einstellung zu erleichtern.

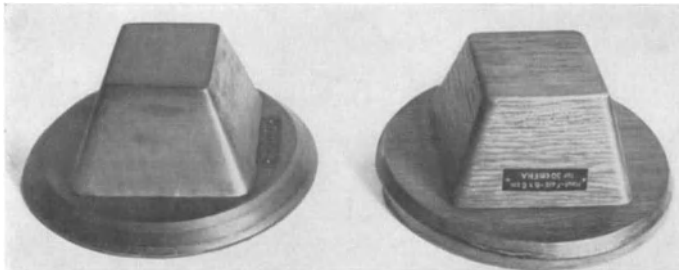


Abb. 44. Eckiger Tubus nach Wintz; links 6×8 , rechts 8×8 cm Größe. FHA 30 cm.

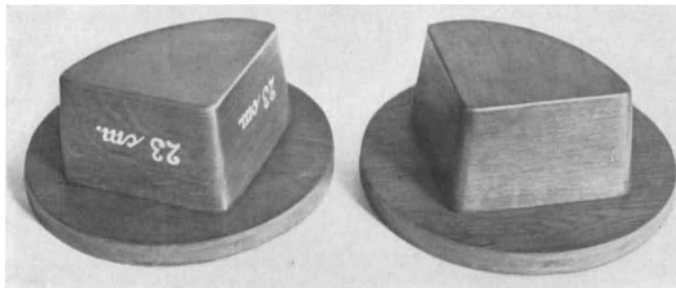


Abb. 45. Anatomischer Tubus nach Seitz.

Die nachfolgende Bestrahlung wird an der Erlanger Klinik an dem strahlen- und hochspannungssicheren Wintz-Gerät unter Verwendung von Kompressionstubussen durchgeführt. Der Fokus-Hautabstand beträgt bei diesem Strahlenschutzgerät 30 cm. Die Tubusgröße, die zur Bestrahlung verwandt wird, hängt von der Dicke der Patientin und der Art der Erkrankung ab.

Handelt es sich um eine Frau mit normaler Fettauflage und einem dorsoventralen Durchmesser von 20 cm, die an hämorrhagischer Metro-pathie leidet, sonst aber einen normalen Genitalbefund aufweist, so genügt es zur Funk-

tionsausschaltung, jedes Ovar von vorne und hinten mit einem Wintzschen Tubus von 6×8 cm oder 8×8 cm zu bestrahlen (Abb. 44).

Auch der sog. anatomische Tubus von Seitz, der sich sehr gut an die Beckenschaufel anfügt, kann zur Bestrahlung benutzt werden. Für den Fall, daß man sich seiner bedienen will, ist aber daran zu denken, daß zwei Tubusse, je einer für die rechte und linke Seite, erforderlich sind (Abb. 45).

Die Bestrahlung jedes Ovars von einem vorderen und hinteren Feld aus ist notwendig, weil man bei der Anwendung nur eines Feldes, selbst bei einer Belastung der Haut bis zur Höchstgrenze, in der Tiefe der Ovarien die Kastrationsdosis nicht erreichen würde. Die Bestrahlung von zwei Seiten bietet außerdem den Vorteil, daß man die Oberflächenbelastung verringern kann.

Aus der Notwendigkeit, jedes Ovar von zwei Seiten zu bestrahlen, ergibt sich, daß im ganzen vier Felder verabfolgt werden müssen.

Die Applikation dieser vier Felder gestaltet sich folgendermaßen:

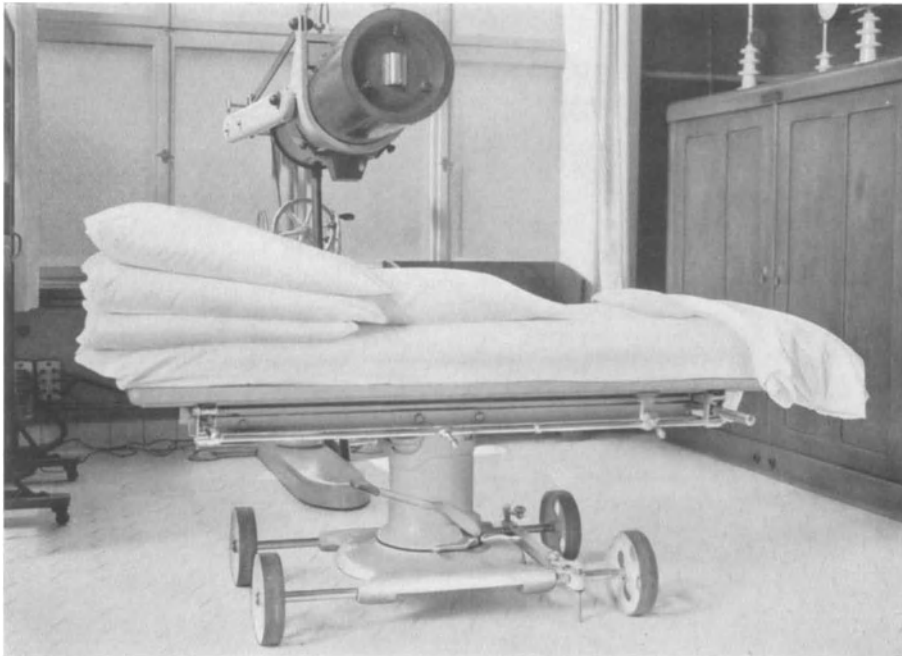


Abb. 46. Bestrahlungstisch nach Wintz, vorbereitet zur Lagerung der Patientin mit Kissen für das Gesäß und Rolle zur Unterstützung der Fersen. Die Tischplatte kann durch Ölpumpe gehoben, außerdem in der Längs- und Querrichtung verschoben werden; ferner kann die Tischplatte nach Auslösung einer Sperrvorrichtung in der Horizontalebene gedreht werden.

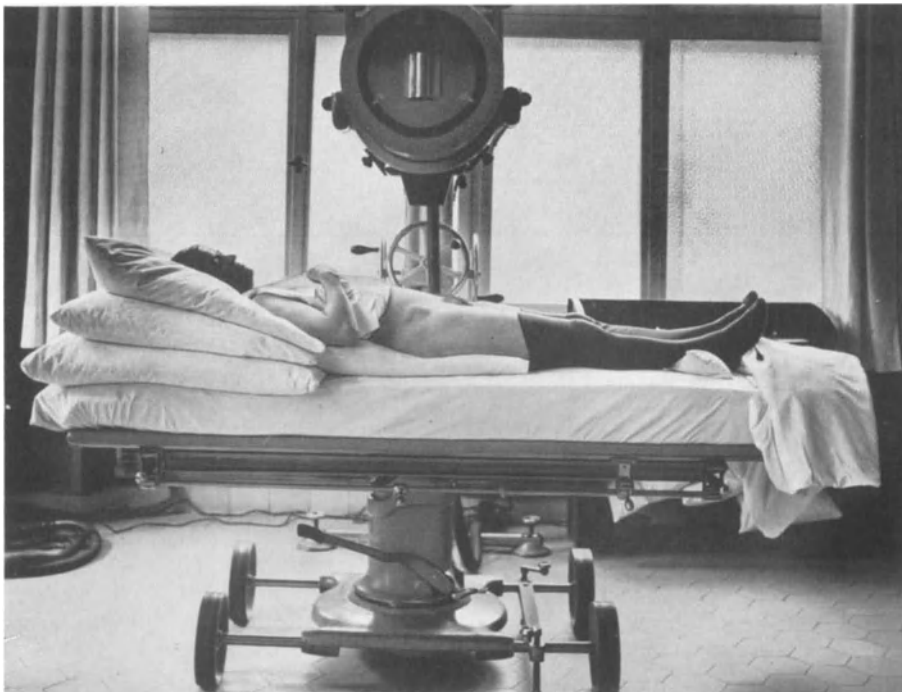


Abb. 47. Patientin fertig gelagert zur Bestrahlung der Abdomenfelder.

Zuerst wird die Patientin auf dem Bestrahlungstisch in bequeme Rückenlage gebracht (Abb. 46 u. 47). Dann wird der Tubus in der Mitte zwischen Spina iliaca ant. sup.



Abb. 48. Einstellung des linken Abdomenfeldes (von der Seite gesehen). Tubus ein wenig fußwärts geneigt.

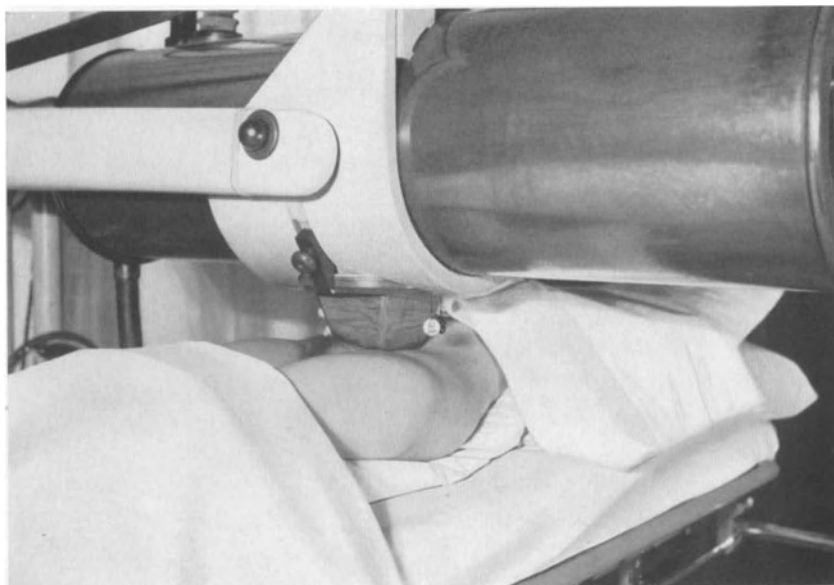


Abb. 49. Einstellung des linken Abdomenfeldes mit senkrechtem Strahleneinfall.

und Linea alba so aufgesetzt, daß er mit seiner unteren Kante direkt hinter der Symphyse eindringen kann. Die Röhre steht dabei vollkommen wagerecht und ist nur ein wenig fußwärts gedreht, um den Strahlenkegel voll ins kleine Becken einfallen zu lassen (Abb. 48).

Diese Drehung unterbleibt natürlich, wenn die Ovarien weiter kopfwärts gefunden wurden. Der Tubus steht dann auch in dieser Ebene mehr oder weniger senkrecht (Abb. 49).

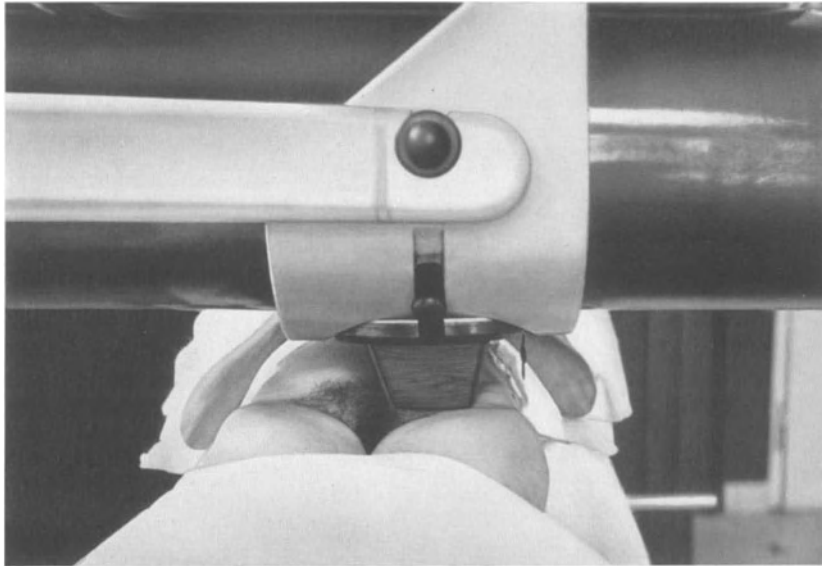


Abb. 50. Einstellung des linken Abdomenfeldes (von den Füßen gesehen). Röhre steht vollkommen wagerecht.



Abb. 51. Abdeckung mit Bleigummiplatten, um einen Austritt von Streustrahlen aus dem Körper zu verhindern.

Ist der Tubus in die vorgezeichnete Lage gebracht, dann wird er sanft in die Bauchdecken eingepreßt. Durch diese Kompression wird eine Anämisierung der Haut erzielt und der Abstand zwischen der Oberfläche und dem Ovar verringert; Dünndarmschlingen werden, falls sie nicht fixiert sind, nach oben abgedrängt.

Wenn der Tubus die richtige Position hat, werden seine Grenzen mit einem Fettstift auf die Haut aufgezeichnet, um das Nachbarfeld abzugrenzen. Danach werden die Körperpartien ringsherum mit Bleigummiplatten abgedeckt, um einen Austritt von Streustrahlen aus dem Körper zu verhindern (Abb. 51).

In der gleichen Weise wird das andere Ovar bestrahlt.

Beim Ansetzen dieses Feldes ist darauf zu achten, daß ein genügender Zwischenraum zum ersten Feld gewahrt wird. Dieser soll mindestens 3 cm betragen, um einer

vorzeitigen Strahlenüberkreuzung vorzubeugen. Wird diese Forderung erfüllt und steht die Röhre in der vorgeschriebenen Weise waagrecht oder ein wenig nach außen gedreht, so kann es niemals zu einer Schädigung des Unterhautzellgewebes oder der Blase kommen¹.

Nach der Applikation der beiden abdominalen Felder erfolgt sofort die Bestrahlung der beiden Dorsalfelder. Ehe mit dieser aber begonnen wird, muß die Patientin ihre Blase entleeren, um Verlagerungen der Ovarien zu begegnen, zu denen eine sich füllende Blase Anlaß geben kann.

Die Lagerung der Patientin bei der Applikation der Dorsalfelder zeigt Abb. 52 und 53. Der Leib ist unterpolstert, Brust und Kopf liegen auf weichen Kissen, die von den Armen umfaßt werden.

Zur Feldeinstellung wird der Tubus neben die *Articulatio sacroiliaca* gebracht. Bei breitem Becken kann er vollkommen wagerecht aufgesetzt werden,

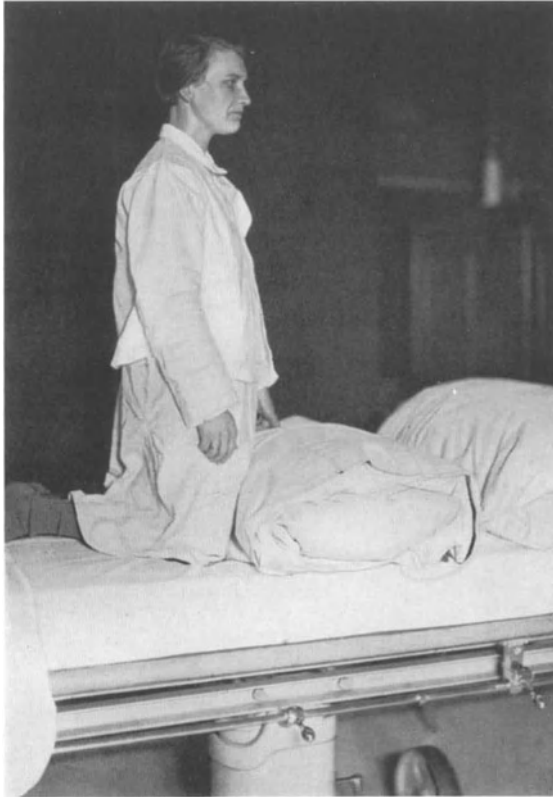


Abb. 52. Patientin vor der Lagerung zur Bestrahlung der Sacralfelder mit Kissen zur Unterstützung des Leibes.

¹ Im Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. IV/1, weist Gauß an Hand von Bildern auf die Gefahrenmöglichkeiten der Ovarbestrahlung bei der Verwendung von Tubusfeldern hin. Wir heben hierzu hervor, daß derartige Gefahren, wie sie dort von Gauß dargestellt werden, aber auch nicht im geringsten zu befürchten sind. Strahlenüberkreuzungen, wie sie in den von Gauß wiedergegebenen Bildern zum Ausdruck kommen, sind bei der Erlanger Ovarbestrahlungsmethode gar nicht möglich, weil die Tubusse senkrecht zum Querdurchmesser der Patientin aufgesetzt werden. Der Irrtum ist darauf zurückzuführen, daß Gauß Bilder verwendet, mit denen L. Seitz die falsche und richtige Einstellung bei der Bestrahlung eines Portiocarcinoms nach der Erlanger Konzentrationsbestrahlungstechnik demonstriert.

Bei der Wiedergabe der Erlanger Ovarbestrahlungsmethode ist Gauß noch ein anderer Fehler unterlaufen. Er betrifft das Anvisieren der Ovarien. Die beiden Bilder, mit denen Gauß die Einstellung bei der Erlanger Ovarbestrahlungsmethode demonstrieren will, beziehen sich gleichfalls wieder auf die Konzentrationsbestrahlung beim Portiocarcinom.

Ebenso hat Martius in diesem Handbuch, Bd. VI/2, in seinem Kapitel über das Uterusmyom für die Darstellung der Ovarbestrahlungstechnik Seitz-Wintz falsche Bilder verwandt. Sie betreffen gleichfalls wieder die Konzentrationsbestrahlung beim Portiocarcinom.

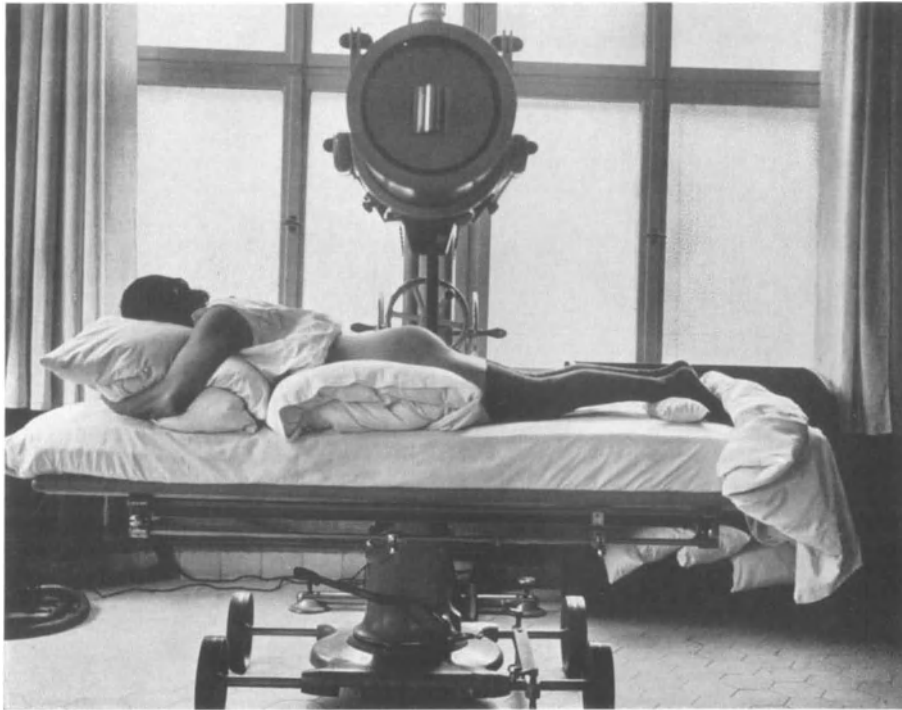


Abb. 53. Lagerung der Patientin zur Bestrahlung der Sacralfelder.

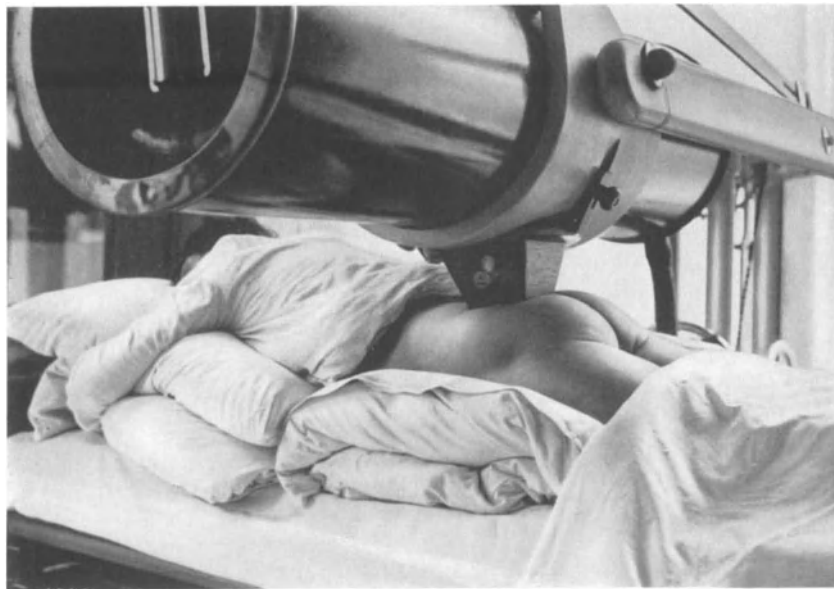


Abb. 54. Einstellung des linken Sacralfeldes (von der Seite gesehen).

bei schmalem erhält er eine leichte Neigung nach innen. Der Grad der Kompression richtet sich nach der Fettauflage der Patientin. Den Sitz des Tubus zeigen Abb. 54 u. 55.

Die Einstellung des anderen Dorsalfeldes wird in der entsprechenden Weise vorgenommen.

Die Lage der vier Einfallfelder zeigen wir noch einmal an den Abb. 56 u. 57.



Abb. 55. Einstellung des linken Sacralfeldes (von den Füßen her gesehen). Röhre steht wagrecht.

Die Abb. 58 u. 59 demonstrieren die Lage der Felder, wenn die Bestrahlung mit dem anatomischen Tubus vorgenommen wurde.

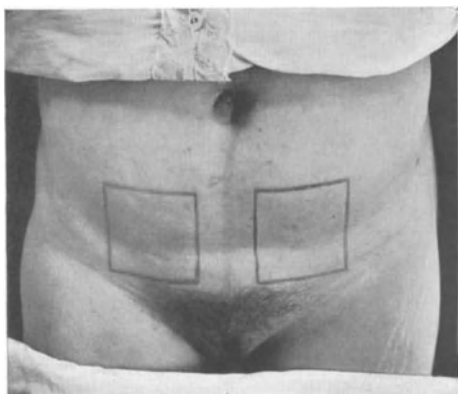


Abb. 56. Lage der Abdomenfelder.

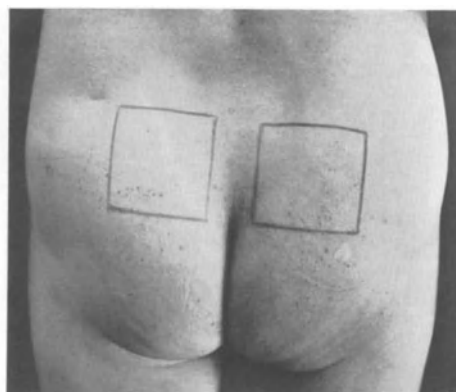


Abb. 57. Lage der Sacralfelder.

(Methode Seitz-Wintz.)

Unsere bisherigen Ausführungen bezogen sich auf eine Patientin mit normal dicker Bauchdecke. Nun kommen aber häufig Frauen mit stark vorgewölbtem Abdomen bei großer Fettauflage zur Bestrahlung. Bei diesen ist es meist nicht möglich, den Tubus hinter der Symphyse mit fußwärts gerichtetem Strahlenkegel anzusetzen. Daher muß ein anderer Weg gewählt werden.

In solchen Fällen werden die beiden vorderen Tubusfelder, die dann am besten eine Kantenlänge von 10×10 cm haben, nicht hinter der Symphyse angesetzt, sondern tiefer, so daß sie die Leistenbeuge zum Teil überragen. Unter diesen Umständen muß natürlich der Strahlenkegel, um die Ovarien voll zu erfassen, kopfwärts gerichtet werden. Die Einstellung zeigt Abb. 60. Im übrigen steht die Röhre auch hier wieder wagrecht.

Bei der Applikation der Dorsalfelder entstehen auch bei solchen Frauen keine Schwierigkeiten. Die starke Fettauflage ermöglicht meistens sogar eine gute Kompression.

Nun kommen auch Patientinnen zur Bestrahlung, bei denen eine überempfindliche Haut dringend eine möglichst geringe Belastung erheischt; es dürfen auf die Haut nicht mehr als

70% der HED verabfolgt werden. Dies kann der Fall sein bei Morbus Basedowii oder bei einer Nierenkranken, oder weil eine lokale Veränderung (Ekzem, Quecksilberreibeung)

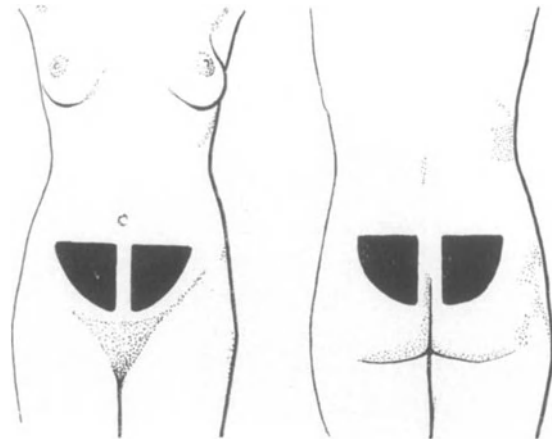


Abb. 58 zeigt die zwei vorderen Felder mit anatomischem Tubus.

Abb. 59 zeigt die zwei Rückenfelder mit anatomischem Tubus.

Aus Handbuch der Gynäkologie, 3. Aufl. VI/2, S. 259, Abb. 5, 6.



Abb. 60. Abdomenfeld bei starker Adipositas des Leibes. Der Tubus ist tiefer angesetzt als sonst, der Zentralstrahl dafür kopfwärts gerichtet. Gute Kompression.

vorhanden ist. Handelt es sich dann noch um eine sehr adipöse Patientin, so gelingt es meistens auch bei Verwendung eines größeren Einfallfeldes von 10×10 cm Kantenlänge und einem Fokus-Hautabstand von 40—50 cm nicht, bei der herabgesetzten Oberflächenbelastung die Dosis von 34% am Ovar zu erreichen. In solchen Fällen kann

man noch ein drittes Feld zu Hilfe nehmen und durch ein auf die Darmbeinschaukel aufgesetztes Tubusfeld eine entsprechende Zusatzdosis applizieren. Die Art der Einstellung dieses Feldes zeigt Abb. 61.

Bei größeren Myomen gelingt es meistens nicht, die Lage der Ovarien auch nur annähernd festzustellen. Es kann sein, daß durch den Tumor die Tube stark ausgezogen ist, so daß das Ovar tief im Douglasschen Raum liegt, während der Myomtumor versteckt liegt; daher sind Mißerfolge möglich, wenn die Bestrahlung mit kleinen Einfallfeldern vorgenommen wird.

In solchen Fällen muß man auf die exakte Applikation der Kastrationsdosis von 34% der HED verzichten und so große Einfallfelder anwenden, daß das Ovar sicher

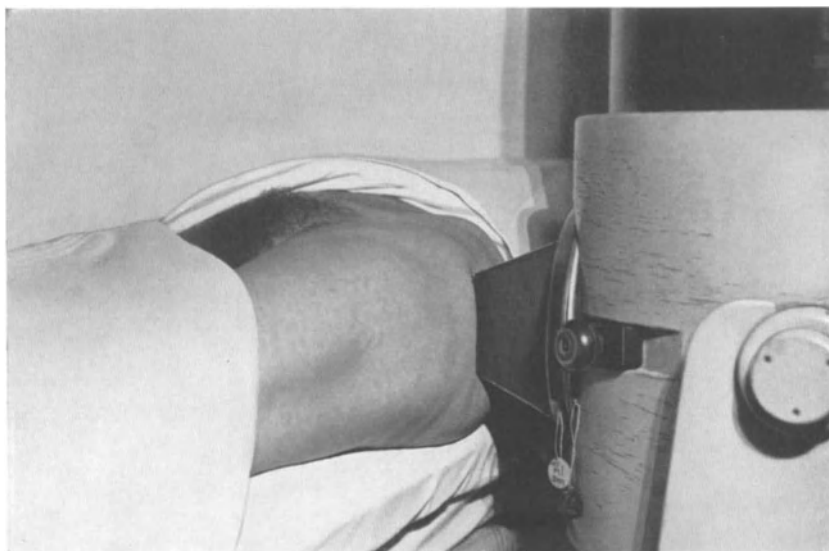


Abb. 61. Zusatzfeld am senkrecht stehenden Wintzgerät.

getroffen wird. Zu diesem Zweck wird rechts und links von der Medianlinie bei waagrechter oder etwas nach außen gebrachter Stellung der Röhre mit einem Zwischenraum von mindestens 3 cm je ein Tubusfeld von der Größe 10×15 cm angesetzt; von hinten kann man kleinere Einfallfelder verwenden.

Diese Technik hat zwei Nachteile. Erstens kommt eine größere Volumendosis zur Anwendung. Zweitens liegen die Ovarien bei diesem Vorgehen meistens doch in der Feldmitte und erhalten daher eine größere Dosis als 34% der HED, die sich der Dosis für die Totalkastration nähert. Die Fälle sind aber selten; die Überdosierung ließe sich auch nicht mit der Fernfeld-Großfeldmethode umgehen. Ausschlaggebend ist hier die Erfahrung.

β) Dosierung.

Im Gegensatz zur Freiburger Technik wird bei der Erlanger Ovarbestrahlungsmethode nach der Zeit dosiert. Die Anwendung einer direkten vaginalen Dosismessung verbietet sich schon deshalb, weil eine in das hintere Scheidengewölbe eingeführte Meßkammer nur von den Randpartien der Strahlenkegel getroffen würde, was eine falsche Dosisangabe zur Folge hätte.

Um nach Zeit dosieren zu können, müssen die elektrischen Vorbedingungen genau festgelegt sein. Zu diesem Zweck wird täglich die Leistung von Apparatur und Röhre geprüft und auch während der Bestrahlung fachmännisch überwacht. Die Messung läßt sich mittels des Röntgenphotometers¹ in wenigen Minuten durchführen. Sie ergibt, welche Zeit zur Erreichung der HED notwendig ist. Um diese später bei einer Patientin auf der Haut zur Wirkung zu bringen, ist nichts weiter nötig, als unter den gleichen Betriebsbedingungen eine gleich lange Zeit zu bestrahlen.

Zur praktischen Durchführung der Ovarbestrahlung ist dann noch die Kenntnis der prozentualen Tiefendosis erforderlich. Diese wird bei der Eichung der Röhre ionometrisch bestimmt².

Auf diese beiden Werte stützt sich die Dosisberechnung. Diese läßt sich an praktischen Beispielen am besten zeigen:

Die Röntgenkastration soll bei einer Patientin mit einem dorsoventralen Durchmesser von 20 cm vorgenommen werden, deren Ovarien in 10 cm Tiefe gefunden wurden.

Die notwendige Dosis ist bekannt, sie beträgt 34% der HED.

Die HED werde in 15 Minuten erreicht, die prozentuale Tiefendosis betrage 20%.

Da die prozentuale Tiefendosis sich ebenso wie die HED auf einen Fokus-Hautabstand von 23 cm bezieht, die Bestrahlungen an den modernen Strahlenschutzgeräten aber einen Mindestabstand von 30 cm erforderlich machen, muß die Tiefendosis auf den vergrößerten Fokus-Hautabstand umgerechnet werden.

Abb. 62 zeigt, daß 20% mit dem Faktor 1,15 multipliziert werden müssen, wenn der Fokus-Hautabstand 30 cm beträgt. Die Tiefendosis steigt somit auf 23%.

Unter diesen Umständen würde in unserem Fall, bei dem wir das Ovar in 10 cm Tiefe angenommen haben, bei einer Bestrahlung mit einem 6×8 cm großen Tubusfeld und bei einem Fokus-Hautabstand von 30 cm am Ovar 23% der HED zur Wirkung kommen, wenn die Oberfläche mit der vollen HED belastet werden würde. Eine Applikation von 100% der HED auf das korrespondierende Dorsalfeld würde weitere 21% der HED an das Ovar bringen (2% der HED müssen in diesem Falle abgezogen werden, da der Knochen etwa 10% der angewandten Energie absorbiert). Wir würden also bei diesem Vorgehen 23% der HED von vorne und 21% der HED von hinten am Ovar erhalten, d. h. zusammen 44% der HED. Also um 10% mehr als der Kastrationsdosis von 34% der HED entspricht. Aus diesem Grunde genügt es, beide Einfallfelder nur mit 80% der HED zu belasten. Dann kämen von vorne 18% der HED und von hinten 17% der HED, also gerade die Kastrationsdosis zur Wirkung.

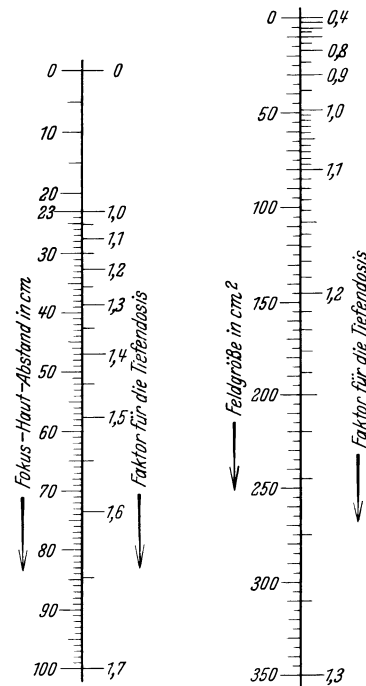


Abb. 62. Einfluß des Fokus-Hautabstandes auf die Dosis in 10 cm Tiefe.

Abb. 63. Einfluß der Feldgröße auf die Dosis in 10 cm Tiefe.

¹ Siehe Handbuch der Gynäkologie, Bd. IV/1, S. 357.

² Siehe Handbuch der Gynäkologie, Bd. IV/1, S. 411.

Würde statt eines 6×8 cm großen Feldes ein Tubus von der Kantenlänge 10×10 cm benutzt, so müßte noch der durch den erhöhten Streustrahlensatz verbesserten Tiefendosis Rechnung getragen werden. Nach der von Wintz und Rump angegebenen Tabelle über den Einfluß der Feldgröße auf die Tiefendosis (Abb. 63) müßte in diesem Fall unsere prozentuale Tiefendosis von 23 noch mit dem Faktor 1,14 multipliziert werden. Bei der Verwendung eines Feldes von 10×10 cm Größe kämen dann am Ovar, das wir in unserem Fall in 10 cm Tiefe angenommen haben, 26% der HED zur Wirkung, wenn die Oberfläche mit der vollen HED belastet würde. Bei dieser Feldgröße würde es daher genügen, auf das vordere und das hintere Feld jeweils nur 70% der HED zu applizieren, um die Kastrationsdosis am Ovar zu erreichen.

Bei einem anderen Tiefendurchmesser der Patientin oder bei einer anderen Lage des Ovars müßten entsprechende Berechnungen vorgenommen werden. Diese lassen sich mit den von Wintz und Rump angegebenen Tabellen schnell durchführen¹.

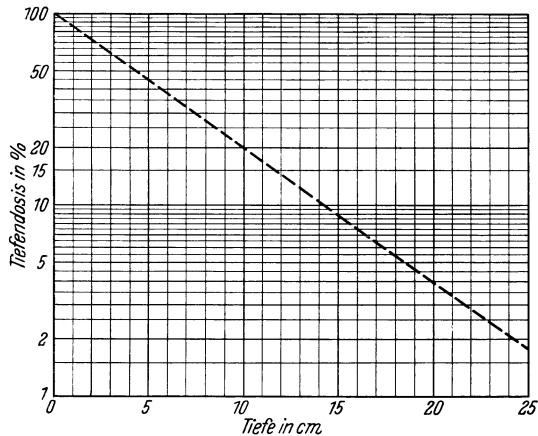


Abb. 64. Halblogarithmischer Raster zur Bestimmung der Tiefendosis in verschiedenen Körpertiefen.

Um die bei verschiedener Tiefenlage des Ovars zur Wirkung kommende Dosis bestimmen zu können, fügen wir noch eine weitere Tabelle bei (Abb. 64). Diese gestattet die Dosis in jeder Tiefe abzulesen, wenn die prozentuale Tiefendosis bekannt ist.

Das Ovar soll z. B. bei einer Patientin mit einem Durchmesser von 16 cm in 8 cm Tiefe gefunden worden sein. Die prozentuale Tiefendosis soll in diesem Fall, bei einer Feldgröße von 6×8 cm schon umgerechnet auf einen Fokus-Hautabstand von 30 cm, 20% betragen. Dann findet man,

wenn man die Verbindungslinie verfolgt, die quer durch den halblogarithmischen Raster geht, daß in 8 cm Tiefe 28% wirksam werden. Folglich kann man in diesem Falle mit der Oberflächenbelastung entsprechend heruntergehen.

Wir schalten hier außerdem noch ein, daß es im allgemeinen nicht statthaft ist, die einzelnen Tubusfelder mit 100% der HED zu belasten. Es darf nämlich nicht vergessen werden, daß von jedem Tubusfeld aus die korrespondierende Hautpartie der Rückseite, die nachher zum Einfallfeld wird, bereits eine bestimmte Strahlenmenge erhält. Bei Nichtbeachtung dieser Tatsache könnte es zu einer Überdosierung kommen, wenn, wie es die Regel sein sollte, die Bestrahlung in einer Sitzung durchgeführt wird. Bei einer Verzettelung der Bestrahlung würde die Gefahr dagegen nicht drohen, da die Haut sich inzwischen wieder erholt hätte. Die Dosis, die im einzelnen Fall auf die gegenüberliegende Hautpartie gelangt, kann gleichfalls aus Abb. 64 abgelesen werden.

Die bisher gezeigte Berechnung hatte den Zweck, die notwendige Oberflächenbelastung festzustellen, um die Kastrationsdosis am Ovar zu erreichen. In unserem ersten Beispiel hatte sich ergeben, daß hierzu 80% der HED auf jedes Feld appliziert werden

¹ Handbuch der Gynäkologie, Bd. IV/1, S. 411.

müssen. Die HED hatten wir mit 15 Minuten angesetzt. Dieser Wert bezieht sich natürlich auf die Standardbedingungen, d. h. auf einen Fokus-Hautabstand von 23 cm und einer Feldgröße von 6×8 cm. Da wir in unserem Beispiel aber mit einem Fokus-Hautabstand von 30 cm bestrahlen, müssen wir nach dem quadratischen Abstandsgesetz eine Umrechnung vornehmen. Es ergibt sich: $\left(\frac{30}{23}\right)^2 \times 15 = 26$ Minuten. Es muß also jedes Feld 26 Minuten lang bestrahlt werden, um bei dem verlängerten Fokus-Hautabstand die volle HED zu erreichen. In unserem Fall dürfen nun aber nur 80% der HED auf jedes Feld appliziert werden, um die Kastrationsdosis am Ovar nicht zu überschreiten. Daraus geht

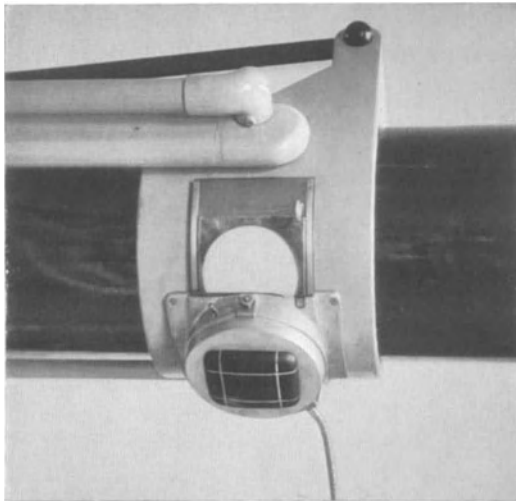


Abb. 65. Abdeckschieber. Die Kanone ist verschlossen, der helle Kreis über dem Tubus stellt das Filter dar. Hinter dem Tubus läuft ein Kabel zur Kontrolluhr.

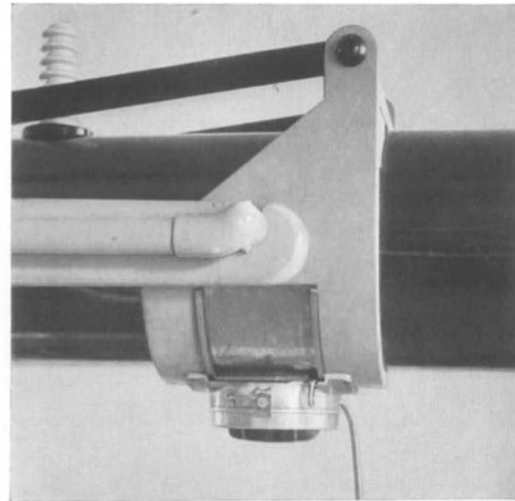


Abb. 66. Abdeckschieber. Das Filter ist vorgeschoben, die Kontrolluhr ist automatisch in Betrieb gesetzt.

hervor, daß jedes Feld nur 21 Minuten lang bestrahlt werden darf, um nur die Teilkastration herbeizuführen. Zur Berechnung der Bestrahlungszeit vgl. auch S. 527 u. 573.

Von anderer Seite sind gegen die Bestrahlung nach Zeit Einwände erhoben worden. Diese bestehen zu Unrecht. Jedenfalls sind die Fehlerquellen nicht größer als bei der direkten Dosismessung. Wird diese an der Oberfläche vorgenommen, so sagt sie über die am Ovar zur Wirkung kommende Strahlenmenge nichts aus. Letztere kann vielmehr auch nur an Hand von Kurven und Tabellen rechnerisch bestimmt werden. Daß die in der Scheide durchgeführte direkte Dosierung gleichfalls keineswegs der an den Ovarien zur Wirkung kommenden Dosis entspricht, haben wir bereits hervorgehoben.

Gegen die Dosierung nach Zeit wird eingewandt, daß sie den Schwankungen der elektrischen Bedingungen keine Rechnung trage. Dieser Grund ist nicht stichhaltig. Ein einfacher Spannungsregler macht jeden Röntgenbetrieb von Netzschwankungen vollkommen frei.

Der Einwand, daß bei der Bestrahlung nach Zeit die Einlaufzeit der Röhre nicht berücksichtigt werde, ist nicht begründet. Diese geringe Fehlerquelle läßt sich durch die Benützung eines Abdeckschiebers ohne Schwierigkeiten ausschalten.

Ein Abdeckschieber besteht aus 2 Teilen (Abb. 65 u. 66). Die eine Hälfte besteht

aus 6 mm Blei, die andere je nach Wahl aus einer mehr oder minder dicken Kupferplatte (0,5 mm Cu, 0,8 mm Cu usw.) als Filter.

Mit diesem Abdeckschieber ist es möglich, durch die Bleiplatte die Röntgenstrahlen zurückzuhalten, bis die volle Spannung und Stromstärke erreicht ist. Dann wird durch einen einfachen Handgriff die Platte verschoben und dadurch an die Stelle der Bleiplatte das strahlendurchlässige Filter gesetzt.

Diese Vorrichtung macht noch einen anderen Einwand hinfällig, der gegen die Dosierung nach Zeit erhoben wird. Ein Vergessen des Filters würde bei dieser Dosierung zu einer schweren Verbrennung führen. Letzteres ist bei der direkten Dosismessung auf der Haut nicht möglich, da sich die Dosierung nach dem Ablauf des Meßinstrumentes richtet. Der einzige Schaden, der hierbei entstehen würde, wäre eine zu geringe Tiefendosis. Wird bei der Bestrahlung nach Zeit ein Abdeckschieber benutzt, dann besteht keine Gefahr, daß das Filter vergessen wird; denn in dem gleichen Augenblick, in dem den Röntgenstrahlen der Weg freigegeben wird, schiebt sich das Filter in den Strahlenkegel.

5. Bestrahlungsweise anderer Autoren.

Andere Strahlentherapeuten haben sich bei ihren Ovarbestrahlungen mehr oder minder eng an die typische Freiburger oder Erlanger Methode gehalten. Von anderen Bestrahlungstechniken kann daher nicht gesprochen werden.

Als Besonderheit wäre nur die Dreifelder-methode von Holfelder zu nennen. Das von Fried (Breslau) jüngst empfohlene Vorgehen, die Kastrationsbestrahlung nur von einem Großfeld aus vorzunehmen, kann nicht als neue Methode bezeichnet werden.

α) Dreifelder-Kastration (Holfelder).

Bei der Dreifelder-Kastration nach Holfelder wird zunächst ein 10×15 cm großes Feld auf das Abdomen mit entsprechender Neigung des Zentralstrahls ins kleine Becken appliziert. Die beiden anderen Felder werden in einem Winkel von 120° seitwärts auf den Rücken angesetzt, so daß die drei Felder untereinander um 120° geneigt sind.

Die Verhältnisse bei dieser Bestrahlungstechnik werden am besten durch das nachstehende, von Holfelder veröffentlichte Bild demonstriert (Abb. 67).

β) Die Ovarbestrahlung im letzten Jahrzehnt nach der Literatur.

Über die im letzten Jahrzehnt zur Heilung von Metropathien und Myomen in anderen Kliniken geübten Ovarbestrahlungsweisen gibt folgende Übersicht Aufschluß, die wir aus der Literatur zusammengestellt haben.

Am Schluß des zweiten Kapitels findet sich eine eingehende Beschreibung der Serienbestrahlungstechnik von Bécélère, die in Frankreich heute noch viele Anhänger hat.

Einzeitige Bestrahlung.

1923.

Kroitzsch (Universitäts-Frauenklinik Jena).

Bestrahlungstechnik: Kleinnahfeldmethode. 4—3 abdominale Felder, 1 Feld auf dem Rücken mit einem Tubus von 48 qcm oder 2 Abdomen- und 2 Dorsalfelder mit einem Tubus von 85 qcm. FHA 23 cm.

Betriebsbedingungen: Apex-Apparat, Müller-D.M.-Röhre, Sekundärstrom 2,0—2,2 mA, Härte 9—10 Bauer, Filtrierung 0,5 Zn oder 0,5 Zn + 1 Al.

Dosierung: Dosis am Ovar 36% der HED.

Nagel (Universitäts-Frauenklinik Gießen).

Bestrahlungstechnik: Großernfeldmethode. Je ein Bauch- und Rückenfeld 16×16 cm, 20×20 cm. FHA 50 cm.

Betriebsbedingungen: Symmetrieapparat (R.G.S.), 150 kV, Stromstärke 2,5 mA, Funkenstrecke 37 cm, Filtrierung 0,5 oder 1,0 Cu.

Dosierung: Iontoquantimeterkammer im hinteren Scheidengewölbe. Felddosis nahezu 1 HED (als prophylaktische Sarkomdosis).

Nowicki (Universitäts-Frauenklinik Würzburg).

Bestrahlungstechnik: 4 Felder, 2 abdominal und 2 sacral mit Kompressionstabus von je etwa 90 qcm Größe, FHA 23,5 cm.

Bestrahlungsbedingungen: Symmetrieapparat (R.G.S.), Gundelach- und Müller-Siederöhre, Röhrenhärte 4—5 Fürstenau, Sekundärstromstärke 2 mA, parallele Funkenstrecke 42 cm, Filtrierung 0,5 Zn.

Dosimetrie: Dosimeter nach Fürstenau.

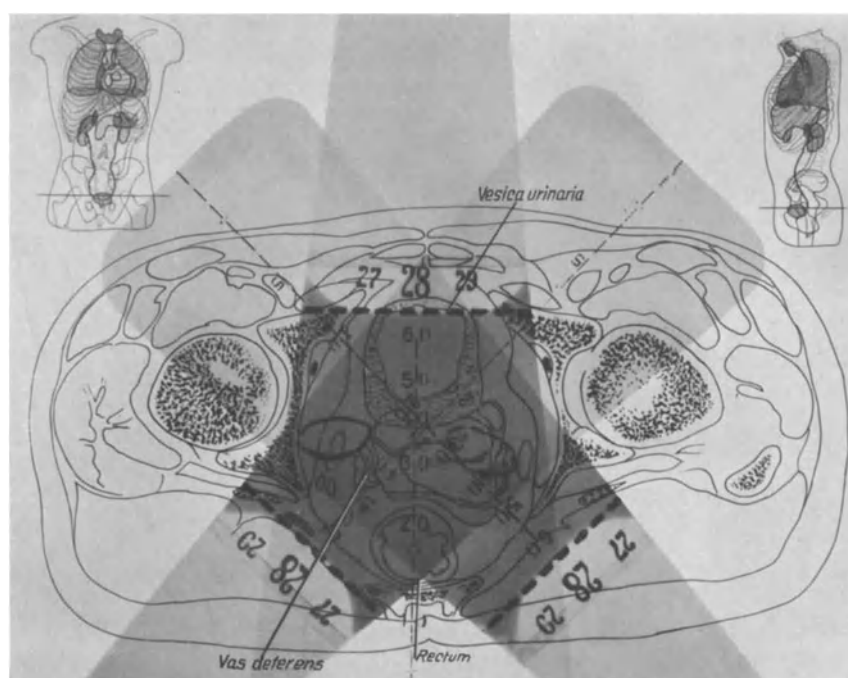


Abb. 67. Schema zur Dreifelderkastration nach Holfelder.

Pullmann (Universitäts-Frauenklinik Freiburg).

Bestrahlungstechnik: Großernfeldmethode, je ein abdominales und sacrales großes Feld.

Betriebsbedingungen: Symmetrieapparat und Veifa-Apparat, Coolidge-Röhre, Filtrierung 1 Cu.

Dosierung: 72 e.

Schwarz (Chirurgische Universitätsklinik Rostock).

Bestrahlungstechnik: Teils nach der Freiburger, teils nach der Erlanger Technik.

Betriebsbedingungen: Intensiv-Reform-Veifa- oder Symmetrieapparat, parallele Funkenstrecke 39—40 cm, Coolidge- bzw. Müller-Siederöhre, 200 kV und 2,5 mA. Filtrierung am Symmetrieapparat 0,5 Zn + 1 Al, am Intensiv-Reformapparat 0,5 Zn + 4 Al.

Dosierung: Am Ovar wurden etwa 50% der HED zur Wirkung gebracht.

Vogt (Universitäts-Frauenklinik Tübingen).

Bestrahlungstechnik: Je ein Feld in der Größe von 10×15 cm auf Bauch und Rücken in einem FHA von 30 cm.

Betriebsbedingungen: Intensiv-Reformapparat, 200 kV, 2 mA, 0,5 Zn + 4,0 Al.

Dosierung: Kastrationsdosis.

Weber (Stadt Krankenhaus Zittau).

Die Kastrationsbestrahlung wird im allgemeinen mit dem anatomischen Tubus in 23 cm FHA durchgeführt. Appliziert werden 2 Abdomen- und 2 Dorsalfelder, von denen jedes unter 0,5 Zn mit $\frac{2}{3}$ HED belastet wird. Bei blutenden Myomen wird der Tumor mit einer eigenen Dosis bestrahlt. Technik I: 3 abdominale Tubusfelder von 6×8 cm Größe. Das mittlere erhält 1 HED, die seitlichen $\frac{2}{3}$ HED, ebenso die sacralen. Technik II: 2 Abdomen- und 2 Dorsalfelder mit je $\frac{2}{3}$ HED, ein Vulvafeld mit 1 HED.

1924.

Freund (Gynäkologische Abteilung des Krankenhauses Hamburg-Eppendorf).

Bestrahlungstechnik: Vierfeldermethode in einer Serie.

Betriebsbedingungen: Symmetrieapparat mit Glühkathodenröhre. Filtrierung Zn + Al.

Martindale (London).

Bestrahlt in Anlehnung an die Freiburger und Erlanger Technik.

Betriebsbedingungen: 150 kV, 2 mA, Coolidge-Röhre, FHA 23 cm.

Dosierung: 35% am Ovar. Freiburger Meßverfahren unter Benutzung der Voltzschen Tabellen.

Stark (Städtisches Krankenhaus Weiden).

Zur Erzielung der Daueramenorrhöe wurden von vorne und hinten mit dem Tubus auf die Haut über dem Ovar gleichzeitig oder mit der kurzen Unterbrechung von 1—2 Tagen 100% der HED gegeben.

Thomas und Hill (Cleveland, Ohio).

Bestrahlungstechnik: Je ein triangulares Abdomen- und Dorsalfeld mit 20 cm Seitenlänge, dessen Spitze auf die Symphyse gerichtet ist. FHA 50 cm.

Betriebsbedingungen: 180—200 kV, Filtrierung 0,8—1,0 Cu, auch 200 kV mit 1 Cu + 1 Al-Filter.

Dosierung: In der Mitte des Beckens werden 40—60% der HED zur Wirkung gebracht.

Tuffier-Nemours (Paris).

Als Kuriosität sei erwähnt, daß Tuffier-Nemours bei der Myombestrahlung den Leib eröffnet, um die Ovarien in eine paraffinierte Kapsel aus 3 mm Blei und 0,5 mm Aluminium einzuschließen. 10 Tage nach der Operation wird dann das Myom bestrahlt. Später wird eine zweite Operation zur Entfernung der Bleihüllen vorgenommen. Die Blutung hört auf, die Regel geht aber weiter.

Williams (Amerika).

Bestrahlungstechnik: Großfelderbestrahlung (10:15 cm), FHA 37,5 cm.

Betriebsbedingungen: 125 kV, Filter 0,275 Cu + 1 Al, 9 Zoll Funkenstrecke. Zur Schonung der Haut achtschichtige Baumwollwattierung.

1925.

Fricke (Howard A. Kelly Hosp. Baltimore).

Bestrahlungstechnik: Großfernfeldmethode. Je ein Abdomen- und ein Rückenfeld 20:20 cm FHA 50 cm.

Betriebsbedingungen: 240 kV, 4,0 mA, wassergekühlte Coolidge-Röhre, 1 Cu + 1 Al.

Dosierung: Bestrahlungszeit 4 Minuten.

1926.

Bardachzi (Aussig a. Elbe).

Bestrahlungstechnik: Je nach Lage des Falles. Im allgemeinen Großfernfeldmethode, ein Abdomenfeld und ein Dorsalfeld von je 20 cm Durchmesser mit Bandkompression, FHA 50 cm.

Betriebsbedingungen: Stabilivolt, 3,5 mA, 200 kV, Filter 0,5 Cu.

Dosierung: Felddosis vorn 140 F, hinten 60 F, bezogen auf eine HED von 180 FE.

Bei schwächeren Patientinnen Verkleinerung des Fokus-Hautabstandes auf 40 oder 30 cm, gegebenenfalls unter Fortfall des hinteren Feldes. Bisweilen auch Bestrahlung mittels Kompressionstubus.

Bowing (Mayo-Clinic Rochester).

Bestrahlungstechnik: Je ein Abdominal- und Dorsalfeld, FHA 50 cm.

Betriebsbedingungen: 200 kV, 5 mA, 0,75 Cu + 2,0 Al.

Bestrahlungszeit: 1 Stunde pro Feld.

Cordua (Kiel).

Die Bestrahlung wird in einer Sitzung von 3 Feldern aus durchgeführt. Jedes Ovar erhält dabei 40—45% der HED.

Kaplan, A. (Moskau).

Bestrahlungstechnik: Kleinnahfeldermethode, 4 Felder zu je 80 qcm. FHA 23 cm.

Betriebsbedingungen: Neointensivapparat mit Coolidge-Röhre, Sekundärspannung 180 kV, Stromstärke 4 mA. Filtrierung 1,0 Al + 0,5 Zn.

Dosierung: Verschieden große Dosen von 35% der HED bis zu $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$ und noch weniger dieser Dosis, auf mehrere Tage verteilt.

Naldo (Verona).

Bestrahlungstechnik: Bei kleinerem Uterus je 2 Felder von vorne und 2 Felder von hinten. FHA 25 cm. Bei größerem Uterus werden die Felder und Fokus-Hautabstände vergrößert und dann nur ein Feld von jeder Seite gegeben.

Wirkungsdosis: 40% der HED. Bestrahlung in einer Sitzung.

Révész (Budapest) führt die Ovarausschaltung nach der Vierfeldermethode in 25 cm FHA durch. Jedes Feld wird mit 40% der HED belastet. Benützt wird ein Symmetrieapparat. Filtrierung 0,5 Zn.

1927.

Feldweg (Städtische Frauenklinik Stuttgart).

Technik: Seitz-Wintz.

Hirsch (Hamburg) ist nach der Vierfeldernahtechnik, die er je nach Lage des Falles entweder in einer Sitzung (einzeitig) oder jede Seite in einer Sitzung (einseitig-einzeitig) vorgenommen hat, dazu übergegangen, nach Fried (Worms) nur ein großes abdominales Fernfeld zu wählen.

Bei stark blutenden Patientinnen wird die Milzgegend mit in das Bestrahlungsfeld einbezogen.

Kauffmann (Universitäts-Frauenklinik Berlin).

Bestrahlungstechnik: Großfelderbestrahlung. Je ein Bauch- und Rückenfeld. Dosis pro Feld 50% der HED in zwei Sitzungen an aufeinanderfolgenden Tagen. Bei großen Myomen und beleibten Frauen, die mehr als 20 cm Durchmesser aufweisen, wird noch je ein Seitenfeld mit $\frac{1}{3}$ der HED appliziert.

Wiegels.

Technik: Seitz-Wintz.

1928.

Heimann (Breslau) hat sich von der Großfelderbestrahlung wieder abgewandt und benützt zur Kastrationsbestrahlung ausschließlich die Seitz-Wintzsche Technik.

Betriebsbedingungen: 180 kV, 2,5 mA, Filtrierung 0,5 Zn.

Dosierung: 34% der HED am Ovar.

L. Seitz (Universitäts-Frauenklinik Frankfurt) hält an der von ihm und Wintz inaugurierten Kastrationsbestrahlungsmethode fest und bringt von 4 Kleinfeldern aus 35% der HED am Ovar zur Wirkung. Die Bestrahlung wird mit dem anatomischen Tubus von Seitz oder dem eckigen Tubus ausgeführt.

Die Dosis wird gewöhnlich auf 4 Tage verteilt. An jedem Tage wird ein Feld appliziert. Gegebenenfalls wird zwischendurch noch eine Pause gemacht.

Bei besonders gelagerten Fällen wird je ein Großfernfeld (Feldgröße 20 qcm, FHA 50 cm) auf den Bauch und auf den Rücken verabfolgt. Täglich wird nur die Hälfte der HED auf ein Feld gegeben, so daß auch bei der Anwendung von zwei Großfeldern die Bestrahlung 4 Tage in Anspruch nimmt.

Stoeckl (Geburtshilflich-gynäkologische Klinik Posen).

Bestrahlungstechnik: Feldgröße 6×8 cm. Entfernung 23 cm. Filter 0,5 mm Zn. Bei Fettleibigen werden 1—2 Felder zugegeben. Die Kastration wird prinzipiell in einer Sitzung erledigt. Eingestellt wird direkt auf das Ovarium unter Kontrolle der innerlich untersuchenden Hand.

Betriebsbedingungen: Apparat von symmetrischem Induktionstyp, 170 000 Volt. Thermoionisationslampe Coolidge, 2,5 mA. Beleuchtungsdauer eines Feldes 20 Minuten. Mit der Apparatur Monopan Beleuchtungsdauer 7,5 Minuten (200 kV, 4 mA).

Dosierung: 38% der HED für jeden Eierstock.

1929.

Gragert (Universitäts-Frauenklinik Greifswald).

Bestrahlungstechnik: Methode Seitz-Wintz. Die Feldgröße beträgt 6×8 cm, der FHA 23 cm.

Betriebsbedingungen: Symmetrie-Apparat von R.G.S., Coolidge-Röhre, Sklerometerzahl 127/8, 3 mA.

Dosierung: Die Dosierung wird laufend mit dem Iontoquantimeter gemessen. Die Dosierung richtet sich weniger nach dem Alter als nach dem Gesamteindruck, den die zu bestrahlende Patientin hinsichtlich ihrer biologischen Funktionen macht. Seit August 1926 werden unter diesen Umständen 105 bis 164 R pro Ovar bei einer HED von 500 R appliziert.

Runge (Universitäts-Frauenklinik Kiel).

In der Universitäts-Frauenklinik Kiel wird in Übereinstimmung mit dem Holthusenschen Institut in Hamburg die Röntgenkastration in der Weise vorgenommen, daß von 3 Feldern aus, einem Bauchfeld und zwei Dorsalfeldern 40—45% der HED in der Gegend der Ovarien zur Wirkung gebracht werden.

Seißer (Städtische Frauenklinik Magdeburg-Sudenburg) gebraucht bei Frauen an der Grenze des Klimakteriums und ausnahmsweise bei jüngeren, wenn besondere Gründe dazu zwingen, die Vollkastration und scheut sich nicht, als Dosis am Herd in manchen, wenn auch nicht vielen Fällen, sogar bis zu 50% der HED und mehr zu applizieren.

1930.

Fürst (Universitäts-Frauenklinik Zürich).

Die Universitäts-Frauenklinik Zürich ist dazu übergegangen, die Kastrationsbestrahlung im gleichzeitigen Doppelröhrenbetrieb mit Metalixröhren auszuführen.

Die Bedingungen für den Doppelröhrenbetrieb sind folgende: Neo-Intensivapparat, Metalix-Therapie-röhre, je 2 mA Belastung, 170 kV Effektivspannung (gemessen am elektrostatischen Voltmesser), FHA je 30 cm, Filtrierung je 1,2 mm Cu + 1 mm Al, Feldgröße je 17 : 17 cm, 2 Felder gleichzeitig auf Bauch und Rücken.

Berechnet für eine Bestrahlungszeit von 2×37 Minuten wird verabfolgt:

Oberflächendosis 492 r,

Tiefendosis 417 r.

Gál (II. Universitäts-Frauenklinik Budapest).

Bestrahlungstechnik: Myome und Metropathien werden in 2 Sitzungen behandelt, zwischen denen ein Zeitabstand von 5 Wochen liegt.

Betriebsbedingungen: Symmetrieapparat.

Dosierung: 2 mal je 12% weniger als die Kastrationsdosis im Abstand von 5 Wochen.

Laws (Presbyterian Hospital Philadelphia).

Bestrahlungstechnik: 4 vordere Felder von je 25 qcm, 3 mm Al-Filter, 25 cm FHA.

Betriebsbedingungen: 20 cm parallele Funkenstrecke, 4 mA. Wenn nötig nach 6 Wochen 5 gleiche Felder dorsal.

1931.

Remy-Roux (Frankreich).

Bestrahlungstechnik: 4 Tubusfelder. Filter 1 mm Cu + 2 mm Al.

Betriebsbedingungen: Spannung 200 kV.

Dosierung: Insgesamt 4000 „R“, die in 4 Sitzungen zu je 1000 „R“ mit Pausen von einem Tag verabreicht werden. Bei dicken Frauen und in Ausnahmefällen 6000 „R“ in 6 Sitzungen.

Schreiner (State Institute for the Study of Malignant Disease Buffalo N. Y.).

Bestrahlungstechnik: 2 Tubusfelder, Feldgröße 20×20 cm, wurden in 2 oder mehr Sitzungen an aufeinanderfolgenden Tagen gegeben. FHA 80 cm; Filter 5 mm Cu + 1 mm Al.

Dosierung: Die Bestrahlungsfaktoren wechselten je nach der Dicke der Patientin, es wurden 40—50% auf die Ovarien und den Tumor gegeben. Bei der temporären Sterilisierung 28—35% auf Ovarien und Tumor. Anwendung dieser Dosis besonders bei Frauen unter 35 Jahren. In manchen Fällen nur Radium oder eine Kombination von Radium und Röntgenstrahlen.

Dieterich (Mannheim) ist seit 3 Jahren zu der Holfelderschen Methode übergegangen. Es wird ein Feld 10 : 15 cm auf den Bauch appliziert mit entsprechender Neigung des Zentralstrahls ins kleine Becken und entsprechender Lagerung der Patientin. In einem Winkel von 120° werden die beiden anderen Felder seitwärts auf den Rücken appliziert, so daß die 3 Felder untereinander um 120° geneigt sind.

Die Dosierung erfolgt nach den Dosierungstabellen von Kadisch. Bei Patientinnen zwischen 35 bis 40 Jahren werden 270 R am Ovar zur Wirkung gebracht, bei jüngeren eine höhere Dosis.

Martius (Bonn) führt die Ovarbestrahlung nach der Methode Seitz-Wintz durch.

Dabei wird eine mit 0,5 mm Kupfer gefilterte Strahlung mit einer Halbwertschicht von 0,7 mm Kupfer benützt, die Stromstärke beträgt im allgemeinen 6 mA. Am Ovar werden 290 r zur Wirkung gebracht. Um diese Dosis zu erreichen, wird jedes Einfallsfeld je nach der Dicke der Patientin mit 300—500 R belastet.

Die Bestrahlungszeit beträgt etwa 8—12 Minuten pro Feld. Die ganze Bestrahlung dauert etwa $\frac{3}{4}$ Stunden. Die Berechnung der Dosis und der Bestrahlungszeit erfolgt nach den von Grebe und Nitzge herausgegebenen Tabellen.

Bei großen Tumoren werden anstatt der Vierfelderbestrahlung zwei große Felder, ein Abdomen- und ein Dorsalfeld unter Benützung einer Kompressionsvorrichtung angewandt.

Schneider (Röntgen- und Lichtinstitut Brandenburg a. H.).

Bestrahlungstechnik: Methode Seitz-Wintz mit anatomischem Tubus von 95 qcm, FHA 40 cm. Betriebsbedingungen: Stabilivolt 175 kV, 8 mA, Filter 0,5 mm Cu.

Dosierung: 28% Tiefendosis nach eigenen Tabellen, die das Alter der Patientin und die Erkrankung berücksichtigen.

1932.

Fried (Breslau).

Bestrahlungstechnik: Ein großes Fernfeld.

In Rückenlage wird unter kräftiger Kompression aus 40 oder 50 cm Entfernung in einer Sitzung ein einziges Großfeld verabreicht, das von der Symphyse bis zur Interspinallinie reicht und dessen Seitengrenzen durch die Leistenbeugen gebildet werden.

Betriebsbedingungen: Spannung 180 kV, Filter 0,5 mm Cu + 1,0 mm Al, 4, 6 oder 8 mA Röhrenbelastung, welche letztere nach den jeweilig äußeren Bedingungen (Körperfülle, Hautabstand) derart variiert wird, daß die Bestrahlungszeit sich immer innerhalb der Grenzen der Durchschnittswerte (20—25 bis maximal 28 Minuten) hält.

Dosierung: Die Oberflächendosis beträgt einschließlich der Rückstreuung 620—640 r, die Wirkungsdosis je nach dem Lebensalter der Frau 180—200 r. Die Ausrechnung der im Einzelfall notwendigen Oberflächendosis geschieht mit Hilfe einer graphischen Darstellung mittels des logarithmischen Rasters.

Guilbert (Paris).

Bestrahlungstechnik: 4 Felder 8×8 cm, 23 cm FHA, 40 cm Funkenstrecke.

Dosierung: 600 r pro Feld, was eine Tiefendosis von 38—40% auf jedes Ovar ergibt.

Serienbestrahlung.

1921.

Bruns (Universitäts-Frauenklinik Göttingen).

Bestrahlungstechnik: Serienmethode. Technik I: 3 Bauchfelder nebeneinander an 3 aufeinanderfolgenden Tagen. Serienpausen 2—4 Wochen.

Betriebsbedingungen: Rekord-Röntgenapparat (R.G.S.), Müller-Wasserkühlröhre, Härte 9—11 Wehnelt, 8—10 Bauer, Filter Ziegenfell.

Dosierung: Kienböck-Streifen oder Sabouraud-Noiré-Tablette, Felddosis 2—5 X; Amenorrhöedosis 60—400 X.

Technik II. 4—6 Bauchfelder.

Betriebsbedingungen: Apexapparatur.

Dosierung: 300—600 X.

1922.

Driessen (Amsterdam).

Bestrahlungstechnik: Serienbestrahlung: 2—3 Abdominal- und 2 Glutäalfelder. Felddurchmesser 12 cm. FHA 16 cm.

Betriebsbedingungen: Reformapparat Veifa. 20 cm parallele Funkenstrecke, Stromstärke 2,5—3 mA, Filter 4 mm Al oder 0,5 mm Zn.

Dosierung: Nach Holzknecht mit Pastillen in H. Einzelfeldosis 10—15 H. Seriendosis 40—50 H. Gesamtdosis etwa 100 H. Intervall zwischen den beiden Serien 3—4 Wochen.

Gremeaux (Frankreich).

Bestrahlungstechnik: Mittelding zwischen deutscher und französischer Technik.

Betriebsbedingungen: Parallele Funkenstrecke 18 cm, 2,5 mA, 3 mm Al während der 3 ersten, 4 mm während der 4. und 5. Sitzung. Abfilterung der Sekundärstrahlen durch Holz, Kork, Leder oder Filz.

Dosierung: Bestrahlungsdauer 10 Minuten. Wiederholung der Bestrahlung in Zwischenräumen von 7 Tagen.

Kjaergaard (Rigshospital Helsingfors).

Bestrahlungstechnik: 4—6 Serienbestrahlungen mit je 3 Wochen Intervall. Bei kleineren Myomen 2, bei größeren 4 Abdominalfelder, bisweilen auch Rückenfelder.

Betriebsbedingungen: Filter 5 mm Al.

Dosierung: Serienfeldosis 10 H. Gesamtdosis bei Zweifelderbestrahlung 80—100 H. Bei Mehrfelderbestrahlung bis 240 H.

Ledoux-Lebard (Paris).

Bestrahlungstechnik: Hält die Mitte zwischen der deutschen und der französischen Schule.

Dosierung: Die Dosis wird auf die Zeit eines Intermenstruums verteilt.

Lundquist (Gynäkologische Abteilung des Seraphiner Krankenhauses und Radiumheim Stockholm).

Bestrahlungstechnik: Serienbestrahlung in Zwischenräumen 4—9 Tage. 2 große Abdomenfelder, bei großen Tumoren 4—6 Felder, FHA 20—24 cm.

Betriebsbedingungen: Parallele Funkenstrecke 35—38 cm, Filtrierung 4 mm Al oder 0,5 Cu.

Dosierung: Bei 4 mm Al Dosis pro Feld und Serie 10 H oder bei einzelnen Bestrahlungen 15 H; in gewissen Fällen wurde jedes Feld mit zwei 10 H-Dosen pro Serie bestrahlt. Bei 0,5 mm Cu-Filter Dosis 10 oder 15 H pro Feld und Serie mit einer Zwischenzeit von einigen Tagen.

Picheral (Frankreich).

Bestrahlungstechnik: Zwei vordere Einfallfelder, bisweilen auch zwei hintere. Bei großen Tumoren noch höher gelegene Einfallfelder.

Dosierung: Bei jeder Behandlung werden $2\frac{1}{2}$ H unter 5 mm Al-Filter verabreicht. Die Serie wird innerhalb 6—8 Tagen verabfolgt. Nach 3—4 Doppelbestrahlungen 1 Monat Pause. Niemals mehr als 3 Serien.

Sandberg (Staatsinstitut für Röntgenologie und Radiologie Leningrad).

Bestrahlungstechnik: 4—6, selten 8 Felder.

Betriebsbedingungen: 3 mm Al-Filter.

Dosierung: 5—8 H pro Feld.

Zacherl (Universitäts-Frauenklinik Graz).

Bestrahlungstechnik: Mehrzeitige Bestrahlung mit kleinen Dosen. 6 abdominale und 3 dorsale Felder. Von den abdominalen 4 Felder auf die Ovarien, 2 Felder auf den Uterus, dorsal trafen 2 Felder die Ovarien, das 3. den Uterus. FHA 20—23 cm.

Betriebsbedingungen: Symmetriepapparat, parallele Funkenstrecke 30 cm, Stromstärke 2,0 bis 2,5 mA.

Dosierung: Gemessen mit Kienböck-Streifen. Jedes Feld wurde mit 10—15 X bestrahlt. Dann 3—4 Wochen Pause, dann erneute Bestrahlung. Im ganzen 3—4 Serien.

1924.

Meyer, W. (New York).

Verschiedene Technik.

1. Alte Kleinfeldmethode: 8—16 Felder, 3,5 mm Al, 20 cm FHA, monatliche Wiederholung 3—4mal bis Amenorrhöe.

2. Gleiche Bedingungen, nur 6 mm Al.

3. 13 mm Al oder $\frac{1}{2}$ mm Cu. Feldgröße 15×15 cm, FHA 40 cm, sonst wie bei Serie 1 und 2. Spannung 133—135 kV. Eine Sitzung mit 3—5 Feldern.

4. Spannung 220 kV, Filter 0,75 mm Cu, Feldgröße 20×20 , FHA 40 cm. Bestrahlt werden 1 bis 4 Felder.

Semb (Norwegen).

Bestrahlungstechnik: Serienbestrahlung mit Zwischenräumen von 1—2 Monaten. 2—14 Serien. Das Abdomen wurde von 4 Feldern aus bestrahlt.

Betriebsbedingungen: Stromstärke 2 mA, Härtegrad 8—9 Bauer, Filter 3 mm Al.

Dosierung: In jeder Serie, die sich über 2 Tage erstreckt, wurde $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Sabouraud mit harten Strahlen verabreicht.

Viallet (Frankreich).

Bestrahlungstechnik: Serienbestrahlung. Felder je nach Größe des Uterus. 3 vordere (2 laterale und 1 mediales) und 1 mediales hinteres. FHA 40 cm.

Betriebsbedingungen: Filter 0,5 mm Cu + 3 mm Al.

Dosierung: 13—17 Sitzungen während 20—40 Tagen.

1925.

Franz (Universitäts-Frauenklinik Charité Berlin).

Bestrahlungstechnik: Serienmethode 8 Einfallfelder, FHA 23 cm.

Betriebsbedingungen: Symmetrie- und Neosymmetrieapparat, Müller-Siederöhre, Filter 0,5 Zn.

Dosierung: Bestrahlungszeit 200—300 Minuten. Gesamtdauer der Bestrahlung 4 Tage.

1926.

Bacialli (Universitäts-Frauenklinik Florenz).

Zur Ovarausschaltung werden 34% der HED am Ovar in verteilten Dosen zur Wirkung gebracht.

Ford (Mayo Clin. Rochester).

Bestrahlungstechnik: 2 Abdomenfelder, 1—2 Sacralfelder.

Betriebsbedingungen: 180—200 kV, 5 mA, Filter 6 mm Al, FHA 40 cm.

Dosierung: Bestrahlungszeit 40 Minuten jedes Feld. Serienbestrahlung.

Freudenthal (St. Lukasstift Kopenhagen).

Bestrahlungstechnik: Durchschnittlich wurden 80—102 Holzknecht-Einheiten in 4 bis 5 Serien mit 3 wöchentlichen Pausen benutzt.

Gilbert (Genf).

Bestrahlungstechnik: 8 Bestrahlungen in 10—12 Tagen. 2 Abdominal- und 2 Dorsalfelder, von jeder Seite der Medianlinie konvergierend. Feldgröße 10×15 cm. FHA 30 cm, 35 cm oder mehr bei größeren Tumoren.

Betriebsbedingungen: Induktorapparat, Funkenstrecke 41 cm, 2,2 mA, Filter 0,5 mm Zn + 1 mm Al. Tiefendosis 32% bei einem Feld von 150 qcm und einem FHA von 30 cm.

Dosierung: Jedes Feld erhält 650—700 R auf die Haut, im ganzen 1300—1400 R (2malige Bestrahlung!). Gesamtdauer der Sitzungen kaum 2 Stunden.

Solomon (Hôpital Saint-Antoine Paris).

Bestrahlungstechnik: Serienbestrahlung. Variiert die einzelnen Felder je nach der Erkrankung. Beim Uterusmyom wird folgende Bestrahlungstechnik empfohlen: 1 Bauchfeld und 1 Rückenfeld. Runde Felder von 15 cm Durchmesser, quadratische von 12×12 cm, oder 16×16 cm je nach Größe des Tumors. Seltener 2 vordere und 2 Rückenfelder. FHA 30—40 cm.

Betriebsbedingungen: 120—200 kV, Filter 0,5 Cu + 1 Al.

Dosierung: In den meisten Fällen genügt eine Dosis von 5000 R¹ auf das Einfallfeld (mit 1500 R als Tiefendosis) über 6—12 Wochen verteilt, um eine Daueramenorrhöe zu erzielen. Wöchentlich 2 Sitzungen, dabei erhält jedes Feld 500 R.

Nur in einer gewissen Anzahl von Fällen muß diese Dosis erhöht werden. Diese Dosis wird nicht als Ovarialdosis betrachtet, sondern als eine Dosis, die gewöhnlich genügt, um eine Daueramenorrhöe herbeizuführen.

¹ 1 deutsches R = 2,26 französische R.

Bei der Applikation von 5000 R kommt es zu einem leichten Erythem mit trockener Abschilferung der Haut. Wenn 4000 R in 4 Wochen gegeben werden, kommt es zu einer leichten Hautbräunung. Teleangiectasien oder Indurationen treten niemals auf.

1927.

Hanks (Amerika).

Bestrahlungstechnik: Mehrere Felder von 8—13 cm Durchmesser.

Betriebsbedingungen: 120—130 kV, entsprechend 23 cm Funkenstrecke, FHA 31—43 cm, 5 mA, Filtrierung 5 mm Al.

Dosierung: Bestrahlungszeit 14—16 Minuten. Behandlung über längere Zeit verteilt.

Stevens (Klinik für Radiotherapie und Elektrotherapie Montclair) bestrahlt bei Myomen den Uterus unter Abdeckung der Ovarien.

Bestrahlungstechnik: 7 Einfallfelder, 2 Serien mit einem Zwischenraum von 2 Wochen. FHA 50 cm.

Betriebsbedingungen: 200 kV, Filter 0,5 mm Cu + 3 mm Al.

Dosierung: Uterus und Ovarien erhalten bei dieser Methode etwa 85 elektrostatische Einheiten.

1928.

Bignami (Italien).

Bestrahlungstechnik: 4 Tubusfelder mit je einer Hauterythemdosis. FHA 30 cm, Filter 1 mm Cu, 3 mm Al und 1 cm Paraffin. Gewöhnlich nach 2 Monaten eine zweite Bestrahlung in der gleichen Weise.

Dubois-Trépagne (Frankreich). Eigene Methode, die sich der Bécclèreschen nähert.

Dosierung: Verteilung der Dosis auf 3—6 Wochen.

Straßmann (Frauenklinik-Straßmann Berlin).

Bestrahlungstechnik: Serienbestrahlungen. 4—6 Sitzungen; 2 Felder auf den Bauch, 2 Felder auf den Rücken und je ein Feld seitlich auf die Hüfte. Feldgröße 8 : 10 cm, FHA 30 cm.

Betriebsbedingungen: Therapie-Coolinan (Sanitas), 180 kV, 2 mA, Filtrierung 0,5 mm Cu + 1,0 mm Al. Prozentuale Tiefendosis 20—25%, gemessen mit dem Iontoquantimeter.

Dosierung: 2- bis höchstens 3mal wöchentlich wird bestrahlt. Jedes Feld erhält pro Sitzung 50% der HED. Wenn die Bestrahlung keinen Erfolg zeitigte, wird in 3—4 Wochen erneut bestrahlt; gegebenenfalls nach der gleichen Zeit noch ein drittes Mal.

1929.

Armanini (Clin. Ostetr.-Ginecol. Milano).

Bestrahlungstechnik: Kleinfeldermethode. 1—2 Felder pro Sitzung, im ganzen 6 Felder. Verteilung der Serie gewöhnlich über 6—7 Tage. Nach 1 Monat Wiederholung der Bestrahlung. Grundsätzliche Verteilung der Kastrationsdosis auf 2 Serien.

1930.

Bécclère (Paris).

Vignes und Cl. Bécclère machen zu der mehrzeitigen Bestrahlungsmethode der Myome von A. Bécclère folgende Angaben:

1. Dauer der Behandlung. Die Technik der mäßigen und zeitlich auseinandergezogenen Dosen ist eine schmiegsame, die eine elastische Anpassung an den Einzelfall ermöglicht. Die Kur dauert 6—8 Wochen.
2. Zahl der Sitzungen durchschnittlich 9.
3. Dauer der Sitzungen meist etwa 20 Minuten.

Kommen die Patienten vom Land oder fehlt es ihnen an Zeit, so werden sie innerhalb von 6 Tagen in täglich einer Sitzung von 30 Minuten behandelt. Gewöhnlich wird jedoch wöchentlich eine oder zwei Sitzungen empfohlen. So läßt sich der Röntgenkater vermeiden, die klinische Beobachtung der Patientin bis zur Amenorrhöe ermöglichen. In Anbetracht der Gutartigkeit und der Empfindlichkeit von Myom und Ovarium liegt keine Veranlassung vor, die Höchstdosis in der Mindestzeit zur Wirkung zu bringen; auch nicht für extrem harte Strahlung. Die Behandlung kann auch vorgenommen werden, ohne daß man die Patientin ihrer Tätigkeit entzieht.

Einzelheiten der Behandlung: Spannung durchschnittlich 150 kV, Filter 7 mm Al oder 0,5 mm Cu. FHA 23 cm. Einfallfelder 4, mit 10 cm Durchmesser, zwei von vorne und zwei von hinten.

Wiederholung der Behandlung. Bei einzelnen Frauen, etwa 3%, hauptsächlich bei jüngeren, kommt es zu einer Rückkehr der Menstruation. Ist dieses unerwünscht, so genügen dann ein paar weitere Sitzungen, um eine endgültige Amenorrhöe zu erreichen.

Diese von Bécélère empfohlene Behandlungstechnik mit verzettelten mittleren Dosen und mittelharten Strahlen ist in den Grundzügen von der Mehrzahl der französischen Strahlentherapeuten angenommen worden.

Francing (Amerika).

Bestrahlungstechnik: Die Technik wurde nach den Karten von Dessauer mit einer standardisierten Röhre durchgeführt.

Betriebsbedingungen: 180 kV.

Dosierung: Bei einem Teil der Fälle Applikation einer Erythemdosis, bei dem anderen $\frac{1}{2}$ Erythemdosis.

1931.

Carter (Bigelow-Clinic Canada).

Bestrahlungstechnik: 3 vordere Tubusfelder, 25 cm FHA, 6 mm Al-Filter mit Sohlenleder.

Dosierung: Pro Feld 50 mA-Minuten. Versuch einer Herabsetzung der Dosis.

Greco (Portugal).

Bestrahlungstechnik: 3 Tubusfelder 10×10 cm, FHA 40 cm, Filter 1 mm Cu + $\frac{1}{10}$ mm Al.

Dosierung: 2000 R auf jedes Feld in 2 wöchigen Einzeldosen von 500 R.

e) Die praktische Durchführung der Ovarbestrahlung.

1. Die Notwendigkeit der klinischen Aufnahme.

Die Erfahrungen mit der Röntgentherapie des Carcinoms haben uns gelehrt, daß die Bestrahlung des Tumors nur eine Teilmaßnahme im Rahmen der Gesamtbehandlung darstellt.

Es ist nicht übertrieben, wenn man für diejenigen Erkrankungen, die durch die Bestrahlung des Ovars behandelt oder angegangen werden, einen ähnlichen Standpunkt aufstellt.

Es sei zugegeben, daß die Applikation von 34% der HED, die Kastrationsdosis, etwa zur Beseitigung klimakterischer Blutungen eine relativ einfache Maßnahme darstellt. Benötigt man doch nach der Methode Seitz-Wintz etwa viermal 15 Minuten, also eine Stunde wahrer Bestrahlungszeit. Man kann nicht behaupten, daß diese viermal 15 Minuten besondere Anforderungen an die Geduld und an die Leistungsfähigkeit der Patientin stellen. Gerade bei der kleinen Volumdosis ist auch die Belastung des Gesamtorganismus durch die Toxinproduktion der in ihrem Stoffwechsel gestörten Zellen keine allzugroße. Teilt man die Bestrahlung, so daß man etwa am ersten Tag das eine Ovar von zwei Einfallfeldern aus angeht und am nächsten Tag das zweite vornimmt, so erscheint die ganze Maßnahme der Patientin so einfach und harmlos, daß dem Rat des Arztes, sich zu Hause zu Bett zu legen, meist nicht Folge geleistet wird. Betrachtet man die Vornahme der Ovarialbestrahlung lediglich von dem Standpunkt der Einfachheit aus, so besteht eigentlich kein Grund, von der Patientin die Aufnahme ins Krankenhaus zu verlangen.

Und doch haben wir uns im Laufe der Jahre immer mehr den Standpunkt zu eigen gemacht, auch die Kastrationsbestrahlung nur stationär vorzunehmen und ambulant nur dann die Patientin zu behandeln, wenn nach reiflichster Überlegung die Verantwortung ohne weiteres getragen werden kann.

Patientinnen, bei denen die ambulante Behandlung durchgeführt wird, sind selten geworden. Im Gegensatz dazu steht, daß in den meisten Städten vom praktizierenden Röntgenologen die ambulante Bestrahlung durchgeführt wird.

Welches sind nun die Gründe, die uns veranlassen, der Aufnahme ins Krankenhaus das Wort zu reden?

Wenn auch die Mehrzahl unserer Patientinnen mit fertiger Diagnose von Ärzten geschickt werden, so befinden sich darunter doch noch eine große Anzahl, bei denen nicht nur uns, sondern auch dem einweisenden Arzt eine sichere Bestätigung der Diagnose notwendig erscheint.

Blutungsanomalien in den 40er Jahren sind sicherlich in den meisten Fällen innersekretorische Störungen des Ovars, also klimakterische Blutungen und Myome. Ein weiterer Teil hat kombinierte Ursachen, Entzündungen und innersekretorische Störungen. Aber niemand vermag aus der Anamnese und der gewöhnlichen vaginalen Untersuchung die beginnenden Cervix- und Corpuscarcinome zu erkennen.

Handelt es sich tatsächlich um maligne Neubildungen und wird, um die Patientin nicht zu erschrecken und weil so gar kein Anhaltspunkt in der Anamnese für das Carcinom gegeben ist, die Menstruationsstörung als klimakterische Blutung angesprochen und entsprechend behandelt, so wird dadurch ein schwerer Schaden angerichtet.

Diese Tatsache kann nun nicht energisch genug betont werden, zumal doch gerade in der Praxis derartige Irrtümer nicht allzu selten vorkommen, was durch unsere Statistik leicht bewiesen werden könnte.

Patientin und Ärzte wissen, daß nach der Ovarialbestrahlung die Blutung nicht sofort sistiert, sie wiegen sich also in dem Glauben, daß die fortdauernden Blutungen nichts Außergewöhnliches darstellen. Bei den Patientinnen, die nachträglich in unsere Behandlung kommen, wurde erst der Verdacht auf Carcinom rege als 4 Monate nach der Bestrahlung die Blutungen nicht aufgehört hatten. So ist kostbare Zeit verloren gegangen; die 4 Monate haben meist das Schicksal der Patientin besiegelt.

Wir kennen aber auch Fälle, bei denen die Diagnose des Carcinoms einige Wochen nach der Bestrahlung durch die dann erst vorgenommene Probeabrasio oder Probeexcision erkannt wurde, aber auch dann war es sehr schwer — in einzelnen Fällen unmöglich — den Schaden gut zu machen. Bei der Kastrationsbestrahlung sind Hautstellen, die für die Carcinombestrahlung als Einfallspforten benützt werden müssen, mit 90% der HED belastet worden. Für eine exakte Carcinombestrahlung braucht man aber diese Einfallspforten, denen frühestens 6 Wochen nach der ersten Bestrahlung eine Belastung von 100% der HED zugemutet werden darf. Wohl steht, wie im dritten Teil dieses Bandes ausführlich berichtet wird, das Vulvafeld zur Verfügung, aber die 4 Einfallsfelder oder gar die 2 großen Abdominal- und Dorsalfelder der Fernbestrahlung erlauben nicht die baldige Inangriffnahme der Carcinombestrahlung. Es hängt vom einzelnen Fall ab, ob man glaubt durch eine intracervicale und intrauterine Radiumbehandlung dem weiteren Carcinomwachstum Einhalt bieten zu können, für die Ausläufer in die Parametrien genügt die Radiumeinlage sicher nicht.

So wird man sich dann auch als überzeugter Strahlentherapeut für die Operation entschließen müssen.

Der Verdacht einer malignen Degeneration eines beginnenden Carcinoms in Cervix oder Uterus kann niemals durch die einfache Palpation zerstreut werden. Nur die Probeabrasio gibt die Sicherheit. Das gleiche gilt, wenn an der Portio nicht einwandfreie Schleim-

hautverhältnisse sind. Auch hier spricht die mikroskopische Untersuchung der Probeexcision das letzte Wort.

Es wird nun oft der Standpunkt vertreten, daß wegen der mikroskopischen Untersuchungen eine Aufnahme in eine Klinik oder in ein Krankenhaus nicht notwendig sei, zumal doch der praktische Arzt beide einfache Maßnahmen vornehmen und das gewonnene Material an ein Untersuchungsinstitut überweisen könne. Sicherlich gibt es Ärzte, die mit einem so gut geleiteten Untersuchungsinstitut zusammenarbeiten, daß sie innerhalb 24 Stunden das Resultat der mikroskopischen Untersuchung haben, und daß dann sofort die Strahlenbehandlung begonnen wird. Man wird aber kaum widersprechen, wenn wir behaupten, daß dies Ausnahmen sind. Unsere Erfahrungen jedenfalls zeigen, daß fast immer eine Woche, wenn nicht zwei vergehen, bis die Patientin zur Strahlentherapie kommt.

Die Zahl derjenigen, die ernsthaft die Gefahr der Probeexcision anerkennen, ist heute nicht mehr klein, wenn auch manche Autoren das, was wir behaupten, als übertrieben oder nicht existierend bezeichnen.

Für uns ist sicher, daß durch die Teilmaßnahme einer Probeexcision und einer Abrasio — wenn auch bei letzterer in geringerem Grade — die Propagierung eines Carcinoms gefördert, der Einbruch in die Blut- und Lymphbahnen eingeleitet und die Verschleppung begünstigt wird. Das Wildwerden eines Carcinoms ist kein Märchen, wie manche Autoren gerne glauben machen möchten, und sicherlich ist mit der Probeexcision das deletäre Ende mancher Patientin schon besiegelt worden.

In unseren Ausführungen über die Strahlentherapie der malignen Neubildungen müssen wir nochmals zu dieser Frage Stellung nehmen. Wir werden dort zeigen, daß wir durch Anwendung der Diathermieschlinge die Gefahr der Probeexcision auf ein Minimum herabgesetzt haben.

Man wird diesen Ausführungen entgegenhalten können, daß, wenn Probeexcision und Abrasio die Verschleppung einleiten, dann auch die Bestrahlung, die 24 Stunden später vorgenommen wird, das Unheil nicht mehr gutmachen könne, und daß man deswegen dem praktischen Arzt nicht die für ihn wegen ihrer Einfachheit erstrebenswerte Maßnahme aus der Hand nehmen dürfe. Solche Behauptungen kommen mehr für eine theoretische Kontroverse als für einen exakten Beweis in Betracht; man kann bei keinem Carcinom sagen, daß es ohne die Probeexcision oder nur mit diathermischer Probeexcision geheilt worden wäre, dazu wissen wir über die ganzen Vorgänge noch zu wenig. Aber was wir wissen, erlaubt uns nicht die Zeit für den Behandlungsbeginn des Carcinoms zu verschleppen, und daher bleibt für uns die Forderung berechtigt, daß die diagnostische Klärung von Gebärmutterblutungen dort zu erfolgen habe, wo die schnellste Behandlung im Falle einer malignen Degeneration gewährleistet ist.

Aber nicht nur Blutungen, auch Tumoren können einer exakten Diagnosestellung Schwierigkeiten bereiten. Oft kann selbst der geübteste Untersucher nicht mit Sicherheit entscheiden, ob ein Tumor, der die Patientin zum Arzt führt, ein Myom oder ein Ovarialtumor ist. Im letzteren Fall würde eine Kastrationsbestrahlung nichts nützen und es müßte später doch noch die Operation vorgenommen werden. Wir hätten also die Patientin vor der Operation unnötig belastet. Derartige „Versager“ der Strahlentherapie bei der

Myombehandlung sind mehrfach beschrieben. Um solchen Mißerfolgen vorzubeugen, muß daher in Zweifelsfällen eine genaue Narkoseuntersuchung vorgenommen werden.

Weiter darf nicht vergessen werden, daß es Frauen gibt, bei denen eine Kastrationsbestrahlung kontraindiziert ist. Wir denken hier an Frauen mit psychoneurotischen Erkrankungen oder mit hyper- und hypothyreotischen Störungen oder anderen Veränderungen im Inkretorium. Bei der Besprechung der Nebenerscheinungen der Ovarbestrahlung haben wir nachdrücklich darauf hingewiesen, daß innersekretorische Störungen eine Kontraindikation gegen eine Kastrationsbestrahlung abgeben können, weil sich ihre Symptome nach Ausschaltung der Ovarialfunktion verschlimmern würden. Solche Störungen können auch nicht durch eine Sprechstundenuntersuchung geklärt werden.

Wir haben hier aber nur einige Punkte herausgegriffen. Die Untersuchung vor der Bestrahlung muß noch viel umfassender sein, wie wir im nächsten Kapitel zeigen werden.

Aus all dem geht jedenfalls hervor, daß der Röntgenkastration nicht nur eine eingehende Untersuchung des Genitalapparates, sondern auch des gesamten Organismus und der Psyche vorausgehen muß. Diese Forderung läßt sich aber nur unter Zuhilfenahme klinischer Untersuchungsmethoden erzielen, so daß die stationäre Aufnahme bei der Kastrationsbestrahlung hinreichend begründet erscheint.

2. Maßnahmen vor der Bestrahlung.

a) Allgemeine Untersuchung.

Aus den vorstehenden Ausführungen geht hervor, daß vor der Kastrationsbestrahlung in der gleichen Weise wie vor der Operation eine sorgfältige Allgemeinuntersuchung notwendig ist.

Es ist auf alle Beschwerden der Patientin einzugehen und zu prüfen, ob sie auf organischen Veränderungen beruhen, oder ob sie nur funktionell bedingt sind. Auf jeden Fall müssen alle Klagen genau aufgezeichnet werden, schon aus dem rein praktischen Grund, um späteren Behauptungen begegnen zu können, daß die Kastrationsbestrahlung zur Verschlimmerung oder zum Neuauftreten von Beschwerden Anlaß gegeben hätte. Dieses ist besonders bei neurasthenischen Frauen zu befürchten. Außerdem hat man bei diesem Vorgehen die Möglichkeit, aus dem Vergleich des körperlichen und des seelischen Befindens vor und nach der Bestrahlung wissenschaftlich und für die weitere Behandlung wertvolle Schlüsse zu ziehen. Zu letzterem Zweck hat Gauß einen Fragebogen aufgestellt, den er ein halbes Jahr nach der Bestrahlung verschicken läßt. Wir geben ihn nachstehend wieder.

Jahrgang 19.... Kr. Bl. Nr. Name..... Diagnose.....
 Alter Jahre. Wohnort

1. Sind Sie vollkommen arbeitsfähig?
 Seit wann sind Sie nicht mehr arbeitsfähig?
2. Haben Sie irgendwelche allgemeine Beschwerden?
 Blutandrang zum Kopf? Seit wann?
 Wallungen? Seit wann?
 Fliegende Hitze? Seit wann?
 Kopfschmerzen? Seit wann?
 Schwindelgefühl? Seit wann?

Schweißausbruch?	Seit wann?
Herzbeschwerden?	Seit wann?
Rheumatische Beschwerden?	Seit wann?
An welchen Körperteilen?	Seit wann?
3. Wurden diese Beschwerden im Laufe der letzten Jahre stärker?	Seit wann?
Wurden diese Beschwerden im Laufe der letzten Jahre schwächer?	Seit wann?
4. Treten diese Beschwerden nur in bestimmten Zwischenräumen auf?	Alle 4 Wochen?
	(Nur) zur Zeit der Periode?
	(Nur) bei Aufregungen?
	Täglich?
	Auch nachts?
5. Wie oft treten diese Beschwerden ungefähr auf?	Wie oft im Tage?
	Wie oft bei der Nacht?
6. Wie ist Ihr Allgemeinbefinden?	
7. Wie ist Ihr Schlaf?	
8. Sind Sie in letzter Zeit dicker geworden?	Gewicht.....
9. Leiden Sie an Nasenbluten?	Seit wann?
10. Leiden Sie an Gemütsverstimnungen?	Seit wann?
11. Leiden Sie an Gedächtnisschwäche?	Seit wann?
12. Leiden Sie an Ausfluß?	Seit wann?

Die Allgemeinuntersuchung muß sich auf sämtliche Organe erstrecken. Außerdem ist besonders zu beachten

- | | |
|---------------------|------------------|
| 1. Die Psyche. | 4. Die Haut. |
| 2. Die Schilddrüse. | 5. Das Blutbild. |
| 3. Der Urin. | |

1. Die Psyche. Zu dieser Frage können wir uns kurz fassen. Im vorigen Kapitel haben wir schon darauf hingewiesen, daß Psychosen, auch schon starke Neurasthenie, eine Kontraindikation gegen die Bestrahlung bilden können, weil gewöhnlich das Erlöschen der Genitalfunktion zu einer Verschlimmerung des seelischen Leidens führt.

2. Die Schilddrüse. Ob eine Hypothyreose oder ein Morbus Basedowii stärkeren Grades eine Kontraindikation zur Ovarialbestrahlung bietet, kann nicht generell entschieden werden. Wie schon ausgeführt, kann eine Behandlung des Hyperthyreoidismus auch die gynäkologischen Beschwerden (Blutungen) beheben. Bestrahlt man, so ist zu berücksichtigen, daß die Haut auch schon bei leichteren Formen von Morbus Basedowii um etwa 25—30% empfindlicher ist als bei gesunden Frauen. Die Einfallspforten dürfen daher in solchen Fällen nicht zu hoch belastet werden. Gegebenenfalls muß bei der Ovarbestrahlungsmethode Seitz-Wintz noch jedes Ovar von einem dritten auf die Hüfte aufgesetzten Feld bestrahlt werden, um bei der herabgesetzten Oberflächenbelastung der beiden anderen Felder die notwendige Dosis am Ovar zu erreichen. Uterine Blutungen bei gleichzeitigem Hypothyreoidismus sollten nur nach dem Gutachten des erfahrenen Spezialisten mit der Ovarialbestrahlung angegangen werden.

3. Der Urin. Bei jeder Patientin, die einer Kastrationsbestrahlung unterzogen werden soll, ist außerdem der Urin gewissenhaft zu untersuchen. Nephritis und Diabetes setzen gleichfalls die Empfindlichkeit der Haut gegen Röntgenstrahlen um etwa 30% herauf. Es können daher Hautschädigungen eintreten, wenn diese Krankheiten übersehen werden. Sonst bieten Nierenerkrankungen oder Diabetes keine Gegenindikation für die Röntgentherapie.

4. Die Haut. Die Haut kann auch durch lokale Erkrankungen verändert und daher gegen Röntgenstrahlen empfindlicher sein. Dies ist der Fall bei Ekzem, Psoriasis und Dermatitis nach Quecksilbereinreibungen.

Finden sich solche Erkrankungen auf der zu bestrahlenden Bauch- oder Rückenhaut, so dürfen die Einfallspforten nicht mit über 70% der HED belastet werden. Das gleiche gilt für den Fall, daß an diesen Stellen kurze Zeit vorher Jod- oder Quecksilbereinreibungen ohne sichtbare Reaktion stattgefunden haben. Selbst wenn keine Reizerscheinungen zu sehen sind, darf die Haut nicht mit über 70% der HED belastet werden, weil das in die Haut eingeriebene Quecksilber als Sekundärstrahler wirkt. Auch alte Wismutdepots in der Haut sind zu beachten.

5. Das Blutbild. Auch bei der Kastrationsbestrahlung ist die Aufstellung eines genauen Blutstatus wichtig, aber nicht etwa deshalb, weil eine beachtenswerte Blutschädigung zu erwarten ist, sondern um zu späteren Nachuntersuchungen Grundlagen zu haben.

Auf jeden Fall muß ein genauer Blutstatus vorgenommen werden, wenn es sich um stark blutende anämische Frauen handelt; denn je schlechter das Blutbild, je geringer der Hämoglobingehalt, desto größer ist die toxische Wirkung auch kleinerer Strahlenmengen auf das Blutbild. Frauen mit einem Hämoglobingehalt von weniger als 20% und anhaltenden Blutungen sollen von der Bestrahlung ausgeschlossen werden. Bis zum Eintritt der Amenorrhöe vergehen 2—3 Monate. Die fortbestehenden Blutungen und die Wirkung der Bestrahlung würden das Blutbild weiter verschlechtern, hier ist die Operation vorzuziehen.

β) Die Genitaluntersuchung.

Auf die einzelnen Punkte, auf die es bei der Genitaluntersuchung ankommt, haben wir im Verlauf der vorangehenden Kapitel schon mehrfach hingewiesen. Wir fassen diese noch einmal zusammen:

Die Ursache etwa vorhandener unregelmäßiger Blutungen muß sorgfältig geklärt werden. Die Diagnose „Metrorrhagie“ oder „klimakterische Blutungen“ usw. genügt nicht.

Die Portio muß auf das Vorhandensein verdächtiger Erosionen genauestens untersucht werden. Weiter ist ihre Form und Konsistenz zu beachten. Tonnenförmige Auftreibungen müssen den Verdacht auf das Vorliegen eines Cervixcarcinoms lenken. Für die gleiche Krankheit spricht eine palpatorisch feststellbare Verdickung der Cervix. Die Diagnose gewinnt an Wahrscheinlichkeit, wenn gleichzeitig eine parametrane Infiltration besteht.

Bei der Palpation des Uterus ist auf Konsistenz, Größe, Lage und etwa vorhandene Formveränderungen durch Tumoren zu achten.

Weiter muß bei dieser Untersuchung für die später vorzunehmende Bestrahlung die Lage der Ovarien festgestellt werden. Dabei kann diese gegebenenfalls in der von uns früher beschriebenen Weise zur Erleichterung der Feldeinstellung aufgezeichnet werden.

γ) Die psychische Vorbereitung der Patientin.

Zu den einleitenden Maßnahmen der Ovarbestrahlung gehört auch die psychische Vorbereitung.

Eine Patientin, die sich einer Behandlung unterzieht, will über den Verlauf der Behandlung und die späteren Auswirkungen genau aufgeklärt werden, weil es sich bei der Daueramenorrhöe um eine Maßnahme handelt, die nicht mehr rückgängig zu machen ist.

Über die Vorgänge bei der bevorstehenden Röntgenbestrahlung muß die Patientin unterrichtet werden, um ihr für die Behandlung ein Gefühl der Ruhe und der Sicherheit zu geben. Nichts stört die Bestrahlung mehr als eine unruhige Patientin.

Den Laien sind gewöhnlich die schweren Schädigungen aus der Anfangszeit der Röntgentherapie noch in lebhafter Erinnerung. Warnungen von Bekannten, sich nicht verbrennen zu lassen, haben das übrige getan, um mit einem gewissen Mißtrauen an die Bestrahlung heranzutreten. Dauert diese dann länger, als es nach dem Empfinden der Patientin nötig wäre, so taucht die Angst auf, verbrannt zu werden und versetzt die Patientin in Unruhe. Die sichere Durchführung der Bestrahlung kann durch Verschiebung der Einfallfelder gefährdet werden.

Eine Patientin, die vorher weiß, daß sie von zwei großen Feldern aus längere Zeit oder von 4 kleinen Tubusfeldern aus bestrahlt werden muß, wird in eine derartige, die Bestrahlung gefährdende Unruhe nicht versetzt werden.

Als weitere Frage interessiert jede Patientin das Auftreten von Nebenerscheinungen. Man wird gut tun, von vornherein die Möglichkeit eines Röntgenkaters zu verneinen. Bei der Ovarbestrahlungsmethode Seitz-Wintz tritt er bei der geringen zur Anwendung kommenden Volumdosis auch gar nicht in Erscheinung. Wenn man aber einen Röntgenkater als möglich erklärt, so wird es zu dieser unerwünschten Nebenreaktion aus einer gewissen psychischen Einstellung der Patientin heraus auch nach der Ovarbestrahlung in vielen Fällen kommen. Eine Patientin, die mit dem Taschentuch vor dem Mund den Bestrahlungsraum betritt und erklärt, daß „man“ bei der Bestrahlung erbreche, wird dies sicher tun.

Die weitere Aufklärung betrifft die Ausfallserscheinungen. Wird die Kastration mit 34% der HED durchgeführt, so kommt es nur zur Ausschaltung des Eibereitungsprozesses. Ausfallserscheinungen machen sich daher höchstens nur am Gefäßnervenapparat bemerkbar. Andere Ausfallserscheinungen sind bei exakter Dosierung nicht zu erwarten. Der ganze hierhergehörige Fragenkomplex ist im Abschnitt „Nebenerscheinungen der Ovarbestrahlung“ bereits ausführlich besprochen worden.

Bezüglich des Eintritts der Amenorrhöe ist die Patientin dahin aufzuklären, daß ein sofortiges Sistieren der Blutungen nicht zu erwarten ist, sondern noch 1—3 Regelblutungen auftreten können. Nur wenn in der ersten Hälfte des Intermenstruums bestrahlt wurde, kann in Aussicht gestellt werden, daß die Regel nicht mehr eintritt. Wir geben jeder Patientin gedruckte Ausführungen über Verhalten und Zustände nach der Bestrahlung mit (s. S. 187).

3. Spezielle Vorbereitungen zur Bestrahlung.

Die speziellen Vorbereitungen zur Bestrahlung betreffen die Maßnahmen am Bestrahlungstag.

Um einem Röntgenkater vorzubeugen, müssen die Patienten möglichst nüchtern bleiben. Nur ein leichtes Frühstück, bestehend aus einer halben Tasse Tee, einem wachweichen Ei und einem Toastbrötchen ist erlaubt.

Der Darm muß durch Einlauf gründlichst gereinigt werden.

Hier wäre auch noch darauf hinzuweisen, daß bei einer vorangegangenen röntgenologischen Magen-Darm-Untersuchung mit Kontrastbrei die Bestrahlung erst vorgenommen werden darf, wenn der gesamte Kontrastbrei wieder entleert ist. Andernfalls kann es zu einer Reizung der Darmschleimhaut kommen, weil der Bariumbrei vermehrte Streu- und Eigenstrahlung aussendet.

Kurz vor der Bestrahlung muß die Patientin noch einmal die Blase entleeren; sonst bestünde die Gefahr, daß die Ovarien sich in einer anderen Lage befinden, als man sie bei der vorangegangenen Untersuchung bei leerer Blase gefühlt hat. Eine falsche Feldaueinstellung wäre die Folge.

So vorbereitet kann die Bestrahlung beginnen.

4. Maßnahmen während der Bestrahlung.

Die typischen Maßnahmen für die Bestrahlung sind bei der Besprechung der Freiburger und Erlanger Methode ausführlich dargestellt worden. Wir verweisen daher auf die betreffenden Kapitel.

Wir wollen aber nicht unterlassen, auf einige scheinbare Nebensächlichkeiten einzugehen. Wenn auch unsere Ovarialbestrahlung keine längere Zeit in Anspruch nimmt, den Patientinnen erscheinen auch die viermal 15 Minuten lang. Eine gute Lagerung ist also wichtig, beengende Kleidungsstücke, Mieder, Strumpfbänder müssen entfernt werden. Damit sich die Abdominalmuskulatur entspannt, soll die Patientin die Beine etwas anziehen, die Knie müssen unterpolstert werden. Den Füßen ist eine Holzstütze oder ein schwerer Sandsack als Widerlager zu geben. Die für viele Patientinnen irritierenden Einflüsse der Umgebung, vielleicht auch geringe Reizwirkung der Strahlen selbst vermehren die Harnausscheidung. Daher muß die Blase vor der Bestrahlung gut entleert werden und vor allem auch beim Felderwechsel. Denn die gefüllte Blase verschlechtert die Situation für die Einstellung des zweiten abdominalen Feldes, sie erschwert auch die Bauchlage. Am Schluß der Bestrahlung soll man sensible Patientinnen nicht sofort aufstehen lassen. Bei den kleinen Einfallfeldern unserer Methode hat das im allgemeinen keine Bedeutung. Beim Großfeld aber — wir werden bei der Bestrahlung des Uteruscarcinoms und Mammacarcinoms gleiche Erscheinungen haben — ist die allgemeine Toxinwirkung groß genug, um das Erbrechen zu bewirken. Das plötzliche Aufrichten der Patientin löst das Erbrechen ebenso aus wie das Aufstehen vom Deckstuhl bei der Seekrankheit.

5. Maßnahmen nach der Bestrahlung.

Nach der Bestrahlung muß die Patientin einen Tag Bettruhe bewahren, auch wenn sie sich nicht angegriffen fühlt. Jede Bestrahlung führt durch die Zellschädigung zur Bildung von Zerfallsprodukten. Wenn auch — was im Vergleich mit der Carcinombestrahlung noch dargelegt werden wird — die Blutschädigung, besonders bei der mit geringen Volumdosen verbundenen Methode Seitz-Wintz nur gering ist, spielen die entstehenden Zerfallsprodukte doch eine gewisse Rolle im Organismus. Diesem fällt die Aufgabe zu, sich ihrer zu entledigen.

Solange der Organismus nicht weiter beansprucht wird, kann er diese Aufgabe nach der Kastrationsbestrahlung leicht erfüllen. Stellt die Patientin aber durch unzweck-

mäßiges Verhalten weitere Anforderungen an ihren Körper, so wird der Organismus in doppelter Weise belastet. Die Folge ist eine stärkere Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens.

Um den Körper bei der Ausscheidung der Zerfallsprodukte zu unterstützen, empfiehlt es sich, noch am Tage der Bestrahlung reichlich Flüssigkeit zuzuführen (kalter Tee, Zitronenlimonade, diuretische Mineralwasser). Zur Diät empfiehlt sich schlackenreiche Kost, also frisches Obst, auf englische Art zubereitetes Gemüse, frische Salate. Grahambrot. Nur ganz frisches Fleisch, kein Wild, keine inneren Organe.

Vom Befinden der Patientin hängt es ab, ob sie am nächsten Tag die Klinik verläßt. Bei unkomplizierter Ovarbestrahlung wegen klimakterischer Blutungen oder kleiner Myome ist dies im allgemeinen der Fall. Dagegen halten wir es für zweckmäßig, größere Myome oder solche mit Einklemmungserscheinungen noch einige Tage in der Klinik zu halten, denn solche Myome vergrößern sich in den ersten Tagen durch die Hyperämie, sie quellen auf. Der bis dahin noch nicht bestehende Druck auf die Harnröhre tritt ein, der Blasenverschluß mit der Ischuria paradoxa erfolgt. Befindet sich die Patientin auf der Reise, so ist der Zustand quälend und der fremde, eiligst aufgesuchte Arzt verkennt vielleicht den Zustand und rät zur sofortigen Operation des Tumors. Selbst wenn eine so weitgehende Komplikation nicht eintritt, so würden doch die Beschwerden, die vor der Bestrahlung nicht bestanden haben, unsere Therapie diskreditieren. Eine Bettruhe von 3—4 Tagen, nach der die Röntgenstrahlenhyperämie abgeklungen ist, kann von der Patientin mit Fug und Recht verlangt werden.

6. Die Nachbehandlung.

Bei der Entlassung werden die Patienten eingehend über ihr Verhalten für die nächsten Monate belehrt. Um den Vorschriften gewissen Nachdruck zu geben, lassen wir sie noch einen Revers unterschreiben, in dem sie sich verpflichten, sich streng an die Anweisungen der Klinik zu halten. Neben der mündlichen Belehrung erhalten unsere Patientinnen noch gedruckte Vorschriften über das Verhalten nach der Bestrahlung und für die Behandlung der bestrahlten Hautstellen.

Diese lauten:

„Vorschriften für das Verhalten nach der Bestrahlung und für die Behandlung der bestrahlten Hautstellen.

Nach der Bestrahlung stellt sich häufig ein gewisses Müdigkeitsgefühl ein. Bei empfindlichen Kranken können auch leichte Übelkeit, manchmal auch Erbrechen und vermehrte Stuhlentleerung auftreten. Man bezeichnet diese Erscheinungen, die im allgemeinen sehr harmloser Natur sind, als „Röntgenkater“. Sie gehen bald wieder vorüber und bedürfen außer Ruhe (Bettruhe) und leichter Kost keiner besonderen Behandlung. Dauern diese Erscheinungen ausnahmsweise länger an, so ist der behandelnde Arzt zuzuziehen, der von der Klinik bzw. dem Röntgenologen über die Nachbehandlung unterrichtet wurde.

An der Körperstelle, an welcher die Bestrahlung vorgenommen wurde, kann die Haut nach einigen Tagen etwas rot werden; im Verlauf von einigen Wochen tritt eine leichte Bräunung auf. Bei weniger empfindlicher Haut kann die Braunfärbung stärker auftreten, ja es kann zu leichter Abschuppung kommen. Die Hautveränderungen geben keinen Anlaß zu Besorgnis. Sie sind die normale Folge der Bestrahlung und bringen bei Befolgung der Vorschriften (s. unten) keinen Nachteil.

Behandlung der bestrahlten Hautstellen.

Die bestrahlten Hautstellen sind täglich zweimal mit der Radermasalbe 4 Monate lang einzufetten. Das Einfetten geschieht am besten, indem man die Salbe direkt aus der Tube auf die betreffenden Hautpartien drückt und dann mit dem Finger (die Hände sind vorher gründlich zu waschen) durch ganz leichte, streichende Bewegungen die aufgetragene Salbe in die Haut einreibt. Mit ganz besonderer Sorgfalt sind Hautfalten, wie z. B. die Leistengegenden und die Hautpartien zwischen den Beinen zu behandeln.

Es ist streng verboten, irgend eine andere Salbe zur Behandlung der bestrahlten Haut zu verwenden; denn der Zusatz dieser Salbe könnte die Haut nur stärker reizen. Auf strengste verboten sind auf die Dauer von mindestens 2 Jahren nach der Bestrahlung alle heißen Applikationen, gleichgültig, ob trockene oder feuchte Wärme. Verboten sind fernerhin feuchte Verbände oder Eisbeutelauflagen. Dann die Anwendung von Benzin, Alkohol oder Kölnisch Wasser; Sonnenbäder und Höhensonnenbestrahlungen sind für die röntgenbestrahlte Haut ganz besonders gefährlich; sie dürfen ebensowenig wie die anderen Mittel angewendet werden.

Ferner ist peinlichst darauf zu achten, daß an den bestrahlten Hautstellen weder Rockbänder, Korsett, noch andere scheuernde Kleidungsstücke reiben. Auch Kratzen auf den bestrahlten Stellen ist streng verboten. Die bestrahlten Stellen sind empfindlicher gegen alle diese Einwirkungen und werden deshalb viel leichter wund als unbestrahlte Haut; einmal entstandene Wunden heilen nur sehr langsam ab. Für Schädigungen, die nach Zuwiderhandlung gegen diese Vorschriften auftreten, wird jede Verantwortung abgelehnt.

Reinigung der bestrahlten Hautstellen.

Die auf die Haut gebrachte Salbe zersetzt sich. Es ist daher eine peinliche Säuberung der Haut notwendig. Dies geschieht durch nicht zu warme Bäder und eine weiche, vollfette Seife, die vor dem Gebrauch zum Schäumen gebracht wird. Die Seife muß sehr gut abgespült werden. Das Abtrocknen der bestrahlten Stellen geschieht am besten mit einem weichen, gut aufsaugenden Handtuch, besonders vorsichtig sind die Hautfalten und die Stelle zwischen den Beinen abzutrocknen. Abtupfen ist hier besser, denn durch starkes Reiben mit einem harten Handtuch wird die Haut gereizt.

Die genannten Hauterscheinungen (Rötung und Bräunung) sind unbedenklich; wenn die geschilderten Maßnahmen peinlichst durchgeführt werden, treten keine Hautschädigungen auf.

Unter allen Umständen ist für regelmäßigen und weichen Stuhlgang Sorge zu tragen. Die Darmfunktion ist für die Ausscheidung von Zerfallsprodukten bestrahlter Geschwülste ganz besonders wichtig.

Außerdem ist zu beachten, daß ebenso wie die äußere Haut auch die Schleimhaut durch Bestrahlung in Mitleidenschaft gezogen wird. Bei der Unterleibsbestrahlung kommt besonders der Mastdarm in Betracht. Deshalb müssen mehrere Monate nach der Bestrahlung regelmäßig jeden Abend kleine Ölklystiere (20 ccm) mit reinem Olivenöl gemacht werden. Sollte eine Darmreizung vorhanden sein, dann wird Radermasalbe durch eine kleine, hierzu in Apotheken erhältliche Spritze in den Darm gebracht. Die hierüber zu gebenden Vorschriften des Hausarztes sind genau zu befolgen. Gegebenenfalls wird auch der Hausarzt entsprechende Mittel verordnen, um den Stuhlgang weich zu gestalten. Ebenso sind die Kostvorschriften genau einzuhalten, besonders auch dann, wenn es sich um Bestrahlungen in der Nähe der Mundhöhle handelt.

Regelmäßige Nachuntersuchungen sind von großer Wichtigkeit für den Patienten und es soll daher der angegebene Zeitpunkt nach Möglichkeit genau eingehalten werden.

Der von dem Patienten angegebene überweisende Arzt und der Hausarzt erhalten sowohl über die Bestrahlung, als auch über die für die Nachbehandlung in Frage kommenden Maßnahmen ausführlichen Bescheid. Der Patient soll sich daher an diese Ärzte wenden, wenn er Rat braucht. Wenn der Patient durch Ortswechsel oder andere Umstände gezwungen ist, einen anderen Arzt zu konsultieren, so ist es nötig, daß er dies der Klinik bzw. dem Röntgenologen mitteilt und den Arzt veranlaßt, sich zwecks Auskunft dorthin zu wenden.“

Der Hausarzt oder der überweisende Arzt, der die Nachbehandlung leitet, erhält von uns neben dem ärztlichen Bericht ein Exemplar der Vorschriften, damit er über die der Patientin gemachten Mitteilungen unterrichtet ist.

Unser Revers soll keine rechtliche Bedeutung haben. Wir wollen damit keinesfalls die Verantwortung für unser Handeln ablehnen. Seine Fassung aber erschien uns notwendig und zweckmäßig auf Grund der gemachten Erfahrungen. Sie lautet:

Revers.

„Unterfertigte(r) erklärt hiermit durch Unterschrift, daß sie (er) nachstehende Verhaltensmaßregeln zur Kenntnis genommen hat:

1. Die Anweisungen zur Nachbehandlung, so wie das Röntgeninstitut bzw. die Ärzte der Klinik sie geben, sind genau zu befolgen, um spätere Schädigungen zu vermeiden.
2. Es dürfen keine Maßnahmen getroffen werden, die nicht durch Prof. Wintz bzw. dessen Assistenten angeordnet oder gar von ihnen verboten sind, auch wenn solche ohne Einverständnis mit Prof. Wintz von anderer ärztlicher Seite als der des benachrichtigten Arztes gegeben werden.
3. Als besonders gefährlich sind verboten: Eisbeutel oder warme Auflagen auf die bestrahlten Stellen, heiße Bäder, Einreibungen mit irgendwelchen nicht verordneten Salben, unzumutbare Kleidung, die scheuert oder drückt, Kratzen an den bestrahlten Stellen u. ä.
4. Der besonders peinlichen Fürsorge wird anempfohlen die Regelung
 1. der Verdauung und
 2. des Stuhlgangs.
5. Die Klinik lehnt jede Verantwortung ab, wenn ihre Verhaltensmaßregeln nicht streng befolgt oder Maßnahmen getroffen werden, die nicht von Prof. Wintz und in seinem Namen von den Assistenten empfohlen wurden.“

Dieses Reverses halber sind wir von praktischen Ärzten angegriffen worden. Man hat den Absatz, in dem wir von ärztlichen Anordnungen sprechen, so ausgelegt, als wollten wir den Arzt von der Nachbehandlung und Beratung der Patientin ausschließen. Das Gegenteil ist der Fall, wir wünschen die Mitarbeit des praktischen Arztes und haben deshalb mehrfach in ärztlichen Zeitschriften und Lehrbüchern Anweisungen für die Nachbehandlung bestrahlter Patienten gegeben¹. Aber man darf doch nicht die Indolenz der Patienten vergessen. Es kommt doch sehr häufig vor, daß Patienten weder zu ihrem Hausarzt — den die wenigsten Familien heute regelmäßig konsultieren — noch zum überweisenden Arzt zurückkehren. Wird dann ein fremder Arzt aufgesucht, der die Symptome harmloser Nachwehen der Röntgenbestrahlung nicht kennt, oder der sich brüstet, ein Röntgengegner zu sein, so kann durch seine Anordnungen Unheil angerichtet werden. Geradezu typisch sind die Fälle, die wir mit Hautschädigungen erlebt haben. 100% der HED auf eine gesunde Haut appliziert, machen eine Rötung und Bräunung. Wird aber etwa in der zweiten Woche eine intensive Wärmeapplikation hinzugefügt, so entsteht ein Ulcus. Aus der Gutachtertätigkeit kennen wir Fälle, in denen Ärzte, die in ihrer Unkenntnis durch die heißen Auflagen das Ulcus verschuldet haben, dann auch noch — in gutem Glauben — dem Patienten zu einer Haftpflichtklage gegen den Röntgenologen geraten haben.

Ähnliches kann man auch mit der Verordnung unzumutbarer Salben — Jod, Pyrogallol — erleben.

¹ Die Vor- und Nachbehandlung. Ther. Gegenw., Juni 1923. — Die Mitarbeit des praktischen Arztes in der Röntgentherapie. Dtsch. med. Wschr. 1927, 700.

Macht man nun später dem Patienten Vorhaltungen, daß doch in der mündlichen und schriftlichen Unterweisung ausdrücklich heiße Auflagen, Eisbeutel, Höhensonnen, andere als die verordneten Salben verboten waren, so antwortet der Patient, daß diese andere Maßnahme doch ein Arzt angeordnet habe.

Es bleibt nichts anderes übrig, als für die Belehrung des Patienten ausdrücklich auf die ärztliche Verordnung hinzuweisen. Würde der Patient nur den Arzt zur Behandlung zuziehen, der unsere Mitteilung erhalten hat, dann allerdings wäre der anstößige Passus unseres Reverses überflüssig. Aber jeder Arzt weiß, daß man auf die Zuverlässigkeit des Patienten bezüglich der Ausführung der Anordnungen nur in den seltensten Fällen bauen kann.

In den nächsten Wochen nach der Bestrahlung hat die Patientin vor allem für guten Stuhlgang zu sorgen, weil die durch die Blutschädigung entstehenden Zerfallsprodukte zum Teil durch den Darm ausgeschieden werden. Zur Regelung des Stuhlgangs empfehlen wir ein Mischpulver, das durch seinen Gehalt an Schwefel gleichzeitig den Stoffwechsel anregt¹.

Wenngleich der Mastdarm bei der Kastrationsbestrahlung im Vergleich zur Carcinombestrahlung nur gering belastet wurde, lassen wir doch unsere Patientinnen wie nach der Carcinombestrahlung täglich etwa 20 ccm warmes Olivenöl in den Darm einbringen. Diese Maßnahme bewirkt eine Erweichung etwa vorhandener harter Faecesmassen, macht die Schleimhaut glatt und schlüpfrig und trägt so zur Stuhlregelung bei.

Das Blutbild wird durch die Kastrationsbestrahlung nur wenig beeinflusst, daher sind keine besonderen Maßnahmen zur Anregung der Regeneration nötig. Diese erfolgt von selbst. Nur bei Frauen, die schon vor der Bestrahlung eine stärkere Beeinträchtigung der Blutzusammensetzung aufgewiesen haben, sind blutbildende Mittel am Platze (Eisen-Arsen-Strychninpillen usw.).

In den ersten Wochen nach der Bestrahlung tritt bei manchen Frauen ein kleiner Reizzustand der Scheidenschleimhaut auf, auch kann vermehrter Ausfluß vorhanden sein. Dies ist besonders dann der Fall, wenn größere Einfallfelder — etwa bei der Bestrahlung eines Myoms — notwendig waren. Es empfiehlt sich, die Patientin bei der Entlassung auf diese Erscheinungen aufmerksam zu machen, damit die Frauen dadurch nicht irritiert werden. Noch besser ist es, täglich Scheidenspülungen (Alsol) zu verordnen, bei stärkerem Ausfluß Tabletteneinlagen (Thyoparametron, Chinovagin) vornehmen zu lassen. Dadurch wird der Fluor subjektiv weniger in Erscheinung treten.

Die Schrumpfung des Myoms bei der Rückbildung löst Sensationen im Leib aus, die ängstliche Patientinnen beunruhigen. Darauf vorher aufmerksam zu machen, halten wir für zweckmäßig, weil die meisten Myomträgerinnen vor der Bestrahlung im Leib keine Beschwerden gehabt haben.

7. Weitere Unterweisungen der Patienten.

Bei der Entlassung muß die Patientin aufgeklärt werden, daß noch ein bis zwei Regelblutungen einsetzen können, ehe die Amenorrhöe beginnt. Auch manchen Ärzten muß man dieses mitteilen, damit nicht voreilig wegen „Versagens“ der Bestrahlung der Uterus exstirpiert wird.

¹ Magnes. perhydr. 15,0, Natr. bicarb. 8,0, P. rad. rhei 9,0, Sulfur. dep. puriss. 7,0, Bismut. subnit. 12,0, Bismut. subgall. 2,0, Carbo animal. 10,0, S. Dreimal täglich eine Messerspitze nach dem Essen.

Wir sagen unseren Patienten, die Bestrahlung sei so vorgenommen worden, daß die Regel nunmehr ausklingt. Der Modus, nach dem dieses Aufhören vor sich gehe, sei individuell. Jedenfalls werde aber nach einem Vierteljahr keine Regel mehr auftreten. Wir bitten auch die mit uns arbeitenden praktischen Ärzte, in diesem Sinne die Patientin zu unterweisen und verlangen vom Arzt besonders Beobachtungen über das Aufhören der Blutung. Wenn eine bestrahlte Patientin nach Ablauf eines Vierteljahres nochmals eine Blutung bekommt, dann ist das als eine Erscheinung zu betrachten, die weiterer Klärung bedarf.

Die Patientin wird auch von uns aufgeklärt, daß nach der Bestrahlung die noch folgenden Blutungen stärker sein können als die früheren. Für die erste nach der Bestrahlung einsetzende Blutung ordnen wir Bettruhe an, besonders, wenn die Bestrahlung in der zweiten Hälfte des Intermenstruums vorgenommen wurde. Dann ist bekanntlich das nochmalige Auftreten der Menstruation zum richtigen Termin sicher, während die Regel meistens ausbleibt, wenn die Bestrahlung kurz nach der Menstruation vorgenommen wurde.

Auch länger dauernde Blutungen sind nichts Beunruhigendes.

Bei dem Vorhandensein kleiner submuköser Myome oder entzündlicher Veränderungen in der Schleimhaut oder Muskulatur des Uterus ist der Blutungsverlauf meist so, daß die Patientin im Anschluß an die erste Blutung noch 14 Tage oder 3 Wochen lang einen größeren oder geringeren Blutabgang hat.

Aus all diesen Gründen wird der Patientin dringendst ans Herz gelegt, nach der Bestrahlung ihren Arzt regelmäßig zu konsultieren.

Die Aufklärung der Patientin muß sich aber noch mit einer besonderen Angelegenheit befassen, weil die Unterlassung ernste Folgen haben kann.

Der Laie weiß, daß durch die Kastrationsbestrahlung auch die Konzeptionsmöglichkeit ausgeschaltet wird, nach der Anschauung vieler Patientinnen sofort mit der Bestrahlung.

Wir haben in unseren Ausführungen weiter oben schon darauf hingewiesen, daß dies meistens nicht der Fall ist. Die Tatsache, daß eine zweite Regel nach der Bestrahlung noch eintreten kann, beweist eine Eireife und eine vollwertige Umbildung zum Corpus luteum. Ist das Eichen isoliert — wird also kurz nach dem Follikelsprung bestrahlt — so wissen wir, daß die Radiosensibilität eine geringere geworden ist. Trotzdem diese Eichen von Röntgenstrahlen getroffen werden, können sie noch befruchtet werden. Tatsächlich sind ja auch in der Literatur Beispiele niedergelegt, sogar solche mit phänotypisch gesundem Kind.

Aber sicherlich sind dies Zufallsergebnisse; denn daß Röntgenstrahlen Schädigungen auslösen, ist bekannt. Inwieweit solche Eier die Schädigungen auszugleichen vermögen, etwa durch den Vorgang der Imprägnation, ist uns nicht bekannt.

Die Befruchtung eines solchen Eies könnte aber zur Entwicklung einer Mißbildung führen.

Tritt nun eine Befruchtung ein, so sollte auf Grund der Möglichkeit einer Schädigung der Frucht die Unterbrechung vorgenommen werden. Die Bayerische Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie hat sich dafür ausgesprochen, aber ob das Gesetz, wenn ein solcher Fall einmal eintreten sollte, den Notstand und damit die Straffreiheit anerkennt, ist nicht ganz geklärt.

Deshalb ist es viel einfacher, von der Patientin dreimonatige Karenz oder die Verhütung der Schwangerschaft zu verlangen.

Bestrahlungstechnik und Dosierung bei der temporären Amenorrhöe.

a) Die Entwicklung der Methode.

Die Entdeckung der temporären Röntgenamenorrhöe geht auf die zielbewußt ausgewerteten klinischen Beobachtungen zurück, die Gauß vor 1910 anstellte. Frauen, die wegen allzu starker menstrueller Blutungen oder wegen Myomen mit Röntgenstrahlen behandelt worden waren, zeigten nach längerer oder kürzerer Amenorrhöe ein Wiederauftreten der Menstruation. Gauß zog daraus den Schluß, daß man mit richtig abgestuften Strahlenmengen auch willkürlich den Zustand einer vorübergehenden Amenorrhöe erzeugen könne.

Zur Klärung dieser Frage stellte er zunächst mit Trillmich (1910) Tierversuche an. Diese bestätigten seine Erwartungen. Es gelang ihm, bei weiblichen Meerschweinchen durch abgestufte Dosierung die Genitalfunktion vorübergehend aufzuheben, d. h. bei den Tieren trat eine zeitlich begrenzte Sterilität ein.

Nach diesen Vorversuchen ging Gauß dazu über, die temporäre Röntgenamenorrhöe bei Frauen zielbewußt herbeizuführen. So bestrahlte er zehn Frauen mit Lungentuberkulose, bei denen eine zeitweilige Amenorrhöe und Sterilität zur Ausheilung des Lungenprozesses günstig erschien. Auf dem Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie im Jahre 1911 hat Gauß dann zum erstenmal über seine Erfahrungen mit dieser Methode berichtet und die temporäre Röntgenamenorrhöe, die er damals als temporäre Röntgensterilisation bezeichnete, unter Hinweis auf ihre Vorteile — „Gefahrlosigkeit, Möglichkeit einer ambulanten schmerzlosen und dezenten Anwendung ohne irreparable Verstümmelung der Frau, Durchführung einer temporären Wirkung“ — zur weiteren Erprobung empfohlen.

Im gleichen Jahre berichtete auch M. Fraenkel unabhängig von Gauß, daß er bei einer Frau mit Lungentuberkulose und bei einer Frau mit Lues zielbewußt die temporäre Amenorrhöe herbeigeführt habe.

Von Eymers und Menge wurde die temporäre Röntgenamenorrhöe 1912 als unterstützende therapeutische Maßnahme bei Adnexerkrankungen empfohlen. Stern und Frank konnten 1917 in Amerika über planmäßig durchgeführte temporäre Sterilisationen berichten. 1919 teilte dann Guillermin aus Frankreich mit, daß er bei zwei tuberkulösen Frauen eine temporäre Amenorrhöe herbeigeführt habe.

Dem damaligen Stand der Ovarbestrahlungstechnik entsprechend, wurde zur Erzielung der temporären Amenorrhöe die übliche Serienbestrahlungsmethode verwandt. Dabei ging man so vor, daß man bei vorsichtiger Dosierung solange bestrahlte, bis die Amenorrhöe eingetreten war. Während man sonst zur Erzielung der Daueramenorrhöe noch eine „Trostdosis“ hinzufügte, wurde in den Fällen, in denen man nur eine temporäre Amenorrhöe wünschte, diese Trostdosis weggelassen. Eine zielsichere Dosierung gab es daher damals bei der Bestrahlung zur Herbeiführung der temporären Amenorrhöe ebensowenig wie bei der Kastrationsbestrahlung. Man mußte sich mit Zufallstreffern zufrieden geben. Man war erst imstande, planmäßig eine temporäre Amenorrhöe zu erzielen, als durch die einzeitige Bestrahlung eine exakte Bestimmung der Dosis vorgenommen werden konnte.

b) Die notwendige Dosis.

Mit der Festsetzung der zur Dauerausschaltung der Ovarien notwendigen Dosis durch Krönig und Friedrich, sowie durch Seitz und Wintz und mit der Einführung der einzeitigen Bestrahlungsmethoden durch diese Autoren war auch das dosimetrische und technische Problem der zeitweisen Ausschaltung des Eierstocks gelöst, denn es kam jetzt nur noch darauf an, eine Dosis zu applizieren, die unterhalb der Ovarialdosis bzw. Kastrationsdosis blieb.

Die zur Erzielung der temporären Amenorrhöe notwendige Dosis fanden Seitz und Wintz bei 10 Sektoreinheiten ihres Iontoquantimeters, das sind 28% der HED.

Wird diese Dosis am Ovar zur Wirkung gebracht, so werden die reifen und reifenden Follikel an ihrer Weiterentwicklung gehindert; die Amenorrhöe tritt ein. Die Primordialfollikel bleiben dagegen unversehrt oder die in ihnen absorbierten Strahlenenergien setzen keine dauernden Schädigungen. Wenn die Primärfollikel dann zu Graafschcn Follikeln herangereift sind, beginnt der Genitalzyklus von neuem.

Die Dauer der Amenorrhöe vorauszubestimmen, ist bis heute nicht möglich; denn der Wiedereintritt der Blutungen ist neben der Dosis von einer Reihe individueller Faktoren abhängig, die wir vorläufig in unsere Berechnung nicht einbeziehen können.

Der Zeitpunkt für den Wiederbeginn der Menstruation liegt zwischen ein und drei Jahren.

Voraussetzung zur Erzielung dieses abgemessenen Bestrahlungseffektes ist eine exakt durchgeführte Dosimetrie.

Bei einzeitiger Applikation und einwandfreier Bestrahlungstechnik läßt sich aber eine 28% der HED entsprechende Strahlenmenge mit genügender Sicherheit am Ovar zur Wirkung bringen. Die Differenz zwischen der Kastrationsdosis und der notwendigen Dosis zur Herbeiführung der temporären Amenorrhöe beträgt 20%. Eingehende Messungen am Wasserphantom haben Wintz und Rump gezeigt, daß die Fehlergrenzen der Dosierung bei exakter Meßtechnik nur $\pm 5\%$ betragen, also erheblich unter der Differenz von 20% bleiben. Die Herbeiführung der temporären Amenorrhöe ist somit ein dosimetrisches und bestrahlungstechnisches Problem, das sich bei dem heutigen Stand der Röntgentherapie in jedem Fall lösen läßt. Die Zuverlässigkeit der Methode erhellt die Tatsache, daß es bei dem bis jetzt 538 Frauen umfassenden Material der Erlanger Klinik geglückt ist, in 96% der Fälle die gewünschte temporäre Amenorrhöe herbeizuführen.

Die Angaben von Seitz und Wintz über die zur temporären Ausschaltung der Ovarialfunktion notwendigen Dosis haben inzwischen durch die Beobachtungen anderer Autoren ihre Bestätigung gefunden. Nach der Literatur verwandten

Bajonski . . .	30% der HED	Guthmann und Bott	25—30% der HED
Marum	30% „ „	Holtermann	26—28% „ „
Kottmaier . .	28—30% „ „	Porchownik	25—28% „ „
Baer	26—30% „ „		

zur planmäßigen Herbeiführung der temporären Amenorrhöe.

Guthmann und Bott, die die Dosis bei den einzelnen Patienten nach ihrer Erfahrung variieren, warnen, unter 25% der HED herunterzugehen, weil sie bei dieser niedrigeren Dosierung zu viele Versager gehabt hätten.

Tabelle 24.

Dosierungstabellen nach Kadisch zur Erzielung der temporären Amenorrhöe.
Auf der Grundlage: HED = 580 R (in Luft gemessen) 190 kV, Feld 20 : 20 cm, FHA 40—50 cm,
Filter 0,5 Zn + 4,0 Al.

Altersklasse	Temporäre Amenorrhöe				Altersklasse	Temporäre Amenorrhöe			
	Me	My ^α	My ^β	My ^γ		Me	My ^α	My ^β	My ^γ
A = 20—25 Jahre	259	260	296	375	E = 41—45 Jahre	212	216	245	304
B = 26—30 „	247	250	284	358	F = 46—50 „	200	205	233	288
C = 31—35 „	235	238	271	340	G = 51—55 „	188	194	221	272
D = 36—40 „	224	227	258	321	H = 56—x „	177	183	210	255

Altersklasse	Temporäre Amenorrhöe							
	Dauer 1—8 Monate				Dauer 9—32 Monate			
	Me	My ^α	My ^β	My ^γ	Me	My ^α	My ^β	My ^γ
A = 20—25 Jahre	231	234	262	361	286	287	330	416
B = 26—30 „	220	222	253	320	274	277	315	396
C = 31—35 „	209	212	242	303	260	264	300	378
D = 36—40 „	200	202	219	286	248	252	298	356
E = 41—45 „	188	192	218	270	235	240	272	338
F = 46—50 „	177	182	208	256	222	228	258	319
G = 51—55 „	168	172	197	242	209	215	246	301
H = 56—x „	158	163	187	226	197	203	233	283

Me = Metropathie, My^α = Myom bis zur Symphyse, My^β = Myom zwischen Symphysenrand und Nabel, My^γ = Myom über dem Nabel. — R am Ovarium gemessen.

Tabelle 25.

Auf der Grundlage $1 e = 5,4 R = 5,9 r$ bei etwa 195 kV, Filter 0,5 Cu + 1,0 Al, 50 cm FHA.

Altersklasse	Zeitamenorrhöe				Altersklasse	Zeitamenorrhöe			
	Me	My ^α	My ^β	My ^γ		Me	My ^α	My ^β	My ^γ
A = 20—25 Jahre	276	277	316	400	E = 41—45 Jahre	226	230	261	324
B = 26—30 „	263	266	302	382	F = 46—50 „	213	218	248	307
C = 31—35 „	250	254	289	362	G = 51—55 „	200	207	236	290
D = 36—40 „	239	242	257	342	H = 56—x „	189	195	224	272

Altersklasse	Zeitamenorrhöe							
	1—8 Monate dauernd				9—32 Monate dauernd			
	Me	My ^α	My ^β	My ^γ	Me	My ^α	My ^β	My ^γ
A = 20—25 Jahre	246	250	294	385	305	306	353	444
B = 26—30 „	234	236	280	342	292	296	336	422
C = 31—35 „	223	226	226	323	277	282	326	402
D = 36—40 „	213	215	252	306	264	269	318	379
E = 41—45 „	206	204	239	288	250	256	290	360
F = 46—50 „	188	194	225	273	236	244	257	340
G = 51—55 „	179	183	211	258	223	230	262	321
H = 56—x „	168	174	197	241	210	217	248	302

Me = Metropathie, My^α = Myom bis zur Symphyse, My^β = Myom zwischen Symphysenrand und Nabel, My^γ = Myom über dem Nabel. — r am Ovarium gemessen.

Auch die Dosis für die temporäre Strahlenamenorrhöe soll nach Kadisch (Klinik Gauß) vom Alter der Patientin ebenso wie die der Strahlendaueramenorrhöe abhängen. Die unter der Leitung von Friedrich aufgestellten Dosierungstabellen geben eine verschieden hohe Dosis je nach Alter und Erkrankung, sowie nach der Dauer der gewünschten Amenorrhöe an. Neeff hat diese von Kadisch in „e“ nach Friedrich aufgestellten Tabellen in „R“ und „r“ umgerechnet. Sie sind hier vorstehend wiedergegeben.

Den Gebrauch dieser Tabellen erklärt ein Beispiel: Bei einer 30jährigen Frau mit Metropathie soll eine temporäre Amenorrhöe von mindestens 9 Monate Dauer durchgeführt werden. Nach Tabelle Querreihe B und senkrechte Kolumne Me sind hierzu 274 R oder 292 r notwendig. Diese Werte beziehen sich aber auf die beigegeführten Betriebsbedingungen. Werden diese anders gewählt, so müssen entsprechende Umrechnungen vorgenommen werden.

Es ist nicht mehr nötig, an dieser Stelle noch einmal genau auf die Kadischschen Tabellen einzugehen. Wir verweisen hierzu auf unsere Ausführungen (S. 147), die wir zu den Tabellen für die Daueramenorrhöe gemacht haben. Die von uns in jenem Kapitel erhobenen Einwendungen gelten ganz besonders für diese Tabellen. Wir begnügen uns hier, darauf hinzuweisen, daß diese Dosierungstabellen schon deshalb überraschen, weil sie einen für biologisches Geschehen zu auffällig gleichmäßigen Aufbau haben. Letzteres erklärt sich daraus, daß Kadisch bei der relativ geringen ihm zur Verfügung stehenden Zahl der Fälle seine Zuflucht zur Inter- und Extrapolation nehmen mußte.

Die gleiche Bewertung müssen wir den Tabellen von G. H. Schneider zuteil werden lassen, deren Werte in Prozenten der HED angegeben sind. Ebenso wie seine Tabelle für die Daueramenorrhöe, sind auch diese Tabellen in der Hauptsache Umrechnung der Kadischschen Tabellen, die nur durch eigene Beobachtung ergänzt wurden. Nach unserer Stellungnahme zu den Kadischschen Tabellen erübrigt sich eine Kritik der von G. H. Schneider veröffentlichten Tabellen.

Nach unserer Erfahrung ist eine Abstufung zwecklos. Unsere Dosis der 28% der HED ist richtig. Das beweisen unsere Resultate. Die Regel ist in 96% wieder eingetreten. Nur in 1,5% der Fälle war unsere Dosis zu niedrig. Ein biologisches Geschehen kann nicht sicherer geleitet werden.

c) Die Bestrahlungstechnik.

Keine andere Maßnahme der Strahlentherapie verlangt eine so genaue Dosierung wie die Herbeiführung der temporären Strahlenamenorrhöe. Wohl mag der Erfahrene auch mit der Methode der vier Tubusfelder gute Resultate erreichen können, der sicherste Weg aber ist eine Technik, bei der die Dosis direkt während der Bestrahlung gemessen wird.

Man verwende also die Einfeldmethode mit großer Distanz bei gleichzeitiger Einlage der Iontoquantimeterkammer in die Scheide.

Da die zur temporären Strahlenamenorrhöe bestimmten Frauen nur selten dickere Bauchdecken haben, so erreicht man die Dosis mit einem einzigen Einfallsfeld vom Abdomen her, wobei allerdings eine Distanz von 80 cm Fokus-Hautabstand gewählt werden muß.

Das Einfallsfeld reicht von Darmbeinschaukel zu Darmbeinschaukel, hat also eine Breite von 25—30 cm, eine Höhe von 20 cm.

Gemessen wird die Dosis im Zentralstrahl, wobei es gleichgültig ist, ob die Dosis auf der Haut oder in der Tiefe der Scheide festgestellt wird. Der Abstand von der Haut zu den Ovarien läßt sich auf 1—2 cm genau ermitteln. Eine noch genauere Messung wäre überflüssig.

An Hand unserer Tabellen wird der Abfall der Dosis am Orte der Ovarien gegenüber der Dosis im Zentralstrahl rechnerisch bestimmt.

An sich ist es gleichgültig, ob man die applizierte Dosis mit einem Elektrometer bei eingelegter Ionisationskammer in der Scheide mißt, oder ob man in den Strahlenkegel eine Ionisationskammer einschaltet und diese mit einem Galvanometer zur Intensitätsmessung verbindet. Wenn Apparat und Röhre exakt geeicht sind, kann natürlich auch die Bestrahlung nur nach Zeit vorgenommen werden. Es gibt also mehrere Möglichkeiten zur Lösung des Problems. Die Hauptsache ist, daß die Dosimetrie absolut sicher die 28% der HED an den Ovarien gewährleistet.

Ein Beispiel erläutert unser Vorgehen:

Größe des Einfallsfeldes	28×20 cm
Tiefenlage des Ovars	7 „
Fokus-Hautabstand	80 „
Leistung auf Grund der elektrischen Vorbedingungen: HED in 12 Minuten.	

Aus diesen Vorbedingungen und der Korrektur für den Dosisabfall am 8. Zentimeter ergibt sich eine Bestrahlungszeit von 85 Minuten.

Wir wollen nicht unterlassen, darauf hinzuweisen, daß man mit einem in r geeichten Dosimeter, etwa mit einem Iontoquantimeter, ohne weiteres nach Einlage der Ionisationskammer in die Scheide die auf 28% der HED umgerechneten r-Werte applizieren kann. Wir haben in den „Physikalischen und technischen Grundlagen“ angegeben, daß die Tiefendosis in r von den angewandten Bestrahlungsbedingungen abhängig ist.

Mißerfolge sind häufig durch die falsche Berechnung zu erklären.

Unser Vorschlag, eine große Distanz zu verwenden, hat den Vorteil der ganz exakten Dosierung, denn bei der Wahl eines derart großen Fokus-Hautabstandes spielt die Ungenauigkeit der Lagebestimmungen der Ovarien keine Rolle. Der einzige Nachteil dieser Methode ist die verhältnismäßig lange Bestrahlungszeit, aber auch diese ist bei der guten Strahlenausbeute der modernen Röhren tragbar.

Gauß verwendet als Bestrahlungstechnik für die temporäre Amenorrhöe den Doppelröhrenbetrieb nach Neeff.

Dieses Vorgehen ist bereits früher beschrieben (s. S. 155) und erscheint uns eigentlich nur dann berechtigt, wenn bei Frauen mit sehr großer Fettauflage die Bestrahlung von einem vorderen und hinteren Einfallsfeld durchgeführt werden muß. Wir könnten aber in solch besonderen Fällen auch mit der bei uns geübten Technik exakt zum Ziele kommen.

d) Die praktische Durchführung der Bestrahlung.

Alle Vorschriften, die wir bei der Bestrahlung zur Daueramenorrhöe — Kastrationsbestrahlung — beachten, haben auch für die Maßnahme der temporären Strahlenamenorrhöe Gültigkeit.

Von besonderer Wichtigkeit halten wir aber zunächst die genaue Feststellung der Indikation. Die Strahlensterilisierung gehört nicht zu den antikonzeptionellen Maßnahmen. Ohne strenge Indikation soll man keine temporäre Strahlenamenorrhöe herbeiführen.

Weil der Wiedereintritt der Regel Voraussetzung für unser Handeln ist, so müssen gerade die zur temporären Strahlenamenorrhö bestimmten Fälle nicht bloß allgemein und gynäkologisch untersucht werden, sondern es muß der Zustand der innersekretorischen Tätigkeit, vor allem die Wechselbeziehungen des Ovars zu den anderen Drüsen mit innerer Sekretion geprüft werden; denn die Wiederaufnahme der Ovarialfunktion ist in hohem Grade von der Leistungsfähigkeit des Inkretoriums abhängig.

So lehnen wir es z. B. ab, die Maßnahme der temporären Strahlenamenorrhö anzuwenden, wenn ein labiles Ovar und ein hypoplastisches Genitale vorhanden ist. Die starken Blutungen, die sich über die Pubertätszeit hinaus erstrecken, sind häufig nicht ein Zeichen einer Überfunktion, sie hängen im Gegenteil ursächlich mit den hypoplastischen Zuständen zusammen. Bei solchen Patientinnen geht die temporäre Amenorrhö leicht in die Daueramenorrhö über. Die Beispiele ließen sich noch vermehren. So kommt es vor, daß eine junge Frau nach einer schweren Entbindung zunächst eine fast ein Jahr andauernde Amenorrhö hat, der dann starke unregelmäßige Menstrualblutungen folgen. Wird uns ein solcher Fall zur Bestrahlung geschickt und spricht die Anamnese schon für eine ovarielle Unterwertigkeit in der Pubertätszeit, sind vielleicht auch Anzeichen eines Hypothyreoidismus vorhanden, so halten wir die Bestrahlung auch mit der temporären Dosis für bedenklich. Ein Fall, bei dem es zur Daueramenorrhö statt zur temporären Amenorrhö gekommen ist, ist uns bekannt.

Daß bei der gynäkologischen Untersuchung eine exakte Lagebestimmung der Ovarien vorzunehmen ist und diese endgültig auf dem Bestrahlungstisch festgelegt wird, geht aus unseren früheren Ausführungen schon hervor.

Entleerung von Blase und Darm sind gerade bei dieser Art der Bestrahlung sehr wichtig.

e) Maßnahmen nach der Bestrahlung.

Auch hier gelten zunächst die Bestimmungen, die wir für die Kastrationsbestrahlung aufgestellt haben. Theoretisch ist zwar die einzuverleibende Dosis geringer, aber da wir für die Bestrahlung zur Erzielung der temporären Amenorrhö das Großfernfeld vorziehen, so ist die Volumdosis praktisch die gleiche, dagegen ist die Hautbelastung eine geringere, so daß kaum eine Pigmentierung auftritt. Trotzdem raten wir die Salbenbehandlung der Haut auch bei diesen Patientinnen an.

Für die Blutveränderungen, die sich in Abhängigkeit von der Dosis einstellen, sind besondere therapeutische Maßnahmen nicht erforderlich. Da aber die Indikation zur temporären Strahlenamenorrhö häufig starker Blutverlust bei einer Geburt ist, so erscheint es zweckmäßig, eine Verbesserung des Blutstatus durch Verabfolgung entsprechender Mittel anzustreben.

Für die Aufklärung der Patientin und die Benachrichtigung des Hausarztes sei ebenfalls auf unsere Ausführungen bei der Daueramenorrhö verwiesen.

Da die herabgesetzte Dosis unter keinen Umständen die sofortige Sistierung der Menstruation bewirkt, so ist mit dem Auftreten von 2—3 Blutungen noch zu rechnen. Waren die starken Blutungen Grund zur Bestrahlung, so möge der Hausarzt durch Bettruhe und styptische Mittel versuchen, größeren Blutverlust zu ersparen. Häufiger als nach der Dosis der Daueramenorrhö ist nach der Dosis von 28% der HED die erste Regel-

blutung noch stärker als die früheren Menstruationen. Darauf die Patientin vorzubereiten, ist ebenso wichtig wie eine voraussagende Mitteilung an den Hausarzt.

Man muß auch die Patientin darüber aufklären, daß die Zeitdauer der Amenorrhöe sich nicht vorausbestimmen läßt, daß aber im allgemeinen mit dem Wiedereintritt der Regel nach 2—3 Jahren zu rechnen ist. Dabei kann ruhig betont werden, daß die Dosis an der unteren Grenze gewählt wurde, zumal doch die Aufgabe bestand, nicht bloß die Blutung auszuschalten, sondern die Möglichkeit des Wiedereintritts der Blutungen zu gewährleisten. Wir empfehlen diesen Standpunkt allen Röntgentherapeuten. Die Regel mit Röntgenstrahlen auszuschalten, ist keine Kunst. Es möge auch jeder die praktischen Ärzte und die Patienten aufklären, daß er die ungenügende Bestrahlung für keinen Fehler halte, und daß es für die Beteiligten viel unangenehmer sei, die Daueramenorrhöe ausgelöst zu haben.

Daß Aufklärungen über die Konzeptionsmöglichkeit notwendig sind, haben wir bei der Daueramenorrhöe schon auseinandergesetzt.

Nach der Bestrahlung mit der Dosis der temporären Amenorrhöe ist eine Karenz von 3—4 Monaten zu fordern. Dem Hausarzt ist auch mitzuteilen, daß es immer wieder Fälle gibt, bei denen die Röntgenstrahlenamenorrhöe direkt in eine Schwangerschaft übergeht, wenn eben das erste reifwerdende Ei befruchtet wurde. Symptome, wie morgendliches Erbrechen, Stuhlverstopfung, Völlegefühl im dritten Jahre nach der Bestrahlung sollte man als Hausarzt nicht als verspätete Röntgenintoxikation bezeichnen, sondern daran denken, daß eine Schwangerschaft vorliegen kann.

Die klinische Anwendung der Röntgendaueramenorrhöe und der temporären Röntgenamenorrhöe.

Die Ovarausschaltung durch Röntgenstrahlen ist eine therapeutische Maßnahme, die man sich heute gar nicht mehr aus der Gynäkologie fortdenken kann. Die Bedeutung dieses leicht durchzuführenden und mit keinerlei Mortalität belasteten Eingriffs erhellt die Tatsache, daß man mit ihm nicht nur bestimmte Genitalleiden, die man früher nur durch radikale lebensgefährliche Operationen anzugehen vermochte, heilen kann, sondern daß man mit dieser Behandlungsmethode auch imstande ist, eine ganze Reihe extragenitaler Erkrankungen, die mit der Ovarialfunktion in Zusammenhang stehen oder durch diese ungünstig beeinflußt werden, zu beseitigen oder wenigstens der Heilung zuzuführen.

Ob man hierzu im einzelnen Fall die Röntgendaueramenorrhöe oder die temporäre Röntgenamenorrhöe herbeiführen soll, läßt sich stets erst nach Würdigung aller Nebenumstände sagen. Die größte Bedeutung wird bei der Entscheidung zwischen beiden Methoden in allen Fällen dem Alter der Patientin zukommen. Da die Dauerausschaltung des Ovars bei einer jungen Frau einen Eingriff in die Unversehrtheit des weiblichen Körpers darstellen würde, darf sie nur dann vorgenommen werden, wenn alle anderen konservativen Methoden versagt haben und die Beschwerden oder das Leiden eine energische Weiterbehandlung erfordern. Aber selbst dann sollte man zunächst einen Versuch mit der temporären Röntgenamenorrhöe vornehmen.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, daß die Röntgendaueramenorrhöe als therapeutische Maßnahme nur für Frauen Ende der 30er Jahre geeignet ist. Daher kommen

für die Dauerausaltung der Ovarialfunktion durch Röntgenstrahlen im allgemeinen nur wenige Erkrankungen in Frage.

Indikationen für die Röntgendaueramenorrhöe.

Die Hauptanwendungsgebiete für die Röntgendaueramenorrhöe sind:

1. Präklimakterische und klimakterische Blutungen,
2. Myome bei älteren Frauen.

Bei anderen Erkrankungen ist die Daueramenorrhöe nur selten indiziert. Immer aber kommt unserer Ansicht nach die Dauerausaltung bei bösartigen Geschwülsten extragenitaler Lokalisation in Betracht.

Der mensuelle Zyklus begünstigt die Rezidivierung und Metastasierung. Besonders zu fürchten ist in dieser Hinsicht die Schwangerschaft. Aus allen diesen Gründen sollte bei Frauen mit bösartigen Geschwülsten die Ovarfunktion für dauernd ausgeschaltet werden. Diese Forderung gilt besonders für das Mammacarcinom. Die Brustdrüse steht mit dem Ovar in einem gewissen Zusammenhange und macht mit der Genitalfunktion bestimmte cyclische Veränderungen durch. Eine Geschwulst in der Mamma ist daher ständigen Reizen ausgesetzt.

Mit diesen Krankheiten dürfte im wesentlichen das Anwendungsgebiet für die Röntgendaueramenorrhöe erschöpft sein. Wohl gibt es noch eine Reihe anderer Erkrankungen, bei denen die Ovarausaltung in Frage kommt. Wir denken hierbei an genitale und extragenitale Leiden, die zur Zeit der Menstruation stets eine Exacerbation erfahren und daher nicht zur Abheilung kommen. Solche Krankheiten können durch die Ausschaltung der Ovarialfunktion geheilt oder wenigstens günstig beeinflusst werden. Doch fragt es sich dabei immer, ob nicht zunächst ein Versuch mit der temporären Röntgenamenorrhöe am Platze ist. Wie wir schon hervorgehoben haben, hängt dies in der Hauptsache vom Alter der Patientin ab.

Solche Krankheiten, die in das Indikationsgebiet der temporären Amenorrhöe hineingehören, bei vorgeschrittenerem Alter sich aber auch für die Röntgendaueramenorrhöe eignen, sind:

1. Schwere, immer wieder aufflackernde Adnexentzündungen verschiedenster Ätiologie mit starken Blutungen oder dysmenorrhöischen Beschwerden, wenn alle konservativen Maßnahmen versagen.

2. Parametritis und Pelveoperitonitis unter den gleichen Voraussetzungen.

3. Endometriosis.

4. Schwere Dysmenorrhöe, wenn alle anderen therapeutischen Maßnahmen erfolglos waren.

5. Mit der Funktion des Ovars in Zusammenhang stehende Erkrankungen:

- a) Osteomalacie.

- b) Psychosen, die während der Menstruation auftreten oder zu dieser Zeit eine Verschlimmerung erfahren.

- c) Migräne, die um die Zeit der Regel in Erscheinung tritt und jeder anderen Behandlung trotzt.

- d) Epilepsie, die zur Zeit der Menses zu gehäuften Anfällen führt.
- e) Hypersexualismus.

6. Extragenitale Erkrankungen, die ungünstig durch den Zyklus oder den Blutverlust beeinflußt werden und bei denen eine Schwangerschaft eine ernste Gefahr für Leben und Gesundheit bedeuten würde.

- a) Lungentuberkulose.
- b) Herzfehler.
- c) Kachexie bei inneren Erkrankungen.

7. Zur Sterilisation aus eugenischen oder sozialen Gründen, wenn eine operative Sterilisation kontraindiziert ist.

Indikationen für die temporäre Röntgenamenorrhöe.

Das Anwendungsgebiet der temporären Röntgenamenorrhöe ist ein größeres als das der Daueramenorrhöe. Da bei ihr die Ovarfunktion nur vorübergehend ausgeschaltet wird, kann sie bei allen im vorstehenden Kapitel angeführten Indikationen bei Frauen unter 40 Jahren ausgeführt werden. Ein Schaden für die Frau kann nicht entstehen. Die Unversehrtheit des weiblichen Körpers bleibt erhalten; denn nach Ablauf der Amenorrhöe tritt die Genitalfunktion wieder in vollem Maße ein. Wenn anatomische Gründe — z. B. Tubenverschluß bei Adnexentzündung — kein Hindernis bilden, so kann die Frau auch wieder konzipieren und normale Kinder zur Welt bringen.

Nach Seitz ist die temporäre Röntgenamenorrhöe angezeigt:

1. Bei Mädchen und Frauen mit außerordentlich schweren menstruellen Blutungen ovariellen Ursprungs, bei denen eine Erkrankung des Uterus oder anderer Organe nicht nachzuweisen ist, und wenn alle anderen Mittel zur Beseitigung der Polymerorrhöe versagt haben.

2. Bei Myomen, die wegen starker Blutungen oder raschen Wachstums der Behandlung bedürfen, deren Trägerinnen aber unter 40 Jahre alt sind und sich zu einem operativen Eingriff nicht entschließen können oder bei denen ein solcher aus anderen Gründen (schwere organische Erkrankungen) bedenklich erscheint.

3. Bei Adnexerkrankungen.

- a) Bei postgonorrhöischen und postseptischen Adnexerkrankungen, wenn diese aus dem akuten und subakuten Stadium bereits in einen chronischen Zustand übergegangen sind und es trotz wochen- und monatelang fortgesetzter konservativer Behandlung nicht gelingt, die Verdickungen ganz zur Rückbildung zu bringen bzw. die Kranken beschwerdefrei zu machen; ebenso, wenn sich immer wieder Rezidive einstellen.
- b) Bei tuberkulösen Adnexerkrankungen¹. Bei diesen hält Seitz die Herbeiführung der temporären Röntgenamenorrhöe für angezeigt, wenn gleichzeitig starke Blutungen vorhanden sind oder wenn man hoffen

¹ Wintz hält die Anwendung einer höheren Dosis (50% der HED für die Adnextuberkulose) oder bei jüngeren Frauen die Daueramenorrhöe für angezeigt, vorausgesetzt, daß die Diagnose sicher richtig ist.

kann, durch Ausfall der Eierstockstätigkeit eine Gewichtszunahme bei den häufig untergewichtigen Kranken herbeizuführen.

4. Bei schwerer Dysmenorrhöe, wenn an den Genitalien keine Veränderungen wie Stenosen, Hypoplasie, entzündliche Erkrankungen usw. nachgewiesen werden können.

5. Bei Fällen von Migräne, die immer zu bestimmten Zeiten des monatlichen Zyklus, namentlich im prämenstruellen Stadium auftreten und wenn alle anderen Mittel versagten.

6. Bei deutlich an den Zyklus gebundenen epileptischen Anfällen.

7. Bei Menstruationspsychosen. Bei einem zeitlichen als auch kausalen Zusammenfallen von Menstruation und Psychose kann man nach Seitz versuchen, durch zeitweilige Ausschaltung der ovariellen Tätigkeit die Grunderkrankung zu beeinflussen.

8. Bei Osteomalacie, da bekanntlich die Entfernung der Ovarien den Entkalkungsprozeß bei 90% der Fälle zur Besserung oder vollständigem Stillstand bringt¹.

9. Bei Tuberkulose der Lunge.

10. Bei allen jenen Krankheiten (Herz-Nieren-Bluterkrankungen), bei denen mit Rücksicht auf Gesundheit und Leben weitere Schwangerschaften vermieden werden müssen.

Gauß führt die temporäre Röntgenamenorrhöe trotz noch vorhandener Gebärfähigkeit bei folgenden Erkrankungsformen herbei:

1. Juvenile Menorrhagien mit starker Anämie, wenn zuvor alle anderen konservativen Maßnahmen fehlgeschlagen sind.

2. Myome im jugendlichen Alter, bei denen Wachstum oder Blutung eine energische Behandlung dringend fordert, eine konservative Myomoperation aber nach Lage der Dinge unzweckmäßig erscheint.

3. Starke Menorrhagien bei Adnexentzündungen verschiedener Ätiologie.

4. Präklimakterische Metropathia haemorrhagica psychisch labiler Patientinnen, denen die Ausfallserscheinungen der Daueramenorrhöe nicht zugemutet werden sollen.

Nach der Ansicht von Guthmann dürfen folgende Fälle mit der temporären Röntgenamenorrhöe angegangen werden.

1. Erkrankungen, bei denen das Ovar die Ursache ist:

- a) Polymenorrhöen und Menorrhagien Jugendlicher.
- b) Myome bei Jugendlichen.
- c) Präklimakterische Blutungen.
- d) Osteomalacie.

2. Erkrankungen, auf die die Ovarfunktion verschlechternd einwirkt:

- a) Tuberkulose.
- b) Genitalentzündung.
- c) Adenomyosis.

Außerdem hält Guthmann die Herbeiführung der temporären Amenorrhöe zum Zwecke der temporären Sterilisierung für angezeigt:

¹ Nach unseren Erfahrungen genügt bei der Osteomalacie die temporäre Sterilisationsdosis nicht; es muß die Kastrationsdosis (34% der HED) zur Anwendung kommen. Bei schweren Fällen, die ein Abwarten nicht gestatten, sind auch 45% der HED (Totalkastration) zulässig.

1. Bei Jugendlichen mit Erkrankungen, die während der Amenorrhöe ausheilen.

2. Bei Jugendlichen mit absoluter Indikation zur Sterilisierung, aber dringendem Wunsch späterer Konzeptionsmöglichkeit.

Weiter kann die temporäre Ausschaltung der Ovarialfunktion (nach Guthmann) für den Fall in Frage kommen, daß man bei einer etwa notwendig werdenden Kastration vor der Dauerausschaltung zunächst den Einfluß der Amenorrhöe auf das leibliche und seelische Befinden der Patientin studieren will (Probeamenorrhöe).

In der Universitäts-Frauenklinik Erlangen wurde bisher bei 538 Frauen die temporäre Röntgenamenorrhöe herbeigeführt. Soweit es sich dabei um Genitalerkrankungen gehandelt hat, wurde die Bestrahlung stets erst dann vorgenommen, wenn alle anderen konservativen Methoden erschöpft waren, das Leiden aber eine energische Weiterbehandlung notwendig machte. Auch bei anderen Erkrankungen wurde sie nur nach strenger Indikationsstellung vorgenommen, um sicheren gesundheitlichen Schaden von der Patientin abzuwenden.

Unter diesen Bedingungen wurde die temporäre Röntgenamenorrhöe von uns bei folgenden Krankheiten herbeigeführt:

1. Polymenorrhöe, bedingt durch innersekretorische Störungen oder entzündliche Adnexerkrankungen.

2. Myomen, wenn es sich um jüngere Frauen gehandelt hat.

3. Chronischen Adnexentzündungen verschiedenster Ätiologie, bei denen die Menstruationswirkung den Heilprozeß ungünstig beeinflusste.

4. Parametritis und Pelveoperitonitis, aus den gleichen Gründen.

5. Lungentuberkulose zur Ausschaltung der schwächenden Blutungen und zur zeitweisen Schwangerschaftsverhütung.

6. Frauen mit mehreren rasch aufeinander folgenden und schweren operativen Geburten zur zeitweisen Ausschaltung der Konzeptionsfähigkeit.

7. Oophorogenem Basedow.

Kontraindikationen gegen die Ovarausschaltung.

Nach dieser Übersicht über die Krankheiten, die durch eine dauernde oder zeitweise Ausschaltung der Ovarfunktion geheilt oder günstig beeinflusst werden, erhebt sich die Frage, ob nicht auch Kontraindikationen gegen die Anwendung dieser Methoden bestehen.

An dieser Stelle läßt sich diese Frage nur ganz allgemein beantworten. Bei der Besprechung der einzelnen Krankheiten werden wir auf etwa vorhandene weitere Gegenindikationen näher eingehen.

Im allgemeinen kann man sagen, daß für die Ovarausschaltung bei den vorstehend angeführten Krankheiten fast keine Kontraindikationen bestehen. Nur in den sehr seltenen Fällen, bei denen man befürchten muß, daß die Unterdrückung der Menstruation zu einer Verschlechterung des Zustandes führt, wie z. B. bei Hysterischen und Neuropathischen, ist sowohl von der zeitweisen wie von der

dauernden Ovarausschaltung abzuraten. Das gleiche gilt für Fälle mit schwerem Basedow. Bei dieser Krankheit kann es nach der Ausschaltung der Ovarfunktion, die meistens hemmend auf die Schilddrüse gewirkt hat, zu einer Verschlimmerung der Symptome kommen.

Neben diesen Leiden spielt bei der Röntgendaueramenorrhöe noch das Alter als Kontraindikation eine Rolle. Das braucht nicht näher begründet zu werden.

Gegen die temporäre Amenorrhöe wird vielfach der Einwand erhoben, daß sie keine praktisch brauchbare Methode darstelle, da bei ihr immer die Gefahr der Nachkommenschaftsschädigung bestünde. Wir haben es daher für notwendig gehalten, den Stand der Forschung zu dieser Frage ausführlich darzulegen. Denn selbst wenn — wenigstens bei dem Röntgenologen, der auf strengste Indikation achtet — die Vornahme der temporären Sterilisation bei der fortpflanzungsfähigen Frau keine häufige Maßnahme ist, so gibt es doch Fälle, bei denen die temporäre Sterilisation eine geradezu ideale Maßnahme ist.

Deshalb ist die einwandfreie Darlegung der Anschauungen über die Frage der Nachkommenschaftsschädigung nötig (s. S. 323).

Die klimakterischen Blutungen.

Von allen Genitalerkrankungen sind die präklimakterischen und klimakterischen Blutungen die Hauptdomäne der Röntgentherapie. Ihre Erfolge sind hier unbestritten.

Bei diesen Blutungen handelt es sich fast ausschließlich um die Symptome des von Aschoff und Pankow mit dem Namen *Metropathia haemorrhagica* belegten Krankheitsbildes. Beide Bezeichnungen werden daher in der Literatur nebeneinander gebraucht. Meistens wird bei der Wiedergabe der mit der Kastrationsbestrahlung erzielten Erfolge bei präklimakterischen und klimakterischen Blutungen von den Resultaten der Strahlentherapie bei hämorrhagischen Metropathien gesprochen.

Weiter ist es in der Literatur vielfach üblich, bei der Veröffentlichung der erzielten Bestrahlungserfolge hämorrhagische Metropathien und Myome zusammenzufassen. Diese Gepflogenheit kommt daher, daß beide Erkrankungen strahlentherapeutisch mit der gleichen Methode, der Ovarausschaltung, behandelt werden.

Bezüglich der Bestrahlungserfolge werden auch wir klimakterische Blutungen und kleinere Myome zusammen besprechen.

1. Pathologisch-anatomische und klinische Vorbemerkungen.

Die präklimakterischen und klimakterischen Blutungen zeichnen sich durch ihren wechselnden Blutungstypus aus. Bald trägt er mehr menorrhagischen, bald mehr metrorrhagischen Charakter. Bisweilen ist überhaupt kein Blutungstyp mehr zu erkennen, weil nur noch Dauerblutungen vorhanden sind. Demzufolge kann es zu starken sekundären Anämien kommen. Sogar Todesfälle an Verblutungen sind bei klimakterischen Blutungen beschrieben (Witt und Fischer). Auch Erblindungen wurden nach schweren Uterusblutungen beobachtet (Retzlaff und Puppel).

Die Ätiologie dieser gegen das Ende der Geschlechtsreife auftretenden Blutungs-

störungen läßt sich für den einzelnen Fall nicht immer restlos klären. Verschiedene Faktoren werden hier eine Rolle spielen, z. B. innersekretorische Störungen, die sich im Klimakterium häufig finden, da durch das Erlöschen der Ovarfunktion Verschiebungen im hormonalen Gleichgewicht auftreten können. Nach R. Schröder muß man sich bei etwa 10% der Frauen, die jenseits der 40er Jahre eine zunehmend stärker werdende Regelblutung bekommen, ohne daß sich außer einem etwas großen, derben Uterus ein abnormer Befund erheben läßt, mit der Annahme einer klimakterischen Muskelschwäche, die sowohl rein funktionell als auch durch Überhandnahme des Bindegewebes oder durch Adenomyosis bedingt sein kann, begnügen.

Am häufigsten hängt das Auftreten von präklimakterischen und klimakterischen Blutungen mit der vorwiegend gegen das Ende der Geschlechtsreife auftretenden Metropathia haemorrhagica zusammen. Letztere ist neben den Blutungsstörungen, die auf einer krankhaften Proliferation der Uterusschleimhaut beruhen, durch Hyperplasie der Uterusmuskulatur charakterisiert, die den Uterus bis übermannsfaustgroß werden läßt. Die pathologische Veränderung der Uterusschleimhaut führt R. Schröder auf die Persistenz eines nicht zum Platzen gekommenen Graafschen Follikels zurück.

Im ersten Teil dieses Ovarbestrahlungskapitels haben wir darauf hingewiesen, daß der reife Graafsche Follikel auf hormonalem Wege einen Proliferationsreiz auf die Uterusschleimhaut ausübt. Während es nun normalerweise durch die Umwandlung des Follikels zum Corpus luteum zur Sekretionsphase in der Uterusschleimhaut und mit dem Verfall des Corpus luteum zu ihrer Ausstoßung kommt, übt ein persistenter Follikel dauernd weiter einen proliferierenden Reiz auf die Uterusschleimhaut aus. Dadurch erfährt die Proliferationsphase eine weitere Steigerung. Zu einer Sekretionsphase kommt es überhaupt nicht. Die Folge der pathologischen Proliferation ist die glandulär-cystische Hyperplasie der Schleimhaut. In dieser kommt es auf Grund dieser pathologischen Vorgänge zu Gefäßdilatationen und Thrombosen. Die daraus entstehenden Zirkulationsstörungen sind dann der Anlaß zu den lang anhaltenden und unregelmäßigen Blutungen.

Eine eingehende Darstellung der pathologisch-anatomischen und klinischen Verhältnisse hat dieses Krankheitsbild bereits durch R. Schröder im Bd. I, 2 dieses Handbuches erfahren. Wir können daher hier darauf verweisen.

2. Der Wert der Röntgentherapie bei der Behandlung der klimakterischen Blutungen.

Wenn die klimakterischen Blutungen durch einen persistenten Graafschen Follikel verursacht werden, genügt bisweilen schon eine Abrasio, um die Patientin zu heilen. Die kranke Schleimhaut wird entfernt, der den Reiz auf das Endometrium ausübende Follikel geht in Atresie über. Entweder wird jetzt der Zyklus normal oder es tritt, wenn der Eierstock das Ende seiner Funktion erreicht hat, die Menopause ein. Häufiger ist jedoch das Rezidiv. Damit wird eine energischere Behandlung notwendig.

Da die glandulär-cystische Hyperplasie der Schleimhaut, aus der die starken Blutungen erfolgen, ihre Ursache in der eben beschriebenen Ovarialstörung hat, läßt sich eine sichere Heilung nur durch die Ovarausschaltung erzielen.

Das gleiche gilt für klimakterische Blutungen anderer Ätiologie.

Am schonendsten und ohne Gefahr für die Patientin kann man das Ovar durch Röntgenbestrahlung ausschalten. Selbst operativ eingestellte Gynäkologen erkennen den großen Wert der Röntgenstrahlen bei der Behandlung der klimakterischen Blutungen an. So sagte Franz: „Die Bestrahlung hat die Operation fast ganz verdrängt. Bei keinem Leiden gibt sie so befriedigende Resultate wie bei den klimakterischen Blutungen.“

Der Wert der Röntgentherapie leuchtet auch ohne weiteres ein. Zunächst ist die Bestrahlung durch keine Mortalität belastet. Außerdem stellt sie im Gegensatz zur Operation einen den Organismus nur wenig belastenden therapeutischen Eingriff dar. Die der Bestrahlung folgende Daueramenorrhöe ist mit keinem Schaden für die Frau verbunden, da die Patientin auch physiologischerweise bald in die Menopause gekommen wäre. Zudem greift die Bestrahlung des Ovars am erkrankten Organ selbst an und ist somit eine kausale Therapie.

Bei klimakterischen Blutungen ist die Röntgenkastration daher das idealste Verfahren.

Die Anwendung dieser Methode verlangt aber eine exakte Diagnosestellung. Pathologische Blutungen im Klimakterium können auch ein Symptom bösartiger Erkrankungen sein. Daher muß eine solche in jedem Fall vorher ausgeschlossen werden. Dieses läßt sich aber ohne histologische Untersuchung nicht ermöglichen. Deshalb verlangt jede röntgenologische Ausschaltung der Ovarien bei klimakterischen Blutungen zuvor die Probeabrasio. Auf die Gefahren einer Kastrationsbestrahlung bei bestehendem Corpus- oder Cervixcarcinom haben wir früher schon hingewiesen. Diese waren:

1. Das Versäumen kostbarer Zeit, in der das Carcinom weiter um sich greifen kann.
2. Die Möglichkeit, daß die geringe, auf das Uteruscarcinom auftreffende Strahlendosis als Reiz wirkt und das Carcinom zu schnellerem Wachstum anregt.
3. Der Nachteil, daß die Carcinomzellen sich an die Röntgenstrahlen gewöhnt haben und dadurch gegen die spätere Carcinombestrahlung unempfindlicher werden.

In welcher Weise man die Ovarbestrahlung durchführen kann, haben wir im praktischen Teil gezeigt.

Da es aber niemals absolut sicher ist, daß, selbst bei einer Bestrahlung, die kurz nach der Regelblutung vorgenommen wird, die Menstruationen auch wirklich sofort sistieren, so kann es vorkommen, daß nicht die Strahlenbehandlung, sondern die Operation das gegebene Verfahren ist. Dies ist immer der Fall, wenn der Hämoglobingehalt unter 20% gesunken ist; denn dann kommt es darauf an, jede weitere Blutung sofort zu unterbinden. Das läßt sich am sichersten und am schnellsten durch die Uterusexstirpation erreichen. Das Risiko eines chirurgischen Eingriffs ist in solchen Fällen kaum größer als die Gefahr weiterer Blutungen.

Natürlich gibt es genug Fälle, bei denen die Operation durch lokale Maßnahmen wie Tamponaden, Verschorfung, diathermische Verödung der Uterusschleimhaut umgangen werden kann. Um aber des Erfolges sicher zu sein, dürfte der Krankenhausaufenthalt nicht kürzer dauern als bei einer vaginalen Uterusexstirpation.

Ein Hämoglobingehalt unter 20% und starke Blutungen bilden eine Kontraindikation gegen die Kastrationsbestrahlung bei klimakterischen Blutungen.

In allen anderen Fällen erzielt man mit der richtig durchgeführten Kastrationsbestrahlung die Heilung. Näher werden wir hierauf im Zusammenhang mit den Erfolgen der Strahlenbehandlung bei den Myomen eingehen.

3. Die Gründe für die Nachbeobachtung nach der Bestrahlung.

An dieser Stelle wäre noch die Frage zu erörtern, ob bei klimakterischen Blutungen die Behandlung mit der Kastrationsbestrahlung ihren Abschluß gefunden hat. Bei der Carcinomtherapie pflegen wir die Strahlenbehandlung nur als eine Teilmaßnahme im Rahmen einer größeren Gesamtbehandlung zu bezeichnen und noch weitere Maßnahmen zu empfehlen. Das ist nötig, weil bei der Carcinombehandlung an den Organismus der Patientin erhebliche Ansprüche gestellt werden. So muß dieser die erlittene Blutschädigung ausgleichen, die entstehenden Tumorzerfallsprodukte resorbieren und den Defekt durch Narbenbildung schließen. Bei der Kastrationsbestrahlung spielen diese Faktoren keine Rolle. Ein Tumorzerfall ist nicht vorhanden. Die erlittene Blutschädigung ist gering, da nur eine verhältnismäßig niedrige Volumdosis zur Anwendung kam. Daher kann im allgemeinen die Behandlung nach der Bestrahlung als abgeschlossen betrachtet werden, da auch eine zweite Bestrahlung wie bei den Uteruscarcinomen nicht mehr nötig ist. Soweit noch therapeutische Maßnahmen nach der Kastrationsbestrahlung in Frage kommen, erstrecken sich diese nach unseren früheren Ausführungen auf die Pflege der bestrahlten Haut und des durchstrahlten Darmes. Nur wenn eine stärkere Anämie vorhanden ist, oder schon vor der Bestrahlung starke Regelblutungen bestanden haben, ist eine entsprechende Nachbehandlung erforderlich.

Unter diesen Umständen könnte man den Eindruck gewinnen, daß, abgesehen von den soeben bezeichneten Fällen, die Patientinnen aus der ärztlichen Behandlung oder Beobachtung entlassen werden können. Das wäre aber falsch. Jede wegen klimakterischer Blutungen röntgenbestrahlte Frau muß vielmehr unter allen Umständen noch längere Zeit in Nachbeobachtung behalten werden. Erst wenn die Amenorrhöe eingetreten und längere Zeit hindurch ohne Störungen geblieben ist, ist eine weitere ärztliche Aufsicht nicht mehr nötig.

Verschiedene Gründe machen dieses Vorgehen erforderlich. Auf den ersten haben wir bereits mehrfach hingewiesen. Dieser wäre, daß die Ovulation nach der Bestrahlung nicht immer sofort zum Stillstand kommt. Daher könnte noch eine Konzeption eintreten. Diese Schwangerschaft müßte dann sofort unterbrochen werden, um die Entwicklung eines geschädigten Kindes zu verhüten. Früher haben wir schon darauf hingewiesen, daß hinter klimakterischen Blutungen sich auch ein Carcinom verbergen kann. Um dieses auszuschließen, haben wir vor jeder Kastrationsbestrahlung die Probeabrasio gefordert. Aber selbst wenn diese negativ ausfiel, wäre es doch noch denkbar, daß vielleicht ein ganz beginnendes Carcinom vorgelegen hätte und von der Curette nicht erfaßt wurde. Wenn dieses zuträfe, müßten sich bald nach der Bestrahlung Anzeichen bemerkbar machen. Entweder hören die Blutungen nicht auf, oder sie beginnen wieder von neuem. Um in einem derartigen Ausnahmefall rechtzeitig eingreifen zu können, ist eine entsprechend lange Nachbeobachtung erforderlich.

Wir sehen uns gezwungen, auf die Möglichkeit eines derartigen Ausnahmefalles hinzuweisen, um die Patientinnen vor Schaden zu bewahren. Wenn die von uns auf-

gestellten Forderungen erfüllt werden und jede Frau mit klimakterischen Blutungen vor der Bestrahlung abradiert und entsprechend lange Zeit nachbeobachtet wird, haben wir eine doppelte Sicherheit. Dadurch können wir es verhindern, daß solche Ausnahmefälle einen üblen Verlauf nehmen.

Das Uterusmyom.

1. Die Geschichte der Strahlentherapie des Myoms.

Die erste Myombestrahlung wurde 1902 von Deutsch in München vorgenommen. 1904 konnte er bereits über mehrere gut beeinflusste Fälle berichten. Der Erfolg bestand teils in Besserung der Blasenbeschwerden, teils in Schrumpfung der Geschwulst, teils in Nachlassen der Blutungen.

Im gleichen Jahre wie Deutsch führte auch James Morton (1902) in New York seine erste Myombestrahlung aus. 2 Jahre später berichtet Foveau de Courmelles (1904), einen Fall von Myom bestrahlt zu haben.

Aus diesen Anfängen entwickelten sich über die Serienbestrahlungsweise von Albers-Schönberg, sowie Gauß und Lembecke die heutigen modernen einzeitigen Bestrahlungsmethoden von Krönig und Friedrich, sowie von Seitz und Wintz.

Bei diesen letztgenannten Methoden tritt die Bestrahlung des Tumors im Gegensatz zu früher in den Hintergrund. Ihr Ziel ist die Beeinflussung des Myoms auf dem Wege über die Ovarausschaltung.

Den Entwicklungsgang dieser Bestrahlungsverfahren und ihre technische Durchführung haben wir im praktischen Teil ausführlichst dargestellt.

2. Vorbemerkungen über die Histogenese und Ätiologie des Myoms.

Zum Verständnis der Strahlenwirkung beim Myom muß auf die Histogenese und auf die Ätiologie der Myome kurz eingegangen werden. Ausführlich sind diese beiden Punkte im Zusammenhang mit der pathologischen Anatomie bereits von R. Meyer in Band VI/1 dieses Handbuches besprochen worden.

Bei der Frage nach der Entstehung des Myoms denkt man in erster Linie an die Ausgangszellen des Tumors. Hier stehen sich zahlreiche Theorien gegenüber. So ist nach Virchows irritativer Theorie jede Muskelzelle des Uterus imstande, den Ausgangspunkt eines Myoms zu bilden. Nach Cohnheims Anschauung gehen sie von versprengten embryonalen Keimen aus. Ribbert und Aschoff vertreten eine ähnliche Ansicht. Andere wie Rösger und Gottschalk leiten die Myome von den Wandzellen der Uterusgefäße ab. Opitz glaubte nachgewiesen zu haben, „daß die Zellen der Myome einer von Reizen irgendwelcher Art ausgelösten Wucherung und Metaplasie des Uterusbindegewebes ihre Herkunft verdanken“. Albrecht und R. Meyer, die die Frage nach der Histogenese der Myome eingehend geprüft haben, kommen am Schlusse ihrer kritischen Betrachtung zu einer gut übereinstimmenden Ansicht. Diese hat R. Meyer dahin formuliert: „Die Myome gehen aus unreifen Muskelzellen hervor, die nicht abgekapselt im interfasciculären Bindegewebe liegen, sondern eingeschaltet in Muskelbündeln mit einiger Bevorzugung der in der Nachbarschaft von größeren Gefäßen liegenden kleinen Muskelbündel, nicht aber

von den Gefäßwandzellen.“ Diese Myommutterzellen besitzen gegenüber den übrigen glatten Muskelzellen des Uterus eine erhöhte Wachstumstendenz (Albrecht).

Wodurch diese Wachstumstendenz nun angeregt und somit die Myomentstehung ausgelöst wird, ist gleichfalls noch nicht sicher entschieden. Ganz allgemein läßt sich sagen, daß Reize den Anlaß hierzu geben. Welcher Art diese Reize sind, darüber gehen heute noch die Meinungen auseinander.

So gilt verstärkte Hyperämie des Uterus als ein solcher Reiz. Daher werden Zustände, die mit einer vermehrten Hyperämie des Uterus einhergehen, wie Menstruation, oder einhergehen sollen wie Onanie, Coitus interruptus und Fettsucht, für die Myomentwicklung verantwortlich gemacht. Albrecht hat diese Anschauung bereits mit dem treffenden Einwand abgetan, daß Schwangerschaft und Wochenbett, die zu den stärksten Graden von Hyperämie im Uterus führen, in der Myomentwicklung keine Rolle spielen.

Die größte Bedeutung für die Entstehung der Myome kommt der innersekretorischen Theorie zu. Diese wurde zuerst von Seitz (1911) vertreten.

Nach der Ansicht von Seitz wird der Wachstumsreiz auf die Myommutterzellen durch quantitativ und qualitativ veränderte Ovarialhormone ausgeübt. Er stützt sich dabei auf die Beobachtung, daß, ähnlich wie der Uterus, auch das Myom vom Funktionszustand der Ovarien abhängig ist. Wenn die Ovarfunktion erlischt oder das Ovar durch Kastration entfernt wird, so schrumpft genau so wie der Uterus auch das Myom. Andererseits treten Myome stets erst nach der Pubertät auf.

Da also die Entstehung und der Bestand der Myome an das funktionierende Ovar gebunden sind, nimmt Seitz an, daß auch der Wachstumsimpuls vom Ovar ausgeht. „Der Stoff, der die Muskelfasern des Uterus zur Proliferation und zur Myombildung anregt, ist ein qualitativ verändertes Ovarialsekret oder, im Sinne von Starling gesprochen, die Myomhormone stammen aus dem abnorm funktionierenden Ovarium.“ Demnach wäre eine Dysfunktion des Ovars die Ursache für die Entstehung eines Myoms. Die im krankhaft veränderten Ovarium entstehenden pathologischen Ovarialhormone würden die Myommutterzelle zum Wachstum anregen.

Diese Ansicht findet eine Stütze in der bekannten Tatsache, daß die Myome häufig mit pathologischen Veränderungen der Ovarien, wie kleincystische Degeneration, größerer Cystenbildung usw. einhergehen, und von denen bekannt ist, daß sie mit einer hormonalen Dysfunktion verbunden sind.

R. Meyer erscheint diese Anschauung allerdings sehr fraglich. Nach seiner Ansicht sind die Ovarien nicht ausschlaggebend für den Bestand der Myome, sondern die Art der Blutversorgung. Das zeige „das postklimakterische Weiterwachsen, wenn Gefäßverbindungen mit adhären Organen vorhanden sind.“ Myome schrumpfen nach dem Versagen der Ovarialfunktion, nach der Anschauung von R. Meyer nicht deshalb, „weil sie zu ihrem Leben eines Ovarialhormons bedürfen, sondern weil die Blutgefäße des Uterus versagen. Die Blutzufuhr auf anderem Wege ermögliche dagegen das Weiterwachsen der Myome ohne Ovarium“.

Damit würden also die Ovarialhormone nur indirekt über die uterine Gefäßversorgung auf das Schicksal der Myome einen entscheidenden Einfluß ausüben.

Wie dem auch sein möge, ob das Myomwachstum von der Hormonproduktion im Ovar abhängt oder nicht, oder ob es nur auf indirektem Wege durch das Ovar beeinflußt wird, so ergibt sich doch für die Strahlentherapie die wichtige Tatsache, daß die Ausschaltung der Ovarfunktion die Rückbildung des Myoms bedingt. Auch Albrecht ist der Ansicht, daß das Myomwachstum in trophischer Abhängigkeit von der Eierstocksfunktion steht.

3. Pathologisch-anatomische Vorbemerkungen.

Bei den Myomen handelt es sich um gutartige Geschwülste der Uterusmuskulatur.

Die Häufigkeit ihres Vorkommens ist gekennzeichnet durch die Feststellung von Albrecht, daß nach dem 35. Lebensjahr etwa 20% aller Frauen Myomträgerinnen sind. Die weit verbreitete Ansicht, daß Myome vor allem bei Nulliparen auftreten, läßt sich nach statistischen Untersuchungen nicht halten (Albrecht).

Die Myome haben innerhalb des Uterus einen verschiedenen Sitz und eine verschiedene Wachstumsrichtung. Beides ist für die Strahlentherapie von besonderer Bedeutung. Wir werden später bei der Indikationsstellung wieder darauf zurückkommen.

Nach dem Sitz unterscheidet man *Corpusmyome* und *Cervixmyome*. Letztere sind sehr viel seltener.

Je nach der Wachstumsrichtung spricht man von *intramuralen*, *submukösen*, *subserösen* und *intraligamentären Myomen*.

Anfänglich entwickelt sich jedes Myom *intramural*, nur kann in einem Fall der Sitz mehr *subserös*, im anderen mehr *submukös* sein. Ist das Wachstum eines Myoms von einer *konzentrischen Hypertrophie* der Uterusmuskulatur begleitet, so kann es *intramural* bleiben. Dann kommt es zu einer *relativ gleichmäßigen Vergrößerung* des Uterus, der sich oft von einem *graviden Uterus* kaum unterscheiden läßt.

In den Fällen, in denen die *Hypertrophie* der umgebenden Uterusmuskulatur ausbleibt, entwickeln sich die Myome entweder mehr zur *Serosa* oder zur *Mucosa* hin. Bei weiterem Wachstum werden sie dann ganz zu *subserösen* oder *submukösen Myomen*, wie wenn sie ihren Entstehungsort sofort dicht unter der *Serosa* oder der *Schleimhaut* gehabt hätten.

Diese *subserösen* oder *submukösen Myome* können breit auf dem Uterus aufsitzen oder nur durch einen dünnen Stiel mit ihm verbunden sein. Man nennt sie dann *gestielte Myome*.

Entwickeln sich solche in der Gebärmutterhöhle, dann kann es vorkommen, daß sie unter *wehenartigen Schmerzen* in die *Cervix* und gegebenenfalls auch in die *Scheide* geboren werden.

Gestielte große subseröse Myome können durch ihr Gewicht ihren Stiel stark ausziehen. Kommt es dann bei *Verschiebungen* in der *Bauchhöhle* zu einer *Stieldrehung* des Tumors, so tritt meistens unter *peritonitischen Symptomen* *Nekrose* ein.

Die Größe der Myome schwankt außerordentlich. Auf der einen Seite können es *mikroskopisch kleine Knötchen*, auf der anderen riesige, die ganze *Bauchhöhle* ausfüllende Tumoren sein.

Gewöhnlich treten sie in der Mehrzahl auf. Durch Zusammenwachsen mehrerer Tumoren entstehen größere Konglomerattumoren. Submuköse Myome und große intramurale Myome finden sich aber meist in der Einzahl, ebenso Myome in der Cervix und in der Portio.

4. Sekundäre Gewebsveränderungen in Myomen.

In den Myomen kommt es häufig zu sekundären Veränderungen, die zur Verhärtung, zur Erweichung oder zur völligen Nekrose des Tumors führen.

Die erstgenannten Degenerationserscheinungen sind seltener. Es handelt sich dabei um fibröse oder elastoide Entartung. Bei fibrösen und hyalinen Myomen kommt es häufig zu Kalkablagerungen. Die Verkalkung kann partiell oder total sein. Im letzteren Fall spricht man von Uterussteinen.

Andere Degenerationserscheinungen sind hyaline Degeneration und Amyloid, fettige Infiltration, schleimige Degeneration und Verflüssigung. Durch Nekrose und Auflösung der Muskelfasern kann es bei diesen degenerierten Formen zur Cystenbildung kommen.

Hohlräume finden sich auch bei den lymphangiektatischen, teleangiektatischen oder kavernösen Myomen.

Kommt es beim Myom zu Zirkulationsstörungen, so tritt partielle oder totale Nekrose ein.

Bei leichteren Strombehinderungen kommt es nur zu einem Austritt von Blut- und Lymphflüssigkeit in die Gewebsspalten und damit zu einer ödematösen Auflockerung des Myoms. Solche Fälle bilden sich nach der Bestrahlung oft schnell zurück.

Stärkere Zirkulationsstörungen führen zur Nekrose. Zur Störung der Blutversorgung kommt es durch mechanische Momente: Kompression der Gefäße, durch Kapseldruck, Stieldrehung, Wachstumsverschiebung der Tumorwand usw. Durch die Stockung des Kreislaufes entstehen Gefäßerweiterungen, Blutungen in den Tumor und Thrombosen. Die Folge ist hämorrhagische oder anämische Infarzierung des Tumors mit nachfolgender Nekrose.

Besonders häufig erfolgt Myomnekrose in der Schwangerschaft, in der Geburt und im Wochenbett. Dies hat seine Ursache in der Behinderung des Blutkreislaufs durch die wachsende Uterusmuskulatur, durch ihre Kontraktionen oder durch die Uterusretraktion. Auf dem Boden dieser Nekrose kommt es im Wochenbett oft zu einer Infektion des Tumors. Verjauchung des Myoms ist dann die Folge.

Zur Vereiterung und Verjauchung eines Myoms kann es auch bei submukösen Myomen kommen, wenn ihre Oberfläche arrodiiert wird (Abrasio!).

Für den Strahlentherapeuten wichtig ist die Tatsache, daß Myome, auch ohne daß man die bösartige Umwandlung zunächst bemerkt, gelegentlich sarkomatös degenerieren. Bei solchen Myomsarkomen genügt die einfache Ovarbestrahlung nicht. Das Tumorwachstum geht weiter. Auch ein in Rückbildung begriffenes Myom kann noch sarkomatös entarten. Diese Tatsache wird von den Gegnern der Röntgentherapie ins Feld geführt, um die Strahlenbehandlung der Myome zu diskreditieren. Wir werden später zeigen, daß die Einwände zu Unrecht bestehen. Die Gefahr der sarkomatösen Umwand-

lung ist so gering, daß sie praktisch keine Rolle spielt. Auch läßt sich bei einer Fehldiagnose nach Klärung des histologischen Charakters des Uterustumors ein Sarkom mit Röntgenstrahlen noch sicher beherrschen. Überdies kann man den Gegnern der Strahlenbehandlung beim Myom entgegenhalten, daß man vor Sarkomen auch nach Myomoperationen nicht sicher ist. Es sind Fälle beschrieben, in denen im Portiostumpf, ja nach Totalexstirpation sogar in der Scheidennarbe Uterussarkome beobachtet wurden (vgl. S. 250 u. 266).

Eine seltene Form des Myoms ist das Adenomyom. Es unterscheidet sich von dem einfachen Myom durch drüsige Einschlüsse. Diese lassen sich nur durch die mikroskopische Untersuchung erkennen. Klinisch macht ein Adenomyom die gleichen Erscheinungen wie ein gewöhnliches Myom.

Streng zu trennen vom Adenomyom ist die Adenomyosis. Mit diesem Namen werden heterotope Epithelwucherungen zusammengefaßt, die aus uteruschleimhautähnlichen Wucherungen bestehen und oft auch Muskelgewebe enthalten.

Bei der Adenomyosis unterscheidet man zwischen einer Adenomyosis interna und Adenomyosis externa. Zur Adenomyosis interna gehören die endometrioiden Wucherungen im Uterus und in der Tube. Alle endometrioiden Wucherungen außerhalb des Uterus und der Tube faßt man unter dem Namen Adenomyosis externa, auch Endometriosis zusammen.

Auf die Strahlenbehandlung der Endometriosis gehen wir später ausführlich ein.

5. Klinische Vorbemerkungen.

Die klinischen Symptome wechseln beim Myom außerordentlich.

Manchmal bestehen überhaupt keine Beschwerden. Selbst mannskopfgroße Myome sind nur zufällig entdeckt worden. In solchen Fällen ist eine Behandlung nicht notwendig.

Das Hauptsymptom der Myome sind Blutungen. Diese sind bei submukösem Sitz des Tumors am stärksten. Der Charakter der Blutung ist verschieden. Am häufigsten treten sie als Menorrhagien, seltener als Metrorrhagien auf. Beim Vorhandensein von myomatösen Polypen finden sich häufig Dauerblutungen.

Die ständigen Blutverluste führen zu starken Anämien, die ebenso wie die bei hämorrhagischen Metropathien lebensbedrohlich werden können.

Die Blutungsstörungen finden ihre Erklärung in folgenden Punkten:

1. Intramurale, vor allem aber submuköse Myome führen zu einer Erweiterung der Corpushöhle und damit zu einer Vergrößerung der blutenden Schleimhautfläche.

2. Das Vorhandensein des Tumors ist der Anlaß zu einer stärkeren Blutfülle im Uterus während der Menses.

3. Submuköse und cervicale Myome bewirken eine Beeinträchtigung der zur Blutstillung notwendigen Uteruskontraktionen.

4. Unter Umständen behindern intramurale oder intraligamentäre Myome den venösen Abfluß.

Ein weiteres Symptom sind Druckerscheinungen durch die wachsende Geschwulst. Von der Kompression werden zunächst die Nachbarorgane, Blase und Mastdarm, betroffen.

Am frühesten treten Druckerscheinungen an der Blase auf. Blasenbeschwerden sind sogar häufig schon vorhanden, ohne daß eine direkte Kompression besteht. Dies erklärt

sich daraus, daß der durch den Tumor vergrößerte Uterus auf der Blase lastet. Dadurch kommt es zur Hyperämie der Blasenwand und Beschränkung des Füllungszustandes. Vermehrter Harndrang, Druckgefühl und Miktionsbeschwerden sind die Folge.

Unter Umständen kann auch der Harnleiter in Mitleidenschaft gezogen werden. So führen Cervix- und intraligamentäre Myome häufig zur Verdrängung des Ureters, was wieder eine Verzerrung des Trigonums und damit eine Beeinträchtigung der Harnleiterfunktion (Hydrureter und Hydronephrose) verursacht.

Drückt das Myom auf das Rectum, so wird die Defäkation erschwert. Meistens entsteht dann eine chronische Obstipation.

Im kleinen Becken eingekeilte Myome können zu den schwersten Druck- und Verdrängungserscheinungen Anlaß geben.

Durch den wachsenden Tumor kann es auch zu einer Kompression der Beckengefäße kommen. Das führt zu einer Erschwerung des Blutrückflusses aus den abhängigen Körperpartien. Dadurch erklärt sich das häufige Auftreten von Stauungserscheinungen mit Ödem und Varicenbildung an den unteren Extremitäten.

Diese Zirkulationsbehinderung ist neben anderem auch die Ursache für die erhöhte Thrombosebereitschaft bei Myomträgerinnen. Zu Thrombosen kommt es besonders häufig nach Operationen. Die Gefahr der postoperativen Embolie ist daher bei Myomoperationen eine besonders große.

Die Behinderung des Blutrückflusses führt überdies zu einer Mehrbelastung der Herzarbeit, was um so nachteiliger ist, als das Herz gewöhnlich durch die großen Blutverluste schon geschwächt ist. Frauen mit Myomen weisen daher sehr häufig Myokardveränderungen, bisweilen sehr hohen Grades auf. Die Häufigkeit der Herzschildigung findet in der Prägung der Bezeichnung „Myomherz“ ihren besten Ausdruck.

Ein drittes Symptom sind Schmerzen. Für diese gibt es besondere Ursachen. Häufig beruhen sie auf schmerzhaften Kontraktionen, mit denen sich der Uterus eines submukösen oder intramuralen Myoms entledigen will. Diese Beschwerden treten vor allem während der Menses auf, da der Uterus zu dieser Zeit schon physiologischerweise zu Kontraktionen neigt.

Eine andere Ursache des Schmerzes ist eine vermehrte Kapselspannung durch zunehmendes Ödem, zu dem es durch plötzlich oder allmählich einsetzende Zirkulationsstörungen kommen kann.

Wechselnde Schmerzen ziehenden Charakters, die sich bei Bewegungen oder bei der Defäkation steigern oder mit diesen Vorgängen in Zusammenhang stehen, treten auf, wenn das Myom mit der Umgebung verwachsen ist. Sie beruhen auf Bauchfellzerrungen.

Schlagartig auftretender Schmerz, womöglich mit peritonitischen Symptomen, spricht für die Torsion eines gestielten Myoms. Von einer Achsendrehung kann auch ein myomatöser Uterus betroffen werden.

Akut auftretende Schmerzen kommen auch bei Tumornekrose vor.

Die Diagnosestellung geschieht beim Uterusmyom durch die Palpation. Diese ergibt aber häufig kein eindeutiges Ergebnis.

Subseröse Myome lassen sich meistens leicht erkennen; ebenso submuköse Myome, wenn sie in den Muttermund geboren sind. Verjauchen submuköse Myome, so entsteht stinkender Ausfluß, bisweilen auch Fieber. Dieses Krankheitsbild kann differentialdiagno-

stisch Schwierigkeiten machen. Im Zweifelsfall muß die Probeexcision unter den von uns angeführten Vorsichtsmaßregeln (vgl. S. 181) zur Sicherung der Diagnose herangezogen werden.

Schwierig ist auch die Diagnosestellung bei intramuralen Myomen. In diesen Fällen kann sich die Diagnose nur auf die unregelmäßige Vergrößerung und harte Konsistenz des Uterus stützen. Fehlen diese beiden Symptome wie bei den weichen oder cystisch degenerierten Myomen, so kann die Diagnose sehr schwer sein. Neben einem intramuralen Myom kommt dann noch eine Gravidität oder ein Ovarialtumor in Frage. In einem solchen Fall muß die Diagnose mit allen uns zur Verfügung stehenden Mitteln geklärt werden.

Die Gefahr der Bestrahlung, wenn sich später statt eines Myoms eine Gravidität ergibt, braucht nicht näher begründet zu werden. Bei einem Ovarialtumor wäre die Bestrahlung, wenn es sich um eine gutartige Geschwulst gehandelt hätte, zwecklos, bei bösartigem Charakter wegen der unterwertigen Dosis aber schädlich gewesen.

Nicht nur ein intramurales Myom, sondern auch ein gestieltes subseröses Myom kann unter Umständen ähnliche differentialdiagnostische Schwierigkeiten machen, wenn sein Stiel so dünn ist, daß ein Zusammenhang mit dem Uterus palpatorisch nicht mehr nachweisbar ist.

6. Die Therapie der Uterusmyome.

In den vorstehenden Kapiteln haben wir einen kurzen Überblick über die Entstehung der Myome, über ihre pathologische Anatomie, über ihre Symptome sowie über die Diagnosestellung gegeben. Wir mußten uns im Rahmen dieses Kapitels darauf beschränken, für die angeschnittenen Fragen nur das für die Strahlentherapie Wesentliche zu bringen. Wer sich genauer unterrichten will, dem sei das Studium des von R. Meyer stammenden Kapitels über die Uterusmyome dieses Handbuches (Bd. VI, 1) empfohlen.

Aus dem von uns skizzierten Krankheitsbild geht aber deutlich hervor, daß die Uterusmyome zu ernsthaften, bisweilen sogar zu lebensbedrohlichen Komplikationen führen können. Von diesem Gesichtspunkt aus müssen wir unsere therapeutischen Methoden bewerten. Da es nun gelingt, den größten Teil der aufgezählten Symptome durch die Ovarbestrahlung zu beseitigen und diese eine für die Kranke leicht tragbare und ohne Mortalität belastete Behandlungsmethode darstellt, so ergibt sich der Wert dieses Verfahrens von selbst.

Ehe wir auf die Erfolge der Strahlentherapie eingehen, wollen wir aber, um ein Maß für ihre Leistungsfähigkeit zu haben, uns zunächst den zwei anderen Behandlungsmethoden der Myome, der Operation und der Radiumtherapie, zuwenden.

7. Die Leistungen der Operation bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen.

Die Gepflogenheit, die Erfolge der Strahlentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen in der Literatur vielfach gemeinsam abzuhandeln, nötigt uns, auch die Erfolge der Operation bei diesen beiden Krankheiten zusammen zu betrachten. Dies ist leicht möglich, da im großen und ganzen auch bei der chirurgischen Behandlung der hämorrhagischen Metropathien und der Myome, ähnlich wie bei der Strahlentherapie, die gleichen Methoden angewandt werden. Diese sind:

1. Die supravaginale Amputation des Uterus.
2. Die Totalexstirpation des Uterus, gegebenenfalls mitsamt seinen Adnexen.
3. Als Besonderheit für das Myom noch die Myomenucleation.

Diese drei Operationsmethoden können auf vaginalem und abdominalem Wege durchgeführt werden. Welche von ihnen im einzelnen Fall angewandt wird, hängt neben der Art der Erkrankung von der Einstellung des Operateurs ab.

Die Erfolge der Operation sind bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen sehr gute; doch darf nicht vergessen werden, daß jede der genannten Operationen mit gewissen Gefahren verbunden ist. Selbst in Kliniken mit operativen Spitzenleistungen lassen sich diese nicht ganz ausschalten.

So betrug die Mortalität für die Gesamtheit der Myomoperationen bei

Peham	1,6%	Franz	2,1%
Stoeckel	1,8%	Essen-Møller	2,7%

Für die hämorrhagischen Metropathien finden sich entsprechende Zahlen. Franz hatte eine Operationsmortalität von 3,9%, Peham von 1,7%.

Also beträgt selbst in Kliniken, in denen die operative Technik auf höchster Stufe steht, die Mortalität rund 2%.

Im allgemeinen setzt man die Operationsmortalität bei klimakterischen Blutungen und Myomen mit 2—3% an.

Die Gefährlichkeit der einzelnen Methoden ist verschieden. Am größten ist sie bei der abdominalen Totalexstirpation. Aber auch die konservierenden und die vaginalen Methoden sind nicht ungefährlich.

Die Statistik zeigt hier folgende Verhältnisse:

Tabelle 26. Mortalität bei Operationen wegen Myom.

Operationsmethode	Sammelstatistik Dame ¹ 14 211 Fälle %	Sammelstatistik Albrecht insgesamt 12 056 Fälle %	Statistik Franz insgesamt 1385 Fälle %	Statistik Peham insgesamt 620 Fälle %
Supravaginale Amputation	2,9	1,6	1,6	3,4
Abdominale Totalexstirpation	4,4	3,6	3,7	3,0
Vaginale Totalexstirpation	1,6	2,8	0,8	0,3
Abdominale Enucleation	1,9	1,6	2,1	0,0
Vaginale Enucleation	2,3	2,3	—	1,4

Der Wert der Operation erleidet eine weitere Einbuße durch die relativ häufigen postoperativen Komplikationen. Übel gibt diese für das Gaußsche Material mit 15,7% an. Franz hatte bei 10%, von Jaschke bei 11%, Stieckel bei 16,8% und Mandelstamm sogar bei 30% der Fälle postoperative Komplikationen.

Dame hat aus der Literatur bei 3108 von 19 Operateuren wegen Myom und hämorrhagischer Metropathie ausgeführten Operationen in 13,25% der Fälle postoperative Komplikationen festgestellt. Die nachstehend von ihm veröffentlichte Tabelle gibt einen Überblick über die Häufigkeit der einzelnen Störungen.

¹ Einschließlich hämorrhagischer Metropathien.

Tabelle 27. Postoperative Komplikationen bei 3108 Myomen und hämorrhagischen Metropathien (Dame).

Lymphangitis	0,03%	Nachblutung	0,54%
Rectovaginalfistel	0,06%	Embolie	0,61%
Abort	0,06%	Nervös-psychische Störungen . .	0,64%
Nephritis	0,06%	Lungenerkrankungen	1,25%
Herzerkrankungen	0,12%	Akzidentelle Erkrankungen . . .	1,73%
Ileus	0,28%	Thrombose	1,99%
Vesicovaginalfisteln	0,32%	Blasenstörungen	2,22%
Peritonitis	0,45%	Störung der Wundheilung	2,86%

Über die von Peham bei seinen Fällen beobachteten postoperativen Komplikationen gibt nachfolgende Tabelle Aufschluß:

Tabelle 28. Postoperative Komplikationen bei dem Material von Peham.

Operation	Zahl der Fälle	Cystitis	Lungenkom- plikationen	Thrombose	Embolie	Stumpf- exsudat	Nachblutung	Interkurren- te Erkrankungen	Parotitis	Blasenfistel	Rectumfistel	Sekundär- heilung
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Vaginale Totalexstirpation . .	588	9	7	5	0,3	0,5	1,4	0,9	—	0,5	0,2	—
Supravaginale Amputation . .	177	5,7	5,7	4	—	1,1	—	1,1	1,1	—	—	6,8
Abdominale Totalexstirpation	69	14,2	10,0	1,5	—	—	1,5	—	—	—	—	33,0
Abdominale Enucleation . . .	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8
Vaginale Enucleation	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Weiter ist zu bedenken, daß es bei dem operativen Vorgehen zu Nebenverletzungen kommen kann. Bei den radikalen Operationen sind Blase, Ureter und Darm häufig gefährdet. Dame hat unter 4624 Operationen bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien derartige Nebenverletzungen in 0,99% der Fälle gefunden. Auf die einzelnen Organe verteilt ergibt sich folgende Tabelle:

Tabelle 29. Operative Nebenverletzungen bei 4624 Myomen und hämorrhagischen Metropathien (Dame).

Darm	0,2%
Ureter	0,2%
Blase	0,6%

Über Nebenverletzungen bei der Operation und über postoperative Komplikationen berichtet auch Peham. Seine Mitteilungen sind um so bedeutungsvoller, als sie aus einer Klinik stammen, in der Spitzenleistungen erzielt wurden.

Tabelle 30. Nebenverletzungen bei 588 Fällen von Myomen mit vaginaler Totalexstirpation aus der Klinik Peham.

Darm	0,5%
Ureter	0,2%
Blase	0,7%

Die bisher von uns angeführten Nachteile der operativen Verfahren bei der Behandlung von Myomen und klimakterischen Blutungen sind die Mortalität, die Gefahr der Nebenverletzungen und die relativ häufigen postoperativen Komplikationen.

Unter letzteren steht in bezug auf Häufigkeit die Cystitis an erster Stelle; doch stellt sie keine ernsthafte Komplikation dar. Bedeutungsvoller sind schon Störungen von seiten der Lunge. Sie kommen bei diesen Operationen in einem relativ hohen Prozentsatz der Fälle vor und können sich bei Frauen mit Myomen oder hämorrhagischen Metropathien ernst auswirken; denn vielfach weisen jene durch die vorangegangenen Blutungen eine verminderte Herzkraft (Myomherz) auf.

An dritter Stelle unter den postoperativen Komplikationen, sowohl bei dem großen Material von Dame wie bei dem kleinen von Peham, steht die Thrombose. Prädisponierend wirkt hierfür die bei Frauen mit Myomen oder klimakterischen Blutungen häufig vorhandene Stromverlangsamung des Blutes. Diese ist eine Folge der durch die sekundäre Anämie herabgesetzten Herzkraft. Beim Myom kommt noch der Tumordruck auf die Gefäße hinzu.

Diese Thrombosen stellen eine nicht zu unterschätzende Gefahr dar. Lungenembolie durch Thrombenablösung ist eine häufige Todesursache nach der Operation bei diesen Frauen. Auffälligerweise ist die postoperative Embolie nach den Berichten der Literatur im Zunehmen begriffen.

Neben den erwähnten Gefahren und Komplikationen der Operation darf auch nicht außer acht gelassen werden, daß ein operativer Eingriff nicht nur mit einer gewissen Lebensgefährdung einhergeht, sondern auch einen längeren Klinikaufenthalt nötig macht. Eine Entlassung nach einer Laparotomie ist selbst bei normalem Verlauf nicht vor dem 10. Tag möglich. Ist der postoperative Heilverlauf aber gestört, so muß die Patientin noch längere Zeit in der Klinik bleiben.

Über die Dauer des Klinikaufenthaltes der in der Pehamschen Klinik operierten Frauen finden sich folgende Angaben, die wir in Prozente umgerechnet und in Tabellenform zusammengefaßt haben:

Tabelle 31. Dauer des Klinikaufenthaltes bei den Fällen von Peham.

Operation	Zahl der Fälle	8—10 Tage	11—20 Tage	mehr als
		%	%	20 Tage
				%
Vaginale Totalexstirpation	575	0,2	82,2	17,6
Supravaginale Amputation	176	—	77,0	23,0
Abdominale Totalexstirpation	69	2,9	49,1	45,0
Abdominale Eucleation	12	—	91,6	8,4
Vaginale Eucleation	14	—	85,0	7,3
	846			

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß ein hoher Prozentsatz von Frauen mehr als 20 Tage in der Klinik bleiben muß. Daraus ergibt sich, daß das chirurgische Vorgehen, abgesehen von der Lebensgefährdung, auch mit einem größeren Zeitverlust für die Patientin verbunden ist. Daß der längere Klinikaufenthalt auch die Behandlungskosten erhöht, sei nur nebenbei erwähnt.

Man könnte diesen letzten Ausführungen entgegenhalten, daß nach der Zusammenstellung von Peham ein Klinikaufenthalt von über 20 Tagen bei der Myomenucleation

nur in einem geringen Prozentsatz erforderlich ist. Um daher den Klinikaufenthalt möglichst zu beschränken, käme es daher also nur darauf an, bei Frauen mit Myomen nur die Enucleation vorzunehmen. Das ist unbedingt richtig. Nur darf nicht übersehen werden, daß die Zahl der Fälle, bei denen man so schonend operieren kann, nur gering ist. Bei dem 860 Fälle umfassenden Material von Peham konnte sie nur bei 2,7% der Frauen durchgeführt werden. Dieser an sich leichte Eingriff bleibt daher immer auf wenige Fälle beschränkt.

Auch weiß man nie, wenn man sich zur Operation entschließt, ob man mit der Enucleation auskommen wird. Das läßt sich immer erst bei der Operation entscheiden. Man kann daher niemals vorher Versprechungen machen. Es kann sein, daß man bei der Untersuchung eine Enucleation für möglich hält, nachher aber den ganzen Uterus vielleicht sogar mitsamt den Adnexen fortnehmen muß.

Außerdem darf nicht vergessen werden, daß den konservativen Methoden der Nachteil anhaftet, in einem hohen Prozentsatz mit Rezidiven belastet zu sein. Albrecht fand in der Literatur die Angaben über die Häufigkeit der Rezidive bei konservativen Myomoperationen unter 2083 Fällen zwischen 1,4% und 33% schwankend.

Auch sind die Meinungen über die Dauerresultate der konservativen Operation noch sehr geteilt. Nicht alle Autoren fanden ihre Patientinnen beschwerdefrei. So behielten nach Sarwey 12% der konservativ Operierten ihre Beschwerden, nach Winter 33% und nach Essen-Møller sogar 40%.

Aus all' dem geht hervor, daß der Operation neben der Mortalität noch eine ganze Reihe anderer Nachteile anhaftet. Aussicht, daß diese noch beseitigt werden können, besteht nicht, denn die operative Technik ist auf einem Höhepunkt angelangt, den sie wohl kaum noch überschreiten kann.

8. Die Leistungen der Radiumtherapie bei den hämorrhagischen Metropathien und Myomen.

Neben der Operation und der Röntgenbestrahlung spielt die Radiumtherapie bei der Behandlung von Myomen und klimakterischen Blutungen nur eine untergeordnete Rolle, obgleich sie bezüglich der Erfolgssicherheit der Röntgentherapie durchaus gleichkommt.

Wenn die Radiumbehandlung trotzdem so selten angewandt wird, so hat das verschiedene Gründe.

Zunächst ist es nicht möglich, alle Myome mit Radium zu behandeln. Bereits ein Tumor, der größer als ein Uterus im 5. Schwangerschaftsmonat ist, eignet sich nicht mehr für die Radiumtherapie, weil die Reichweite des Radiums, das infolge der geringen uns zur Verfügung stehenden Mengen intragenital angewandt werden muß, bei der durch den großen Tumor bedingten Dislokation der Ovarien nicht mehr genügt.

Die intragenitale Applikation des Radiums bringt es nun mit sich, daß diese Behandlungsmethode mit gewissen Gefahren verbunden ist. Zur Durchführung der Bestrahlung wird das Radium entweder in die Vagina oder in die Cervix eingebracht. Nun ist aber die Entfernung von der Vagina oder der Cervix bis zu den Ovarien für die zur Anwendung kommende Radiummenge sehr groß, der Dosenquotient ist deshalb ein sehr schlechter. Bei der Raumbeschränkung läßt er sich auch durch eine Vergrößerung

des Abstandes nicht verbessern. Daher ist es bei jeder Radiumbehandlung nicht zu umgehen, daß die benachbarte Oberfläche, Vaginalwand oder Cervixschleimhaut, eine relativ hohe Strahlenmenge erhält, wenn das Radium solange liegen bleibt, bis an den Ovarien eine Dosis erreicht wird, die zur Dauerkastration führt. Daß dabei Nebenschädigungen auftreten können, ist nicht verwunderlich.

Bei der vaginalen Anwendung betreffen diese meistens das Rectum, in dem quälende Tenesmen auftreten. Aber auch Schädigungen der Blase und Vaginalwand sind möglich. Von Weibel, Foges und Latzko werden sogar tiefgreifende Geschwürsbildungen beschrieben.

Der Nachteil der cervicalen Bestrahlung besteht zunächst darin, daß der Halskanal erweitert werden muß, um das Präparat einlegen zu können. Die Radiumbestrahlung beginnt daher mit einem operativen Eingriff, der, wenn er auch nur klein ist, doch peinlichste Asepsis und Narkose erfordert.

Trotz aller Vorsichtsmaßregeln ist aber die Radiumbehandlung von hämorrhagischen Metropathien und Myomen in besonderem Maße mit der Infektionsgefahr belastet. Das ist ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, daß das Radiumpräparat in Abhängigkeit von seinem Elementgehalt viele Stunden, ja sogar tagelang liegen bleiben muß, wenn eine zur Dauerausschaltung der Ovarien hinreichende Dosis am Ovar erzielt werden soll. Submuköse Myome können bei der Dilatation verletzt oder durch den tagelangen Druck der Radiumkapsel nekrotisch werden. Wandern dann noch während der Einlage Keime in die Uterushöhle ein, so können sich solche verletzte Myomknoten infizieren und vereitern.

Das Heimtückischste an der Infektionsgefahr bei der Radiumbestrahlung ist aber, daß die Infektion erst lange Zeit nach der Behandlung aufzutreten braucht. Die Ursachen, die hierbei eine Rolle spielen, hat v. Seuffert eindringlich dargestellt.

Bei dem geringen Abstand des Radiums von der Schleimhautoberfläche kommt es an dieser zu einer hohen Überdosierung. Die Folge ist, daß die Schleimhaut nekrotisch wird. Da aber die Bestrahlung des Ovars, um überhaupt eine nötige Tiefenwirkung zu erzielen, mit Hartfiltern durchgeführt werden muß, tritt der Schleimhautzerfall erst nach längerer Zeit ein. Bis zu diesem Ereignis können Wochen vergehen. Inzwischen hat sich aber der bei der Einlage erweiterte Halskanal wieder geschlossen. Der Cervicalkanal hat sich „oft sogar noch weit fester zusammengezogen, da die Strahlen bekanntlich auch sklerosierend wirken. Die durch den allmählichen Strahlenzerfall der Schleimhaut und oft auch noch des submukösen Gewebes entstehenden Zerfallsmassen haben also hier keinen genügenden Abfluß, oft überhaupt keinen mehr und müssen daher im günstigen Fall resorbiert werden“.

Erfolgt nun die Resorption nicht schnell genug und kommt es durch die Ansammlung der Zerfallsmassen in der Uterushöhle zum Überdruck, so ist die Gefahr sehr groß, daß bei stenosiertem Muttermund die Zerfallsmassen in die Tuben und in die Bauchhöhle getrieben werden. War der Uterusinhalt durch Keime infiziert, die während der lang dauernden Einlage eingewandert waren, so kann man sich die Folgen selber ausmalen.

Diese Gefahr ist durch Unglücksfälle bereits praktisch bewiesen (v. Seuffert). In der Literatur finden sich zahlreiche Mitteilungen über Todesfälle nach Radiumbehandlung von hämorrhagischen Metropathien und Myomen.

Tabelle 32. Die Mortalität der Radiumtherapie beim Myom und bei hämorrhagischen Metropathien beträgt nach

Gauß und Friedrich	0,3%	W. Möller	2,0%
Béclère	0,3%	Essen-Møller	2,0%
Kupferberg	0,6%		

So ergibt sich denn die Tatsache, daß bei der Radiumbehandlung der klimakterischen Blutungen und Myome nicht nur örtliche Schädigungen drohen, sondern auch das Leben der Patientinnen in nicht zu unterschätzendem Maße gefährdet ist. Hinzu kommt, daß das Radium bei größeren Tumoren nicht ausreicht.

Damit ist der Wert des Radiums bei der Behandlung der Myome gekennzeichnet.

9. Die Röntgentherapie der Myome.

Bei der Prüfung der Leistungsfähigkeit der Operation und der Radiumtherapie bei den Myomen haben wir die Gefahren dieser Methoden zum Wertmesser genommen. Hier wollen wir die Frage prüfen, ob die Röntgenbehandlung der Myome mit ähnlichen Nachteilen verknüpft ist wie die Operation und die Radiumbehandlung.

Die Nachteile dieser beiden Methoden bestehen darin, daß sie nicht nur zu unangenehmen, bisweilen sogar zu bedrohlichen Nacherkrankungen führen können, sondern auch mit einer gewissen Lebensgefahr verbunden sind. Die Mortalität bei den Myomoperationen beträgt selbst bei guten Operateuren mindestens 2—3%. Für die Radiumtherapie der Myome wird diese gleichfalls bis zu 2% angegeben.

Demgegenüber ist die Röntgentherapie praktisch ohne Mortalität. Wohl wird behauptet, daß auch die Röntgentherapie der Myome mit Todesfällen belastet ist. So berichtet Gauß, daß bei 7079 bestrahlten Fällen (Myome und hämorrhagische Metropathien) der Literatur 7 Todesfälle zu verzeichnen wären, das sind 0,098% Mortalität. „Dabei sind allerdings alle Fälle berücksichtigt worden, die während oder kurz nach der Bestrahlung starben, gleichgültig, ob der Strahlentherapie dabei eine ursächliche Rolle zuzuschreiben war oder nicht. Bringt man diejenigen Todesfälle in Abzug, die nichts mit der Methode an sich zu tun haben (die also eigentlich trotz der Behandlung starben), so ergibt sich eine Mortalität von 0%.“ Mit Recht hebt Gauß hervor, daß dieses ein geradezu glänzendes Ergebnis für die Röntgentherapie der Myome und der hämorrhagischen Metropathien wäre.

Wenn man sich die Vorgänge bei der Röntgenbehandlung der Myome überlegt, ist ein anderes Resultat aber auch gar nicht zu erwarten. Gefahren wie bei der Operation oder bei der Radiumtherapie können bei der Anwendung der Röntgenstrahlen niemals auftreten. Das Leben der Kranken ist daher nie bedroht.

Bei der für die Röntgentherapie günstigen Feststellung von Gauß spielt auch der Umstand keine Rolle, daß in der statistischen Berechnung viele von den myomkranken Frauen fehlen, die meistens als nicht für die Bestrahlung geeignet gelten. Das wären

gestielte, submuköse und subseröse Myome, Myome mit Stieldrehung, Vereiterung, Verjauchung usw. Wohl könnte behauptet werden, daß der Ausschluß dieser Fälle eine Gefährlichkeit der Röntgentherapie nur vortäusche. Hierzu sei darauf hingewiesen, daß wir auch solche komplizierten Myome bestrahlen und niemals einen Todesfall zu beklagen hatten. Andererseits darf auch nicht vergessen werden, daß die Operationsstatistiken gleichfalls nur die Fälle führen, die tatsächlich operiert worden sind. Selbst bei einem derartig gesiebten Material, das nur sog. operable Fälle umfaßt, beträgt aber auch bei guten Operateuren die Mortalität noch 2—3%. Gerade daraus, daß myomkranke Frauen, die wegen anderer organischer Leiden (dekompensierte Herzfehler, Arteriosklerose, Nieren- und Lungenleiden usw.) von der Operation als ungeeignet ausgeschlossen werden, durch Röntgenbestrahlung ohne Gefährdung des Lebens geheilt werden können, geht die Leistungsfähigkeit dieser Methode aufs deutlichste hervor.

Als ein weiterer Vorteil der Strahlentherapie ist es zu betrachten, daß sie mit keinen Nacherkrankungen belastet ist. Bronchopneumonie, Cystitis, Thrombophlebitis, Blasen- oder Rectumfisteln u. a. m. sind bei ihrer Anwendung nicht zu fürchten. Auch die bei der Radiumtherapie vorkommenden Komplikationen, lokale Schäden, Infektion, Pyometra usw. kennt die Röntgentherapie nicht. Auch sind die Zeiten längst überwunden, in denen die Ovarbestrahlung häufiger von Schädigungen der Haut, der Blase und des Darms gefolgt war. Die Radiosensibilität der einzelnen Körpergewebe ist heute bekannt und die modernen einzeitigen Bestrahlungsmethoden gestatten ein so zielsicheres Dosieren, daß für die durchstrahlten Körperpartien keine Gefahr mehr besteht.

Häufig wird der Einwand erhoben, daß die Strahlentherapie der Myome der Operation insofern unterlegen wäre, als sie zu stärkeren Ausfallserscheinungen führe. Diese Ansicht ist nicht richtig. Auf die einzelnen Fragen sind wir früher schon eingegangen (vgl. S. 85). Hier genügt es, darauf hinzuweisen, daß die Ausfallserscheinungen gar nicht oder nur am Gefäßapparat auftreten, wenn die Bestrahlung so vorgenommen wurde, daß nur 34% der HED am Ovar zur Wirkung kamen, denn bei dieser Dosierung wird nur der Eireifungsprozeß zum Stillstand gebracht, die innere Sekretion des Ovars, deren Fortfall erst zum Auftreten von Ausfallserscheinungen führt, geht aber z. T. noch weiter. Vergleichende Untersuchungen haben jedenfalls ergeben, daß die Ausfallserscheinungen nach der Strahlenbehandlung sich nicht wesentlich von denen bei nur hysterektomierten Frauen unterscheiden. Wenn man nun bedenkt, daß ein so konservatives Operieren nur in den wenigsten Fällen möglich ist und die Operation oft auf die Totalkastration hinausläuft, so ergibt sich auch hier wieder die Überlegenheit der Röntgentherapie.

Nachdem wir gezeigt haben, daß die Strahlentherapie gegenüber der Operation und der Radiumbehandlung ein völlig ungefährliches Verfahren ist, das vor den beiden anderen Behandlungsmethoden noch viele andere Vorteile voraus hat, müssen wir uns den Fragen zuwenden, wie die Röntgenstrahlen auf das Myom einwirken, und was mit dem Tumor nach der Bestrahlung geschieht. Daß sich dieser nach der Bestrahlung zurückbildet, ist allgemein bekannt. Über die Ursachen dieser Rückbildung gehen aber die Ansichten noch auseinander.

Weitere Fragen wären, ob die Bestrahlung beim Myom genügt, oder ob diese noch mit anderen Maßnahmen verbunden werden muß, und ob die Röntgentherapie in allen Fällen angewandt werden kann.

10. Der Wirkungsmechanismus der Strahlentherapie bei Myomen.

Über die Wirkung der Röntgenbestrahlung bei Myomen sind die Ansichten geteilt. Das kommt schon in der Bestrahlungstechnik zum Ausdruck.

In Deutschland gilt es als erwiesen, daß eine direkte Beeinflussung der Myomzelle durch Röntgenstrahlen praktisch nicht möglich ist, sondern die Rückbildung nur auf dem Wege über die Ausschaltung der Ovarfunktion erreicht werden kann. Deshalb besteht das Ziel der deutschen Bestrahlungsmethoden beim Myom lediglich in der Röntgenkastration.

Ausländische Strahlentherapeuten wie Bécélère, Jaugeas, Bordier, Laquerrière, Guillemot und Spinelli stehen dagegen auf dem Standpunkt, daß Myome auch direkt durch Strahlen beeinflußt werden können. Dementsprechend wird von ihnen großes Gewicht auf die gleichzeitige Bestrahlung des Tumors gelegt.

Bis heute steht aber der Nachweis noch aus, daß eine direkte Beeinflussung der Myomzelle durch Röntgenstrahlen möglich ist. Schon Bergonié und Spéder haben darauf hingewiesen, daß die Myome aus ausgewachsenen, wenig radiosensiblen Zellelementen bestehen, die durch therapeutische Dosen nicht beeinflußt werden können. Desgleichen fanden Seitz und Wintz bei ihren Untersuchungen über die Radiosensibilität der einzelnen Körpergewebe, daß die in der gynäkologischen Röntgentherapie zur Anwendung kommenden Dosen nicht ausreichen, um eine Beeinflussung der Myomzellen zu erzielen. Selbst bei 130 % der HED fanden sie noch keine Veränderungen.

Damit ist praktisch der Beweis erbracht, daß die Rückbildung eines Myoms nach Röntgenbestrahlung nur durch die Ausschaltung der ovariellen Tätigkeit bedingt sein kann; denn bei den gebräuchlichen Ovarbestrahlungsmethoden wird das Myom von einer Strahlenmenge getroffen, die stets viel tiefer liegt.

Selbst wenn man durch isolierte Bestrahlung des Tumors eine höhere Dosis im Myom zur Wirkung bringen wollte, könnte man 130 % der HED nicht überschreiten. Bei 135 % der HED liegt die Toleranzgrenze der Darm- und Blasenschleimhaut. Man würde daher eine Verbrennung im Darm und in der Blase setzen, wenn man eine höhere Dosis zur Wirkung brächte. Daraus geht hervor, daß auch bei der direkten Myombestrahlung eine Beeinflussung der Myomzellen nicht erreicht werden kann und die Rückbildung des Tumors durch die Ausschaltung der ovariellen Tätigkeit bedingt ist.

Das fand auch Wintz wieder bestätigt, als er bei späteren Experimenten versuchte, durch isolierte Bestrahlung des Myoms einen Rückgang des Tumors zu erzielen. Wintz hatte zu diesem Zweck scharf abgeblendete Röntgenstrahlen in die Mitte des Myoms geschickt. Wenn diese Strahlenmenge nicht so groß war, daß durch die im Myomtumor ausgelösten Streustrahlen die Ovarien außer Tätigkeit gesetzt wurden, konnte niemals auch nur eine vorübergehende, sicher nachweisbare Verkleinerung des Tumors beobachtet werden.

Diese Anschauung von der indirekten Wirkung der Röntgenstrahlen vermögen auch die in der Literatur niedergelegten Mitteilungen über die biologischen Veränderungen im bestrahlten Uterus und Myom nicht zu widerlegen; denn was da als spezifische Strahlenwirkung beschrieben ist, kann schon normalerweise auch ohne Bestrahlung in jedem Myom vorkommen. So berichten Faber, Gräfenberg, Haendly, R. v. Schröder, Kurihara, Czyborra, Kriwsky, Rosenstein, Ahlström, Serafini, Spinelli, A. Seitz, Prochownik, Koblanck, Werner und Runge, Rigano-Irrera, Huetter, Faure und Siredey Degeneration und Atrophie der Muskelzellen, Sklerose des Bindegewebes und der Gefäße, hyaline Degeneration der Bindegewebsfibrillen der Myomfibrillen und der Gefäßwände, zuweilen auch hämorrhagische Nekrose des Myomgewebes im bestrahlten Myom beobachtet zu haben.

Trotz gleichen Befundes konnte sich R. Meyer nicht entschließen, diese Veränderungen als charakteristische Strahlenwirkung anzuerkennen. Er sprach sich nur in dem Sinne aus, daß sie vielleicht mit der Bestrahlung zusammenhängen könnten.

Zu dem gleichen Schluß kommt Nürnberger. In eigenen Versuchen konnte er niemals sichere Anhaltspunkte dafür finden, daß die Röntgenstrahlen direkt auf den Uterusmuskel wirken.

Auch Schulte fand bei der histologischen Untersuchung von 6 bestrahlten Myomen nur die gleichen histologischen Veränderungen — hyaline Degeneration des Bindegewebes, Atrophie der Muskelzellen, Verkalkung — wie sie häufig auch bei nicht bestrahlten Myomen in der Menopause und nach der Kastration gefunden werden. Er führt daher die beobachteten Befunde nicht auf eine elektive Beeinflussung der Myome, sondern auf eine Schädigung des folliculären Apparates zurück.

Werner hat 17 Myome von Frauen untersucht, die vorher bestrahlt worden waren. Von Schädigung der Myomzellen durch Röntgenstrahlen ist in seinen Berichten nichts zu finden.

Prym verglich seine an bestrahlten Myomen erhobenen Befunde mit den in der Literatur niedergelegten Beschreibungen. Dabei kam er zu dem Schluß, daß alle bisher gemachten Beobachtungen die Behauptung, daß die vorgefundenen Veränderungen eine direkte Folge der Strahlenwirkung auf das Myomgewebe darstellen, nicht zulassen. Die gleichen Veränderungen kommen auch im unbestrahlten Myom vor.

Diese Ansicht wird auch von Lubarsch und Wätjen geteilt, wenngleich diese die Möglichkeit offen lassen, ob die Myomzellen, die als Neubildung des Muskelgewebes anzusehen sind, nicht doch eine höhere Strahlensensibilität als die normalen Muskelzellen haben. Ähnlich hat sich auch Calatayud-Costa geäußert.

Dieser Annahme widersprechen aber die originellen Versuche von Tuffier. Dieser hat, um eine isolierte Bestrahlung des Uterus sicher durchführen zu können, die Ovarien zunächst freigelegt und dann in Bleikapseln gehüllt. Die Bleikapseln wurden später wieder entfernt. Wohl kam es nach der Bestrahlung stets zu einem Rückgang der Blutungen. Die Tumoren blieben aber unverändert bestehen, also ein weiterer Beweis für die Behauptung, daß die Schrumpfung des Tumors nicht auf einer direkten Strahlenwirkung beruht.

Vollkommen abwegig ist es, die Frage über die Radiosensibilität des Myoms im Reagensglasversuch klären zu wollen. Messungen über die Strahlenempfindlichkeit eines

Gewebes können nur vorgenommen werden, wenn die physiologischen Verhältnisse gewahrt bleiben. Außerhalb des Organismus ist die Widerstandskraft der Zelle eine ganz andere, so daß man falsche Werte erhalten muß. Daher kommt den von Yamasaki angestellten Versuchen, die darauf abzielten, festzustellen, ob die Muskelzellen des normalen Uterus ein autolytisches Ferment besitzen und ob die Autolyse des Uterusgewebes durch die Bestrahlung eine Zunahme erfährt, nicht der geringste praktische Wert zu.

So ist denn bis heute der exakte Beweis für die Behauptung, daß Myome auch einer direkten Strahlenwirkung unterliegen, noch nicht erbracht. Daher können wir daran festhalten, daß die Wirkung der Röntgentherapie beim Myom eine indirekte ist und die Schrumpfung des Tumors die Folge der Ovarausschaltung.

11. Die Heilwirkung der Röntgenbestrahlung beim Myom.

Die Heilwirkung der strahlentherapeutischen Maßnahmen beim Myom besteht im Aufhören der Blutungen und in der Schrumpfung des Myoms.

Der Eintritt der Amenorrhöe unterliegt beim Myom den gleichen Gesetzen wie bei jeder anderen Kastrationsbestrahlung. Die Blutungen sistieren daher meistens sofort, wenn kurz nach der Regel bestrahlt wird. Sie wiederholen sich noch mehrere Male, wenn die Behandlung in der zweiten Hälfte des Intermenstruums erfolgt.

Da die Myomzelle bei der Kastrationsbestrahlung von den Röntgenstrahlen nicht beeinflußt wird, ist mit einem Rückgang des Tumors erst nach Erlöschen der Ovarialfunktion zu rechnen. Demnach geht der Beginn der Myomschrumpfung mit dem Eintritt der Amenorrhöe parallel und steht somit auch ähnlich wie dieser in einem gewissen Zusammenhang mit dem Zeitpunkt der Bestrahlung im Intermenstruum. Béclère gibt allerdings an, daß bei seiner Bestrahlungsmethode, die in einer in wöchentlichen Sitzungen durchgeführten Serienbestrahlung besteht, vielfach schon nach der zweiten Woche eine deutlich wahrnehmbare Verkleinerung der Geschwulst zu beobachten wäre.

Die Schrumpfung eines Myoms nach der Strahlenbehandlung erfolgt nicht in allen Fällen gleich schnell. Es gibt Formen, die sich nur langsam zurückbilden und solche, bei denen die Schrumpfung auffallend rasch vor sich geht. Dieses wechselnde Verhalten hängt mit dem verschiedenen histologischen Charakter der Myome zusammen.

Derbe und harte Tumoren, die sehr viel Bindegewebe enthalten, verkleinern sich im allgemeinen nur langsam. Bei weichen, ödematösen Myomen erfolgt die Rückbildung dagegen rascher.

Die schnellere und ausgiebigere Schrumpfung ödematöser Myome ist ohne weiteres verständlich, wenn man bedenkt, daß bei diesen Formen die Verkleinerung nicht nur in der Rückbildung geweblicher Elemente besteht, sondern auch das Verschwinden der Tumorflüssigkeit einen größeren Anteil daran trägt.

Beide Vorgänge scheinen unabhängig voneinander zu verlaufen, so daß der Rückgang der ödematösen Durchtränkung nicht etwa auf einem Auspressen beruht. Vielmehr ist anzunehmen, daß die der Röntgenbestrahlung nachfolgende Hyperämie das Ödem

direkt beeinflußt und die Resorption einleitet. Eine direkte Einwirkung der Strahlen auf eine etwa vorhandene Lymphgefäßstauung wird eine weitere Rolle dabei spielen.

Mit diesen Vorgängen läßt sich auch die Beobachtung erklären, daß bei eingekleiteten Myomen die Drucksymptome oft schon wenige Tage nach der Bestrahlung verschwinden. Darüber berichten Döderlein, Seitz und Wintz, Bécclère, Eymmer, v. Seuffert und Pankow.

Diese Erscheinung scheint zunächst gegen unsere Anschauung zu sprechen, nach der die Myomschrumpfung nach Röntgenbestrahlung auf dem Wegfall der ovariellen Tätigkeit beruht. Sie läßt sich aber zwanglos mit unseren Ausführungen über die schnellere Rückbildung ödematöser Tumoren erklären. In jedem eingeklemmten Myom muß es durch den Druck zu einer mehr oder weniger starken Zirkulationsbehinderung und damit zur Ödembildung kommen. In den pathologisch-anatomischen Vorbemerkungen haben wir darauf hingewiesen, daß bei der Art der Gefäßversorgung schon bei geringen Anlässen Strombehinderung in Myomen mit ihren Folgeerscheinungen auftreten. Wenn das Ödem aber, wie wir das vorhin beschrieben haben, durch Röntgenstrahlen zur Resorption gebracht werden kann, so läßt sich das schnelle Zurückgehen der Beschwerden in gewissem Sinne damit erklären.

Man könnte gegen diese Ausführungen einwenden, daß die Erleichterungen aber meistens eintreten, ohne daß sich palpatorisch eine Verkleinerung des Tumors nachweisen läßt. Das ist richtig. Es darf jedoch nicht vergessen werden, daß die bimanuelle Untersuchung, selbst in der Hand des Geübtesten, noch eine rohe Untersuchungsmethode darstellt und sich eine Volumenverkleinerung des Myoms um 1 cm auf diese Weise nicht feststellen lassen wird. Überdies reicht eine geringere Größenabnahme schon aus, um die Patientin von Kompressionssymptomen — Harnverhaltung und Nervendruck — zu befreien.

Auch ist anzunehmen, daß bei der schnellen Wirkung der Röntgenbestrahlung auf eingeklemmte Myome noch andere Faktoren eine Rolle spielen werden. So ist noch zu bedenken, daß eingekleitete Myome wohl auch deshalb mit Schmerzen einhergehen, weil sie mit peritonealen Entzündungsvorgängen verbunden sind. Entzündungsvorgänge werden nun nach den Beobachtungen von Fried und Heidenhain durch Röntgenstrahlen günstig beeinflußt. Hinzu kommt, daß diese auch eine direkt schmerzlindernde Wirkung ausüben. So läßt es sich erklären, daß die Bestrahlung sofort zu einer subjektiven Erleichterung führen kann, obgleich nach dem Wirkungsmechanismus der Röntgenbestrahlung bei den Myomen erst später damit zu rechnen wäre.

Ebenso wie die Schnelligkeit der Schrumpfung ist auch der Grad der Verkleinerung verschieden. Derbe, fibröse Tumoren und solche mit Kalkeinschlüssen werden niemals ganz verschwinden. Doch scheinen hierbei noch andere uns unbekannte Faktoren eine Rolle zu spielen.

In der neueren Literatur finden sich über das vollständige Verschwinden der Myome folgende Zahlenangaben: Bécclère 26,8%, Kauffmann 30%, Lundquist 30%, E. Zweifel 30%, Driessen 31%, Seitz und Wintz 32%, Winter 36%, Nemenow 37,5%, Solomon und Gilbert 38%, Kaplan 40%, Porchownik 47%, Zacher 50%, Gfroerer 50%, Armanini 51,8%, Gauß 56%, Gellhorn 60%, Gremeaux 66%, Guedes 90,4%, Bignami 90—95%, Dubois-Trépagne 98%, Remy-Roux 100%.

Die letzten Zahlen sind mit Vorsicht aufzunehmen. Ein so hoher Prozentsatz vollständigen Tumorrückganges ist sehr unwahrscheinlich. Im allgemeinen dürften die Tumoren nur in der Hälfte der Fälle so weit schwinden, daß sie palpatorisch nicht mehr nachweisbar sind.

Über die Dauer der Myomrückbildung läßt sich nichts Sicheres voraussagen. Nach Dupeyrac pflegt sie schneller als in der Menopause zu erfolgen. Uns sind aber auch Fälle bekannt, in denen die Schrumpfung nach 2 Jahren noch nicht abgeschlossen war.

12. Die praktische Durchführung der Myombestrahlung.

Die praktische Durchführung der Röntgentherapie beim Myom verläuft in gleicher Weise wie bei jeder Ovarbestrahlung. Die hierfür gebräuchlichen Bestrahlungsmethoden haben wir bereits im praktischen Teil eingehend beschrieben. Hier wäre nur noch auf einige spezielle Fragen einzugehen, die sich auf die Diagnosestellung und Nachbehandlung beziehen. Schließlich wäre auch noch die Frage zu prüfen, ob die Größe des Tumors irgendwie von Einfluß auf die Bestrahlungstechnik ist.

a) Ist beim Myom eine Probeabrasio nötig?

Bei der Besprechung der klimakterischen Blutungen haben wir darauf hingewiesen, daß eine Kastrationsbestrahlung niemals ohne histologische Sicherstellung der Diagnose vorgenommen werden darf, weil die Blutungsstörungen auch durch ein Corpuscarcinom veranlaßt sein können.

Beim Myom liegen die Verhältnisse etwas anders. Charakteristisch sind für diese Krankheit Menorrhagien. Metrorrhagien, wie bei den klimakterischen Blutungen, die ihre Ursache auch in einem Corpuscarcinom haben können, finden sich beim Myom seltener.

Wenn daher bei einem Myom verlängerte und verstärkte Menstruationen vorhanden sind, besteht kein zwingender Grund, eine Abrasio vorzunehmen. Wohl wird behauptet, daß Myome öfter mit Corpuscarcinom kombiniert vorkommen, doch ist nach der Feststellung von Albrecht dieses Zusammentreffen geradezu selten. In einer großen Sammelstatistik fand er eine Koinzidenz beider Erkrankungen nur in 2,0% der Fälle. Diese Zahl ist so niedrig, daß, solange keine Symptome ein Corpuscarcinom vermuten lassen, kein Grund besteht eine Abrasio auszuführen, die sich durch Verlegung des Uteruscavums überdies sehr schwierig gestalten kann.

Anders ist es, wenn ein Myom mit unregelmäßigen Blutungen verbunden ist. In solchen Fällen muß eine Abrasio vorgenommen werden, um ein Carcinom mit Sicherheit ausschließen zu können.

Handelt es sich nun um ein submuköses Myom, so ergeben sich gewisse Schwierigkeiten, besonders wenn multiple submuköse Tumoren vorhanden sind. Bei der unregelmäßigen Gestaltung der Gebärmutterhöhle ist die technische Durchführung der Abrasio dann sehr erschwert, manchmal sogar unmöglich, außerdem aber auch nicht ganz ungefährlich; denn stets stünde zu befürchten, daß man dabei die Tumoren verletzt. Infektion, Vereiterung und Verjauchung mit Übergreifen des Prozesses auf die Umgebung oder Allgemeininfektion könnten die Folge sein.

Neben der bei submukösen Myomen unleugbar großen Infektionsgefahr läßt aber noch ein anderer Grund eine gewisse Zurückhaltung mit der Probeabrasio gerade dann ratsam erscheinen, wenn der Verdacht auf Carcinom sehr groß ist. Die Gefahr der Propagation des Tumorwachstums und der Dissemination von Geschwulstzellen infolge einer Probeexcision aus dem Tumor wird heute schon von einer großen Reihe von Carcinomtherapeuten zugegeben. Was aber für die Probeexcision gilt, trifft mit größter Wahrscheinlichkeit auch für die Probeabrasio zu. Deshalb droht bei der Probeausschabung stets die Gefahr, daß sie zu einem „Wildwerden“ etwa vorhandener Tumorzellen und zu ihrer Dissemination Anlaß gibt. Daher kann es, wenn der Verdacht auf Carcinom stark begründet ist, bisweilen empfehlenswert sein, einen ungefährlicheren Weg einzuschlagen. Zu diesem Zweck müßte man sich zunächst auf den Standpunkt stellen, daß ein sicher nachgewiesenes Corpuscarcinom vorliegt und dementsprechend auch mit der Carcinomdosis bestrahlen. Da nun aber — nicht nur aus wissenschaftlichen, sondern aus rein praktischen Behandlungsgründen, weil ein Carcinom eine Wiederholung der Bestrahlung in 8 Wochen erfordert — die Diagnose sichergestellt werden muß, ist etwa 8 Tage nach der Röntgenbehandlung die Probeabrasio nachzuholen. Wir schlagen diesen Weg häufiger ein, wenn es sich um eine ältere Patientin handelt, bei der man die Totalkastration — zu dieser kommt es bei Applikation der Carcinomdosis immer — im Hinblick auf die Gefahren der Probeexcision in Kauf nehmen kann. Die Ausschabung nehmen wir etwa 10 bis 12 Tage nach der Bestrahlung vor. In dieser Zeit ist noch niemals ein Adenocarcinom verschwunden. Die Befürchtung wäre also nicht gerechtfertigt, daß durch die vorausgegangene Bestrahlung das histologische Bild verändert sein könnte. Die Carcinomzelle ist aber um diese Zeit nach einer exakten Bestrahlung in ihrem Biochemismus bereits soweit geschädigt, daß die oben geschilderten Gefahren nicht mehr gegeben erscheinen.

Wenn dieses Vorgehen auch unbedingt das ungefährlichere ist, so kann man es doch nicht zur Regel machen. Bei jüngeren Frauen ist der Nachteil der Totalkastration ein so großer, daß man die Klärung doch mit einer vorsichtig ausgeführten Probeabrasio versuchen sollte.

Bei Infektionen im Körper, bei verjauchten submukösen Myomen, bei gestielten Myomen, die bereits in die Cervix oder in die Scheide geboren sind, nehmen wir die Bestrahlung prinzipiell vor dem operativen Eingriff vor, selbst dann, wenn das polypartige Myom offenkundig leicht durch Abdrehen zu entfernen ist. Denn die Statistiken und vor allem die Erfahrungen der Leiter großer Kliniken zeigen einwandfrei, daß diese an sich einfachen operativen Maßnahmen eine erschreckend hohe Mortalität haben. Wir haben in der Erlanger Klinik seit 1921, seitdem wir prinzipiell die Bestrahlung vor dem operativen Eingriff durchführen, nicht einen einzigen Fall mehr verloren.

Über das zeitliche Intervall zwischen der Bestrahlung und der operativen Entfernung lassen sich keine präzisen Vorschriften machen. Im allgemeinen ist es ratsam 10 bis 14 Tage zu warten. Wir haben aber in manchen Fällen den Eingriff erst nach 6 bis 8 Wochen vorgenommen, in der Zwischenzeit allerdings durch Tabletteneinlagen und Spülungen tiefendesinfektorische Maßnahmen durchgeführt. Auch die für die typische Carcinombehandlung ausgearbeitete Verkupferung, die in Bd. IV/3 ausführlich geschildert wird, hat sich zur energischen Tiefendesinfektion gut bewährt.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß man beim Vorhandensein der typischen menorrhagischen Blutungen die Bestrahlung ohne Probeabrasio vornehmen kann. Bei metrorrhagischen Blutungen muß dagegen zuerst die Diagnose sichergestellt und gegebenenfalls durch eine Probeabrasio ein Corpuscarcinom ausgeschlossen werden. Ergibt sich während der Vorbereitungen zur Abrasio, daß submuköse Myome vorliegen, so ist die Ursache der metrorrhagischen Blutungen geklärt und wegen der damit verbundenen Gefahr in der Regel auf eine Abrasio zu verzichten. Wenn der Verdacht auf Corpuscarcinom stark begründet erscheint, kann es ratsam sein, zunächst mit der Carcinomdosis zu bestrahlen und dann erst die Abrasio vorzunehmen.

Beim infizierten, submukösen intrauterinen oder in die Scheide geborenen Myom wird prinzipiell erst die Bestrahlung und dann erst die operative Wegnahme des Tumors durchgeführt.

b) Die Bestrahlungsmethoden.

Für die Röntgenbehandlung eines Myoms kommt in gleicher Weise wie bei jeder Ovarbestrahlung die früher beschriebene Groß-Fernfeldermethode von Krönig und Friedrich oder die Tubusfeldermethode von Seitz und Wintz in Frage. Bei kleinen Myomen können beide Methoden ohne besondere Abänderung in der üblichen Weise angewandt werden. Gewisse Schwierigkeiten ergeben sich erst, wenn es sich um einen größeren Tumor handelt, weil dann die Ovarien gewöhnlich disloziert sind. Die Bestrahlungstechnik muß unter diesen Umständen eine Abänderung erfahren, d. h. die Einfallfelder müssen in entsprechender Weise kopfwärts verschoben werden. Darauf haben wir früher auch bereits hingewiesen. Genaue Angaben, wie im einzelnen Fall die Feldeinstellung vorzunehmen ist, lassen sich natürlich nicht machen. Sie muß jedesmal der festgestellten oder vermutlichen Lage der Ovarien entsprechen. Unter diesen Umständen ist es verständlich, daß z. B. bei der Anwendung der Tubusfeldermethode nicht ein kleiner Tubus von 6×8 oder 8×8 cm genommen werden kann, weil da die Gefahr bestünde, daß die Ovarien von dem Strahlenkegel nicht getroffen werden. Deshalb muß man einen Tubus mit entsprechend größerer Einfallfeldgröße benutzen. Daß man sich bei diesem „blinden“ Bestrahlen des Vorteils begibt exakt zu dosieren und evtl. auch eine wesentlich höhere Dosis als 34% der HED am Ovar zur Wirkung bringt, so daß unter Umständen die Totalkastration eintritt, darauf haben wir schon hingewiesen. Der gleiche Nachteil besteht aber auch bei der Anwendung der Groß-Fernfeldermethode. Auch mit dieser kann bei der Unsicherheit in der Lagebestimmung der Ovarien eine exakte Dosierung nicht durchgeführt werden, so daß meistens eine größere Dosis als die gewünschte am Ovar zur Wirkung kommt.

c) Die Nachbehandlung und Nachbeobachtung.

Die Nachbehandlung nimmt bei der Strahlentherapie des Myoms den gleichen Verlauf wie bei den klimakterischen Blutungen. Wenn also keine Komplikationen durch eine stärkere Anämie oder heftigere Blutung bestehen, sind weitere therapeutische Maßnahmen nicht erforderlich. Es würde genügen, wenn die Patienten in der üblichen Weise für die Pflege der bestrahlten Hautstellen und des durchstrahlten Darmes Sorge tragen.

Wenn aber auch eine unter ärztlicher Aufsicht durchgeführte Nachbehandlung nicht notwendig ist, so muß doch beim Myom noch mehr als bei den klimakterischen Blutungen gefordert werden, daß die Patientinnen nach der Bestrahlung noch längere Zeit in Beobachtung bleiben. Neben den schon bei den klimakterischen Blutungen angeführten Gründen — Entwicklung eines trotz der Abrasio nicht festgestellten Uteruscarcinoms — spielt beim Myom noch der Umstand eine Rolle, daß der Tumor vielleicht sarkomatös degeneriert war. Nach der großen statistischen Berechnung von Albrecht kommt eine sarkomatöse Umwandlung bei etwa 2% der Myome vor. Diese Gefahr ist also nur gering, aber doch immer als gegeben zu betrachten. Falls eine solche Umwandlung eingetreten ist, wird diese in der nächsten Zeit offenbar. Während Uterustumoren, die Myome sind, mit dem Erlöschen der Ovarialfunktion oder bald hinterher zu schrumpfen beginnen, setzt ein sarkomatöser Tumor sein Wachstum fort, weil er durch die bei der Ovarausschaltung zur Wirkung gekommene Dosis nicht beeinflußt wird.

Die Möglichkeit einer derartigen Komplikation erfordert laufende Kontrolluntersuchungen, die sich mindestens bis zu einem halben Jahre nach der Bestrahlung erstrecken müssen. Stellt sich im Laufe dieser Zeit heraus, daß man irrtümlicherweise an Stelle eines Myoms ein Sarkom mit der Kastrationsdosis bestrahlt hat, so ist damit noch kein Schaden angerichtet. Auch die Myosarkome reagieren gut auf Röntgenstrahlen und können durch eine entsprechend dosierte Röntgenbestrahlung (60 bis 70% der HED) geheilt werden.

Es besteht daher kein Grund solche Tumoren zu operieren.

Über die Kontraindikationen gegen die Myombestrahlung.

Bei der Streitfrage, ob man Myome operieren oder bestrahlen soll, erscheint es uns richtig, zu behaupten, daß in allen Fällen von Myom die Möglichkeit einer Röntgenbehandlung in erster Linie überlegt werden muß. Natürlich soll man keine starren Dogmen aufstellen, sondern den einzelnen Fall beurteilen. Es gibt eine Reihe von Myomen, bei denen man zwischen Operation und Bestrahlung wählen kann. Man darf dabei aber nie vergessen, daß auch beim besten Operateur die Mortalitätsgefahr 2—3% beträgt. Wie sich nun der zu Rate gezogene Arzt im einzelnen Falle entscheiden wird, hängt natürlich neben der Beurteilung der individuellen Momente auch von seiner Einstellung und von seinen Kenntnissen über die Leistungsfähigkeit der Röntgentherapie ab.

In der Literatur sind nach den Erfahrungen der einzelnen Röntgentherapeuten und Gynäkologen gewisse Kontraindikationen aufgestellt worden. Es entspricht dem großen Fortschritt, den die Röntgentherapie in den letzten Jahren gemacht hat, daß diese immer weiter eingeengt wurden. Kontraindikationen in dem Sinne, daß man nicht einmal einen Versuch mit der Röntgentherapie machen darf, gibt es eigentlich nur in 3 Fällen: Bei unklarer Diagnose, bei Myom und Schwangerschaft und bei schwerer Anämie mit profusen Blutungen. Bei den übrigen als Kontraindikationen in der Literatur geführten Komplikationen, z. B. bei subserösen, submukösen und Riesenmyomen, haben außer uns auch noch andere Autoren mit der Röntgentherapie gute Erfolge erzielt. Es besteht daher kein Grund, diese Fälle grundsätzlich von der Bestrahlung auszuschließen.

An Hand der in der Literatur niedergelegten Meinungen wollen wir nun die einzelnen sog. Kontraindikationen gegen die Bestrahlung durchgehen und auf ihre Berechtigung prüfen. Zum Schluß werden wir dann noch einmal eine zusammenfassende Übersicht geben.

1. Schwierigkeiten bei der Diagnose.

Eine der schwierigsten Fragen in der Myombehandlung ist die Klärung der Diagnose. Es gibt eine ganze Reihe von Myomfällen, bei denen die Diagnose durch die einfache gynäkologische Untersuchung und durch die klare Anamnese absolut feststeht. Es gibt aber auch Fälle, bei denen durch lokale Verhältnisse, dicke Bauchdecken und starke Bauchdeckenspannung, die Untersuchung sehr erschwert sein kann, und bei denen ein einwandfreier Palpationsbefund sich nicht erheben läßt.

Am häufigsten schwankt die Diagnose zwischen Myom und Ovarialtumor. Hier sind es die gestielten subserösen Myome, die bei der Palpation einen Zusammenhang mit dem Uterus nicht mehr erkennen lassen und daher ebensogut für ein Ovarialcystom sprechen. Aber auch dem Uterus aufsitzende oder intramural gelegene, weiche, ödematöse Myome lassen sich bisweilen durch das Tastgefühl von einem cystischen Ovarialtumor nicht unterscheiden.

Seitz und Wintz beschreiben einen Fall, bei dem ein auffallend weicher, hart am Uterus aufsitzender Tumor an eine Tubenschwangerschaft denken ließ. Extrauterin-graviditäten wurden überhaupt häufiger für Myome gehalten; aber auch tuberkulöse Adnextumoren, multiple Myome und Dermoidcysten, erweichte Myome (Schickelé) und Ovarialhämatome (Opitz) wurden mit Myomen verwechselt.

Wenn bei einem abdominalen Tumor die Diagnose Myom nicht ganz sicher ist, muß diese durch eine Narkoseuntersuchung geklärt werden. Führt auch diese zu keinem eindeutigen Ergebnis, so kommt nur die Operation in Frage (Martius, Gauß, Hüsey, Albrecht, M. Spinelli, Seitz und Wintz).

Die Gründe hierfür sind sehr einfach. Ein Cystom reagiert nicht auf Röntgenstrahlen. Die Bestrahlung hätte zwar nichts geschadet, doch würde sie im Hinblick auf die später notwendig werdende Operation nur eine unnütze Belastung dargestellt haben. Das gleiche gilt, wenn an Stelle des vermuteten Myoms eine Tubargravidität bestrahlt wurde. War der Ovarialtumor aber kein gutartiges Cystom, sondern ein Sarkom oder gar Carcinom, so kann die unterwertige Dosis als Reiz auf die Tumorzellen gewirkt und damit schweren Schaden angerichtet haben.

Aus diesen Ausführungen geht deutlich hervor, daß die Kastrationsbestrahlung bei einer Fehldiagnose nicht nur unwirksam, sondern auch gefährlich werden kann. Daher lehnen wir einen Bestrahlungsversuch, wie ihn Bécélère und Hauchamps vorgeschlagen haben, ab. Wenn die Diagnose auch nur irgendwie zweifelhaft ist, muß die Laparotomie vorgenommen werden.

Falls sich bei eröffneter Bauchhöhle zeigt, daß doch ein Myom vorliegt, so ist es selbstverständlich, daß dieses in entsprechender Weise extirpiert wird. Sollten sich indessen für die operative Entfernung wegen gleichzeitig vorhandener entzündlicher Adnextumoren und ausgedehnter Verwachsungen zu große Schwierigkeiten ergeben, so ist

es nicht falsch, wenn man auf ein weiteres chirurgisches Vorgehen verzichtet und der Röntgenbehandlung mit entsprechender konservativer Nachbehandlung das Feld überläßt.

2. Myom und Schwangerschaft.

Besteht neben einem Myom eine Schwangerschaft, so ist die Strahlenbehandlung auf jeden Fall abzulehnen und nur die Operation erlaubt. Darüber sind sich alle Autoren einig. Schon bei einem Verdacht, daß nebenbei noch eine Schwangerschaft vorhanden sein könnte und sich diese trotz Anwendung aller uns zur Verfügung stehenden klinischen Untersuchungsmethoden nicht mit Sicherheit ausschließen läßt, darf die Strahlentherapie nicht angewandt werden. Denn bei der Bestrahlung einer Schwangerschaft drohen zwei Gefahren:

1. der Abort,
2. die Fruchtschädigung.

Aus dem letztgenannten Grund muß stets die Interruptio vorgenommen werden, wenn sich später herausstellt, daß hinter einem bestrahlten Myom doch noch eine Schwangerschaft verborgen war, oder die Ovarbestrahlung bei einem graviden Uterus und nicht wie beabsichtigt bei einem Myom vorgenommen wurde (s. die Kapitel über „Fruchtschädigung“ und Röntgenabort).

3. Schwere Anämie.

Eine wenig beachtete Kontraindikation gegen die Strahlenbehandlung des Myoms ist eine starke Anämie.

Nach der Kastrationsbestrahlung können bis zum Eintritt der Amenorrhöe noch 1—2, unter besonders ungünstigen Umständen auch noch 3 Regelblutungen auftreten. Daher darf man unter keinen Umständen die Bestrahlung vornehmen, wenn eine Patientin so stark anämisch ist, daß schon der geringste weitere Blutverlust ihren Tod bedeuten würde. Besonders gefährdet wären in dieser Hinsicht Patientinnen mit Dauerblutungen. Sie müssen unverzüglich operiert werden.

Für diese Forderung treten nach der Literatur neben uns nur noch Albrecht und Bécélère ein. Früher wurde dieser Standpunkt von Krönig, Senge, Mackenrodt, Opitz, Franz und Benthin vertreten.

Im Gegensatz zu dieser Anschauung halten eine ganze Reihe anderer Autoren wie Döderlein, Stoeckel, v. Seuffert, Eymmer, Guggisberg, Heimann, Shaw, Gilbert eine schwere Anämie sogar für eine Kontraindikation gegen eine Operation und treten bei dieser Komplikation für die Bestrahlung ein, weil sie das Risiko der Bestrahlung für geringer halten.

Auch Gauß hält eine schwere Anämie nicht für eine Kontraindikation gegen die Bestrahlung bei einem Myom, da es in dringenden Fällen möglich sei, „mit der Radiumtherapie eine prompte Blutstillung“ zu erreichen.

Diese Möglichkeit besteht wohl. Doch werden neben den Universitätskliniken nur wenige bevorzugte Krankenhäuser über Radium verfügen, so daß im allgemeinen eine schwere Anämie und gleichzeitig vorhandene Dauerblutungen eine Kontraindikation gegen die Bestrahlung bilden und unverzüglich die Operation erfordern.

4. Komplikationen mit anderen einen operativen Eingriff nötig machenden Erkrankungen.

Bei dieser Sachlage ist die Entscheidung klar und einfach. Wenn Komplikationen vorliegen, die an sich bereits eine Laparotomie erforderlich machen, so ist es im allgemeinen selbstverständlich, daß auch das Myom mit entfernt wird (Seitz und Wintz, Albrecht, Martius). Dies wäre der Fall bei Ovarial- und Parovarialtumoren, sowie Neubildungen der Tuben. Von dieser Forderung wäre nur abzuweichen, wenn der Zustand der Patientin es nicht gestatten würde, die Operation noch auf den Uterus auszudehnen. Hier käme die Nachbestrahlung in Frage.

Es gibt nun noch eine Reihe anderer Erkrankungen, die zur Beseitigung der Eröffnung des Peritoneums bedürfen. Bei diesen läßt es sich nicht mit der gleichen Bestimmtheit wie vorhin sagen, daß in die Operation auch der an Myom erkrankte Uterus mit einbezogen werden soll.

Wir denken hierbei an Hernien und an Appendicitis. Gerade bei der ersten Erkrankung kommt man meistens mit sehr kleinen Eingriffen aus. Da diese überdies noch in Lokalanästhesie durchgeführt werden können und die Eingriffe relativ oberflächlich sind, widerstrebt es, diese mit einer größeren Bauchoperation zu verbinden. Vielmehr dürfte es angezeigt sein, Hernienoperationen von der Myombehandlung zu trennen und diese später mit der Röntgenkastration durchzuführen. Eine Ausnahme könnten nur die Fälle bilden, in denen man bei ausgedehnteren Darmkomplikationen den Leib weiter eröffnen müßte.

Bei einer Appendicitis ist der Befund entscheidend. Ist die Appendicitis perforiert, so muß die Appendix auf dem kürzesten Weg ohne weitere Eröffnung der Bauchhöhle angegangen werden. Das Myom muß daher unberücksichtigt bleiben. Bei chronischer, rezidivierender Appendicitis hängt es von dem Zustand der Patientin ab, ob man neben der Appendicitis noch das Myom entfernen kann.

Wenn ein Prolaps besteht, der eine operative Behandlung notwendig macht, so wird man natürlich, ganz gleichgültig, ob man auf abdominalem oder vaginalem Wege vorgeht, das Myom gleichzeitig mit entfernen.

5. Regressive Veränderungen im Myom.

Die cystische Erweichung, die Nekrose und die Vereiterung eines Myoms gelten allgemein als Kontraindikationen gegen die Bestrahlung (Albrecht, Amreich, Béclère, J. G. Clark, Cordua, Framm, Freund, Gál, Hartmann, Hinterstoisser, Kaplan, A., Kauffmann, Kjaergaard, Klaffen, Kriwsky, Kroitzsch, Nemenow, Nowicki, Prochownik, Sandberg, Spinelli, Strassmann, Vogt, Wiegels, Zacherl u. a.).

Bezüglich der cystischen, der weichen und der komplikationslos verlaufenden nekrotischen Myome erscheint uns dieser Standpunkt keinesfalls gerechtfertigt. Dabei stützen wir uns auf die Tatsache, daß derartige regressive Veränderungen sehr häufig in Myomen vorkommen, sich durch unsere klinischen Untersuchungsmethoden aber nicht feststellen lassen. Daraus geht hervor, daß unter den erfolgreich bestrahlten Fällen eines jeden Strahlentherapeuten sich eine ganze Reihe derartiger Myome befinden werden.

Außerdem sind nach den Erfahrungen von Seitz und Wintz die Erfolge der Strahlentherapie bei diesen Myomen gleich gute wie bei den anderen Formen. Daher werden in der Erlanger Klinik schon seit langem cystische Myome und solche, bei denen der Verdacht auf Nekrose besteht, nicht mehr operiert, sondern nur bestrahlt. Komplikationen haben sich nie ergeben.

Schwieriger liegen die Verhältnisse bei den vereiterten und verjauchten Myomen.

Man kann es verstehen, daß in solchen Fällen im Hinblick auf die Perforationsgefahr der Operation der Vorzug gegeben wird. Doch darf dabei nicht vergessen werden, daß bei vereiterten und verjauchten Myomen die Gefahren einer Bauchoperation besonders groß sind.

Da nun Seitz und Wintz und in neuester Zeit auch de Backer über mehrere gute Erfolge mit der Bestrahlung bei vereiterten und verjauchten Myomen berichten konnten, kann man auch diese Komplikation nicht mehr als eine absolute Kontraindikation gegen die Bestrahlung gelten lassen. Vielmehr ist man berechtigt, auch in solchen Fällen zunächst die Röntgenkastration vorzunehmen. Sollte nach der Bestrahlung eine Operation doch noch erforderlich werden, dann ist sie durch die bereits in der Entwicklung begriffenen Schrumpfung des nekrotischen Gewebes im allgemeinen in ihrer Gefährlichkeit weitgehend herabgesetzt.

Aus diesem Grunde kann man auch bei vereiterten und verjauchten Myomen stets zunächst erst einen Versuch mit der Strahlenbehandlung vornehmen und das weitere Handeln vom Verlauf der Symptome abhängig machen.

6. Die submukösen Myome.

Bei den submukösen Myomen unterscheidet man zwischen den gestielten polypösen Myomen und den breitbasig aufsitzenden Tumoren. Beide Formen gelten in der Literatur als Kontraindikation gegen die Strahlenbehandlung.

Bei den gestielten, bereits in den Muttermund oder in die Scheide geborenen Myomen läßt sich mit einer Kastrationsbestrahlung allerdings nicht viel erreichen. Daher ist in solchen Fällen die operative Entfernung des Tumors immer erforderlich. Da Myome aber fast stets multipel auftreten, ist hiermit die Behandlung im allgemeinen noch nicht abgeschlossen. Vielmehr empfiehlt es sich, bei entsprechendem Alter der Patientin, nachträglich noch die Kastrationsbestrahlung anzuschließen, um durch Ausschaltung der Ovarialfunktion Rezidiven vorzubeugen.

Nun darf aber nicht unerwähnt bleiben, daß die operative Entfernung eines solchen, teilweise in die Scheide geborenen Myoms wegen der Infektionsgefahr nicht immer ungefährlich ist. Todesfälle sind nach diesem an sich so harmlos scheinenden Eingriff schon vorgekommen. Um derartigen Gefahren zu entgehen, ist es ratsam, die vorstehend beschriebenen Maßnahmen in umgekehrter Reihenfolge anzuwenden, d. h. erst die Bestrahlung vorzunehmen und dann 6—8 Wochen später den Tumor abzutragen.

Es kann kein Zufall sein, daß bei uns bisher alle diese Fälle komplikationslos verliefen. Als Hauptvorteil ergab sich dabei, daß durch die Schrumpfung des Uterus das Myom mitunter noch weiter gestielt wurde und dadurch die Abtragung leichter durchzuführen war.

Dieses Vorgehen hat zur Voraussetzung, daß das Myom zu keinen starken Blutungen Anlaß gibt. Ist das der Fall, dann kann man natürlich nicht noch 6—8 Wochen warten, sondern muß den anderen Weg einschlagen und den Tumor sofort abtragen.

Bei den breitbasig aufsitzenden submukösen Myomen beginnen die Schwierigkeiten schon mit der Diagnosestellung. Nach der Art und Stärke der Blutungen, die meist metrorrhagischen Charakter tragen, kann man wohl ein submuköses Myom vermuten, aber doch nie mit Sicherheit erkennen. Letzteres läßt sich nur durch eine intrauterine Untersuchung erreichen. Bisweilen genügt eine Sondierung, in den anderen Fällen bleibt dagegen nichts anderes übrig als den Uterus auszutasten. Da dieses Untersuchungsverfahren etwas umständlich ist, so ist es begreiflich, daß viele Autoren unter diesen Umständen auf die Klärung der Diagnose verzichten und sofort operieren.

Aber weniger die Unsicherheit und Schwierigkeit der Diagnosestellung gilt als Kontraindikation für die Strahlenbehandlung eines submukösen Myoms als die Ansicht, daß diese Tumoren weniger gut schrumpfen und die Blutungen gar nicht oder nur mangelhaft zum Stillstand kommen, so daß nachher doch noch die Operation notwendig wird.

Über derartige Bestrahlungsmißerfolge bei submukösen Myomen wurde in der Literatur häufiger berichtet (P. Straßmann, Kauffmann, Martius, Seitz und Wintz, Bécélère, Naldo, Graebke, Odescalchi, Amreich, Gambarow u. a.). Aus diesen und eigenen Erfahrungen lehnen Amreich, Bécélère, Bolaffio, Cordua, Gál, Hartmann, Kauffmann, Kroitzsch, Martindale, Nagel, Nowicki, Prochownik, Pullmann, Remmelts, Sandberg, Scharfbillig, Spinelli, Stoeckel, Vogt, Zacherl u. a. die Strahlenbehandlung bei submukösen Myomen ab. Martius formuliert seinen Standpunkt in der Weise, „daß bei den submukös gewachsenen Myomen, ob sie nun als solche festgestellt sind oder nur vermutet werden, die Operation den Vorrang verdient, wenn nicht das Befinden der Patientin gegen einen operativen Eingriff spricht“, d. h. also, daß für alle Frauen mit submukösem Myom die Operation das zweckmäßigere Verfahren darstellt.

Dieser Forderung stimmen wir zu, wenn es sich um eine schon stark anämische, sehr geschwächte Patientin handelt. In einem solchen Falle halten auch wir die Operation für indiziert, denn bis zum endgültigen Eintritt der Amenorrhöe würde die Patientin ständig weiterbluten. Da bei submukösen Myomen häufig Dauerblutungen bestehen, so könnte für die Kranke daraus eine ernsthafte Gefahr erwachsen.

Wenn aber die Blutungen nicht sehr heftig sind und die Patientin auch sonst noch bei guten Kräften ist, besteht kein Grund operativ vorzugehen. Vielmehr kann die Bestrahlung durchgeführt werden. Im weiteren Verlauf darf man sich auch dadurch nicht irritieren lassen, daß die Blutungen unter Umständen noch länger anhalten als es sonst nach einer Kastrationsbestrahlung der Fall zu sein pflegt. Das liegt daran, daß es sich hierbei um keine ovariellen Blutungen handelt, sondern um solche, die durch einen Reiz von dem der Schleimhaut aufsitzenden Myom verursacht sind, häufig auch aus einem kleinen arrodieren Gefäß stammen. Wenn keine vitale Indikation besteht, kann man ruhig abwarten.

Jedenfalls sind auch mit der Bestrahlung bei submukösen Myomen gute Erfolge erzielt worden. Über solche berichten Döderlein, Declairfayt,

Eymer u. a. Autoren. Wenn Bécélère bei 700 Myomfällen auch 7mal einen Bestrahlungsmißerfolg wegen submukösen Sitzes des Tumors hatte, so hebt er doch demgegenüber hervor, daß bei der Häufigkeit der submukösen Myome auch unter den 693 geheilten Frauen noch viele mit submukösen Myomen gewesen sein müssen, so daß auch diese durch Strahlenbehandlung heilbar wären. Diese Ansicht wird bestärkt durch die günstigen Erfahrungen der Freiburger und Erlanger Klinik. Beide Schulen stehen daher auf dem Standpunkt, daß auch bei den breit aufsitzenden submukösen Myomen die Strahlenbehandlung berechtigt ist. Die gleiche Anschauung vertritt auch Eymer, ebenso Gambarow. A. Döderlein bezeichnet es ausdrücklich als unrichtig, daß alle submukösen Myome der Röntgentherapie überhaupt nicht gehorchten und nimmt nur bei den polypösen und den durch die Mucosa durchgebrochenen Myomen von der Strahlenbehandlung Abstand.

Aus diesen letzten Ausführungen geht hervor, daß die Ansicht, bei breitbasig aufsitzenden submukösen Myomen dürfte nur die Operation durchgeführt werden, nicht zu Recht besteht. Auch diese Formen eignen sich für die Strahlentherapie.

Natürlich muß man in solchen Fällen damit rechnen, daß die Bestrahlung gelegentlich auch einmal zu einem Mißerfolg führt. Daher ist es gut, daß man die Kranke auf diese Möglichkeit aufmerksam macht, wenn ein submuköses Myom vorliegt.

7. Die subserösen Myome.

Bei den subserösen Myomen muß man gleichfalls wieder zwischen zwei Formen unterscheiden, zwischen den gestielten und den breitbasig aufsitzenden Tumoren.

Ein gestieltes, in der Bauchhöhle frei bewegliches Myom, das bereits Erscheinungen der Stieldrehung zeigt, muß natürlich sofort operiert werden, denn es besteht die Gefahr, daß ein solcher Tumor nekrotisch wird und die Operationsbedingungen dadurch verschlechtert werden.

Das gleiche gilt für die Formen, bei denen der Stiel so ausgezogen ist, daß der Tumor in der Bauchhöhle frei beweglich ist und hin- und herpendeln kann (Pendelmyome).

Bei kurzstieligen subserösen Myomen ohne Torsionssymptome besteht dagegen kein zwingender Grund, sofort zu operieren. Wir haben solche Tumoren häufiger bestrahlt. Stets bildete sich der Tumor gut zurück, auch wurden die Kranken beschwerdefrei. Daher erscheint es uns berechtigt, auch bei kurzgestielten subserösen Myomen einen Versuch mit der Bestrahlung zu machen. Schaden kann man damit nicht. Im Notfall kann man immer noch die Operation vornehmen. Durch die Vorbestrahlung ist diese keineswegs schwieriger geworden. Eine ähnliche Ansicht vertritt auch Gauß.

Martius will dagegen die Strahlentherapie bei gestielten subserösen Myomen nur für die Fälle mit „mangelhafter Operabilität“ gelten lassen. Auch Albrecht, Amreich, Blasco, Bolaffio, Eymer, v. Franqué, Gilbert, Guggisberg, Hanks, Hartmann, v. Jaschke, Kaplan, A. Kriwsky, Martindale, Nemenow, Pankow, Remmelts, Schickelé, Spinelli, Straßmann, Walthard, Wiegels u. a. empfehlen wegen der bekannten Gefahren für die gestielten subserösen Myome die Operation.

Bei den breitbasig aufsitzenden subserösen Myomen liegen die Verhältnisse viel einfacher als bei den entsprechenden submukösen Myomen. Die Blutungen treten bei diesen Formen in den Hintergrund, so daß von dieser Seite die Wahl unserer therapeutischen Methode nicht beeinflußt werden kann.

Die breitbasig aufsitzenden subserösen Myome haben wir bisher immer bestrahlt und stets gute Erfolge erzielt. Niemals haben wir es nötig gehabt, nachträglich noch zu operieren. Die Ansicht von Guggisberg, v. Jaschke, Hartmann, Blasco, Labhardt und Schickelé, daß diese Formen für die Strahlentherapie ungeeignet seien, besteht daher nicht zu Recht. Diesen Standpunkt vertreten auch Martius, v. Franqué, Gauß, Eymer, Walthard, Albrecht und Gilbert.

Es ergibt sich also, daß auch die subserösen Myome für die Bestrahlung gut geeignet sind. Selbst bei gestielten, subserösen Myomen kann ein Versuch mit der Röntgenbehandlung gemacht werden. Nur wenn bereits eine Stieldrehung erfolgt ist, muß operiert werden.

8. Verdrängungserscheinungen, Druckbeschwerden und Harnverhaltung.

Das Vorhandensein von Verdrängungserscheinungen, Druckbeschwerden und von Störungen in der Blasen- und Darmentleerung wird bezüglich der Therapie des Myoms verschieden beurteilt.

Amreich, v. Franqué, Franz, Gál, Guggisberg, Henkel, v. Jaschke, Kauffmann, Martindale, Nagel, Nowicki, Opitz, Porchownik, Pullmann, Scharfbillig, Schickelé, Straßmann, G. A. Wagner, Walthard, Wiegels sehen in diesen Komplikationen eine Kontraindikation gegen die Strahlenbehandlung eines Myoms. Sie begründen ihre Stellung mit dem Hinweis, daß die Operation sofort druckentlastend wirke, während bei der Bestrahlung nie sicher vorausszusagen wäre, wann die Kranken von ihren Beschwerden befreit sein würden. Aus dem gleichen Grunde hält auch Martius bei Kompressionserscheinungen das operative Vorgehen für das zweckmäßigere Verfahren.

Nun besteht aber die auffallende Tatsache — wir haben schon früher darauf hingewiesen —, daß eingeklemmte Myome auf die Bestrahlung überraschend schnell reagieren können. So berichten Döderlein, Seitz und Wintz, Eymer, Pankow und v. Seuffert über Myomkranke mit Einklemmungserscheinungen, bei denen durch die Bestrahlung eine schnelle und deutliche Besserung erzielt wurde. Seitz und Wintz sahen, wie bei Frauen mit kompletter Harnverhaltung, die ständiges Katheterisieren notwendig machte, schon 2—4 Tage nach der Bestrahlung die Ischurie schwand und auch die Drucksymptome sich besserten. Daher scheint es berechtigt, auch bei eingeklemmten Myomen stets erst einen Versuch mit der Bestrahlung zu machen. Ihr Erfolg muß sich bereits nach einigen Tagen zeigen. Ist die Harnverhaltung bis dahin noch nicht gewichen, so kann immer noch operiert werden. So bedrohlich werden die Einklemmungserscheinungen wohl selten sein, daß sie nicht einen Aufschub von einigen Tagen vertragen. Einen ähnlichen Standpunkt vertreten auch Gauß, Eymer, Zacherl, Wielski, Martindale, Gilbert, Santoro u. a.

9. Myom und entzündliche Adnextumoren.

Myome sind häufig durch entzündliche Adnexerkrankungen kompliziert. So hat Schauta unter 100 operierten Myomen bei 25,5% der Fälle entzündliche Adnexe und größere eitrige Adnexerkrankungen gefunden, Opitz bei 20%, Prochownik bei 15—20%.

Nach den Beobachtungen von Seitz und Wintz handelt es sich aber nur in den wenigsten Fällen um eitrige Pyosalpingen, meistens sind es bloß einfache fingerdicke entzündliche Schwellungen der Tuben mit nur geringer Wandverdickung, die serösen Inhalt haben und mit der Umgebung leicht verwachsen sind. Der Tubeninhalt ist fast immer steril.

Es fragt sich nun, ob diese Veränderungen die Strahlenbehandlung kontraindiziert erscheinen lassen. Diese Frage läßt sich zunächst dahin beantworten, daß die geringeren entzündlichen Verdickungen der Tuben niemals als Kontraindikation angesehen werden können. Wenn diese Begleiterkrankung durch die Kastrationsbestrahlung ungünstig beeinflußt würde, so müßte bei der Häufigkeit ihres Vorkommens bei einem hohen Prozentsatz bestrahlter myomkranker Frauen irgendwelche Beschwerden oder Verschlechterung des Allgemeinbefindens auftreten. Darüber liegen aber keine Berichte vor. Auch wir haben bei unserem umfangreichen Material niemals irgendwelche Erscheinungen auftreten sehen, die darauf hätten schließen lassen, daß durch die Kastrationsbestrahlung eine unerkannte latente Entzündung der Tube zum Aufflammen gebracht worden wäre.

In der Literatur findet man nun häufiger die Ansicht vertreten, daß bei größeren Adnextumoren operiert werden müsse (Halban, Hanks, Prochownik). So berichtet Albrecht (1928), ohne Namen zu nennen, daß er seit 1920 17 Autoren gezählt habe, die sich für die Operation in diesen Fällen ausgesprochen hätten. Diese Forderung wird mit dem Hinweis begründet, daß nach der Schrumpfung der in die perimetritischen Verwachsungen einbezogenen Myome verstärkte Zerrungsbeschwerden auftreten würden. Es sind auch einige Fälle beschrieben, bei denen man aus diesen Gründen nachträglich noch operiert hat (Gál, Schultheiß, v. Jaschke).

Wenn die Verwachsungen aber so schwer sind, daß sie zu derartigen Störungen Anlaß geben können, erscheint uns jedoch gerade die Bestrahlung das zweckmäßigere Verfahren. In einem so gelagerten Fall erwachsen der Operation erhebliche Gefahren und Schwierigkeiten, die in einer erhöhten Mortalität und Morbidität zum Ausdruck kommen. Außerdem ist es bei sehr ausgedehnten Verwachsungen oft nicht möglich, die Peritonisierung in befriedigender Weise durchzuführen. Vor Verwachsungsbeschwerden ist man daher auch nach dem chirurgischen Vorgehen niemals sicher. Hinzu kommt, daß man aus den soeben erwähnten Gründen immer mehr davon abgekommen ist, Adnextzündungen operativ anzugehen und diese fast ausschließlich mit konservativen Maßnahmen behandelt. Wenn daher wirklich einmal nach Eintritt der Amenorrhöe stärkere Beschwerden auftreten, so dürften sich diese bei einiger Geduld auch mit anderen Maßnahmen als sofort mit einer Operation beseitigen lassen. Im gleichen Sinne äußerten sich Eymer, Pankow, Bolaffio, Martindale, ferner Soiland, Costolow und Meland, Keith und Bell, Spinelli, Gambarow.

A. Döderlein hält bei dieser Komplikation beide Wege für möglich. Man müsse wohl damit rechnen, daß bei schweren Adnexveränderungen die Beschwerden nach der Bestrahlung nicht schwinden werden, dafür stünde aber bei leichteren Graden Beschwerdefreiheit zu erwarten.

Selbst Franz, der doch bezüglich der Myombehandlung der operativen Richtung unter den Gynäkologen angehörte, sah in den entzündlichen Adnexerkrankungen keine absolute Kontraindikation gegen die Bestrahlung, sondern meinte, daß man sich in solchen Fällen nach den klinischen Erscheinungen richten müsse.

Albrecht kommt zu dem Schluß, daß „die Indikation zur Strahlenbehandlung des Myoms nur durch schwere entzündliche Veränderungen der Adnexe, größere Adnextumoren, Hydro- und Pyosalpingen aufgehoben“ werde. Bei den anderen Formen läßt er die Strahlenbehandlung gelten. Er fügt nur einschränkend hinzu, daß es in gewissen Fällen schwierig sein könne, die Diagnose auf entzündliche Adnextumoren neben Myom mit Sicherheit zu stellen und in solchen Fällen die Operation vorzuziehen wäre, um sich vor unliebsamen Überraschungen zu bewahren. Dieser Ansicht ist beizustimmen, denn wenn der Tastbefund und die klinischen Symptome die Diagnose entzündlicher Adnextumor nicht zulassen, so muß aus den früher angeführten Gründen — um nicht ein Cystom oder einen bösartigen Ovarialtumor zu bestrahlen — die Operation vorgenommen werden.

Unsere bisherigen Ausführungen bezogen sich auf die Komplikation eines Myoms mit mehr oder minder schwerer chronischer Adnexentzündung. Es steht nun noch die Frage zur Erörterung, wie man sich verhalten soll, wenn sich neben einem Myom eine akute Pyosalpinx findet.

Bei diesen sehr seltenen Fällen dürfte die Therapie eindeutig festliegen. Solange hohes Fieber besteht und die Pyosalpinx als prallgespannter Sack sich auf dem Höhepunkt ihrer Entwicklung befindet, wird man bei dem heutigen Stand der Anschauungen unter Verwendung der entsprechenden therapeutischen Maßnahmen abwarten und die Myombehandlung zunächst zurücksetzen. Falls aber starke Blutungen oder gleichzeitig bestehende Kompressionserscheinungen eine Behandlung notwendig machen, kommt unseres Erachtens nur die Strahlenbehandlung als das leichtere und das ungefährlichere Vorgehen in Frage. Allerdings muß man in solchen Fällen die Kastrationsdosis entweder im Doppelröhrenbetrieb oder vom Bauch aus mit großen Fernfeldern applizieren. Ein Umlagern der Patientin auf den Bauch könnte zur Perforation der Pyosalpinx Anlaß geben. Es darf in solchen Fällen nicht vergessen werden, daß unter gewissen ungünstigen Umständen die Pyosalpinx zwischen Uterus und Beckenwand geraten kann. Wenn nun bei größerem Uterus, der bei Bauchlage auf die Bauchdecken ausgeübte Druck sich auf diesen überträgt, besteht die Möglichkeit, daß die Pyosalpinx zerdrückt wird.

Zusammenfassend läßt sich also sagen, daß auch myomkranke Frauen mit entzündlichen Adnextumoren der Strahlenbehandlung zugeführt werden können. Weder die Größe des Tumors, noch seine vermutliche Ätiologie spricht gegen die Anwendung dieser Behandlungsmethode. Bei ganz frischen Entzündungen ist es ratsam, erst nach Abklingen der akuten Symptome die Bestrahlung vorzunehmen.

10. Die Riesenmyome.

Die Ansichten über die Behandlung sog. Riesenmyome sind geteilt. Zunächst herrscht schon Uneinigkeit darüber, welche Myome man als abnorm groß bezeichnen darf. Opitz setzte als obere Grenze die Nabelhöhe an. Franz riet von der Bestrahlung aller der Myome ab, die die Mitte zwischen Nabel und Symphyse überschreiten. Zur Begründung seiner Anschauung, die auch von Halban geteilt wurde, wies er darauf hin, daß große Myome auf die Bestrahlung meist nicht reagieren, vor allem, wenn die Myome sehr hart sind und dies durch fibröse Degeneration und Verkalkung bedingt ist.

Es sind aber genügend Fälle bekannt, bei denen Frauen mit Riesenmyomen nach der Bestrahlung völlig beschwerdefrei wurden und die Tumoren fast vollständig verschwanden (Schulte, Pankow, Gál, Prochownik u. a.).

Auch wir konnten an der Erlanger Frauenklinik Fälle von Myomen beobachten, die, entsprechend der Größe eines graviden Uterus im 9. Schwangerschaftsmonat, bis zum Rippenbogen heranreichten und bei denen der Tumor auf die Bestrahlung hin bis auf Faustgröße zurückgegangen ist.

Daher bildet nach unserer und anderer Autoren Ansicht, wie Döderlein, Gauß, Eymmer, Pankow, v. Seuffert, Béclère, Heimann, Santoro, Martindale, ein Riesenmyom keine absolute Kontraindikation gegen die Bestrahlung.

Im einzelnen Falle muß man natürlich alle Nebenumstände in Betracht ziehen.

Eine Bestrahlung wäre immer gerechtfertigt, wenn bei der Patientin krankhafte Verhältnisse vorliegen, welche die Operation gefährlich erscheinen lassen. Freilich darf man der Patientin über den Grad der zu erwartenden Schrumpfung keine allzu großen Hoffnungen machen, vor allem, wenn es sich um einen Tumor mit starker bindegewebiger Induration handelt.

Die Verhältnisse für die Operation werden durch den Versuch mit einer Röntgenbehandlung auf keinen Fall verschlechtert. Die frühere Furcht vor Verwachsungen, schlechter Wundheilung usw. besteht sicherlich nicht zu Recht, wenn nicht Dosen verabfolgt wurden, die eine Induration hervorgerufen haben.

Handelt es sich aber um eine junge Frau mit starken Druckbeschwerden, bei der die Operation nicht allzu schwierig erscheint, so ist die Operation vorzuziehen. Es wäre unrichtig, bei jüngeren Frauen mit dünnen Bauchdecken und gutem Allgemeinzustand nur um des Prinzips willen, daß man schließlich auch solche Tumoren zur Rückbildung bringen kann, nicht zu operieren, sondern zu bestrahlen.

11. Verdacht auf Sarkom, Komplikation mit Sarkom oder mit Carcinom.

In manchen Fällen kann man im Zweifel sein, ob ein Myom oder Sarkom vorliegt. Mit Sicherheit kann man in solchen Fällen stets nur dann die Diagnose stellen, wenn es gelingt, Material für die histologische Untersuchung zu gewinnen. Das ist aber nur in den Fällen möglich, in denen es sich um einen polypösen oder um einen submukös durchgebrochenen Tumor handelt. Bei Wandsarkomen bleibt die Diagnose unklar.

Es fragt sich nun wie man sich verhalten soll, wenn sich derartige differentialdiagnostische Schwierigkeiten ergeben. Stoeckel hält bei Verdacht auf sarkomatöse Degenera-

tion die Operation aus vitaler Indikation für angezeigt. Die gleiche Ansicht haben Halban, Heimann und Kriwsky geäußert. Bei der ablehnenden Haltung der meisten Autoren gegen die Strahlenbehandlung eines Uterussarkoms dürften noch viele auf dem gleichen Standpunkt stehen. Sogar Seitz, der früher zusammen mit Wintz die Strahlentherapie der Uterussarkome inaugurierte, empfiehlt jetzt wieder, Myome mit Verdacht auf Sarkom zu operieren. Er begründet seinen Stellungswechsel mit der Ansicht, daß wohl viele Fälle von Uterussarkom durch die Bestrahlung mit der Sarkomdosis geheilt würden. Da aber nicht mit Sicherheit gesagt werden könne, ob das sarkomatöse Myom auf die Bestrahlung gut anspricht, sei als der zuverlässigere Weg die Operation anzusehen.

Dieser Anschauung können wir uns nicht anschließen. Wintz hat die seinerzeit mit Seitz begonnene Strahlenbehandlung der Uterussarkome systematisch fortgesetzt. Die mit der Röntgenbehandlung erzielten Erfolge, über die wir in Band IV, 3 berichten werden, entsprechen den früheren Erfahrungen. Sie sind so gute, auch bei den Myosarkomen, daß kein Anlaß besteht, von diesem Verfahren abzuweichen. Vielmehr können wir die Röntgentherapie bei ihrer Erfolgssicherheit und Gefahrlosigkeit auch beim Uterussarkom als Methode der Wahl empfehlen.

Wir halten daher auch beim Verdacht auf sarkomatöse Entartung, oder wenn die Diagnose zwischen Myom und Sarkom schwankt, an der Strahlentherapie fest. Nur darf man sich in solchen Fällen nicht mit der Kastrationsdosis begnügen, sondern man muß die Sarkomdosis, also 60—70% der HED, im Tumor zur Wirkung bringen. Bildet sich dieser nach der Bestrahlung schnell zurück, so handelt es sich um ein Sarkom. Setzt die Schrumpfung aber erst nach Beginn der Amenorrhöe ein und schreitet sie nur langsam voran, so liegt ein Myom vor. Auf diese Weise kann man aus dem Bestrahlungseffekt auch ohne mikroskopische Untersuchung den histologischen Charakter der Geschwulst erkennen. Seitz und Wintz haben daher auch die entsprechend dosierte Strahlenbehandlung sarkomverdächtiger Uterustumoren als differentialdiagnostisches Hilfsmittel empfohlen.

Auch wenn es sich um ein Myom handeln sollte, kann bei diesem Vorgehen ein Schaden für die Patientin nicht entstehen. Der einzige Nachteil wäre, daß die Applikation einer Dosis von 60—70% der HED zur Totalkastration führt. Doch wiegen die daraus erwachsenden Störungen nicht schwer, wenn man bedenkt, daß die für solche Erkrankungen notwendige, lebensgefährliche Operation gewöhnlich auch auf die Totalkastration hinausläuft.

Daher kommen wir zu dem Schluß, daß **bei Verdacht auf sarkomatöse Entartung eines Myoms**, der sich durch eine Probeabrasio nicht ausschließen läßt, an der Röntgentherapie festgehalten werden kann. Nur **muß** in diesen Fällen **der Tumor mit 60—70% der HED belegt werden**. Den gleichen Standpunkt hat vor kurzem Prochownik vertreten.

Ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn neben einem Myom ein Uteruscarcinom vorhanden ist oder vermutet wird.

Hat bei einem klinisch festgestellten Myom die Probeabrasio ein Corpuscarcinom ergeben, oder glaubt man trotz negativen Befundes nach den klinischen Symptomen ein Corpuscarcinom nicht ausschließen zu können, so erhebt sich die Frage, ob man operieren oder bestrahlen soll. Nach Albrecht ist bei dem Zusammentreffen von Corpuscarcinom

und Myom die operative Behandlung die Methode der Wahl. Auch Seitz meint, daß bei der Schwierigkeit einer richtigen Radium-Röntgentherapie in diesen Fällen die Operation vorzuziehen wäre.

Dieses Vorgehen käme nach unserer Ansicht aber nur für die seltenen Fälle in Betracht, bei denen ein sehr großes Myom die Durchführung einer intrauterinen Radiumapplikation unmöglich macht, weil etwa der innere Muttermund verlegt oder das Uteruscavum verzogen ist. Die Radiumapplikation ist beim Corpuscarcinom oft zweckmäßig, weil dieses als Adenocarcinom eine höhere Dosis erfordert. Da diese sich meistens nur durch die Mitverwendung des Radiums erreichen läßt, würden die Verhältnisse bei den oben bezeichneten Komplikationen sehr ungünstig sein.

Bei allen anderen Fällen von Myom mit Carcinom, in denen diese Schwierigkeiten nicht vorhanden sind, stehen wir dagegen auf dem Standpunkt, daß nur die kombinierte Röntgen-Radiumbehandlung genau so wie bei einem Corpuscarcinom in Frage kommt. Dabei stützen wir uns auf eigene Erfahrungen, denn unter unseren geheilten Corpuscarcinomkranken befindet sich eine ganze Reihe, bei denen gleichzeitig noch ein Myom bestanden hat. Bezüglich des Dauererfolges stehen diese Frauen nicht schlechter da als die, die nur Corpuscarcinome hatten.

Wir können daher daran festhalten, daß das Zusammentreffen von Myom und Corpuscarcinom im allgemeinen keine Indikation zur Operation ist, sondern daß auch bei diesen Frauen die Strahlentherapie, natürlich mit entsprechender Dosierung, durchgeführt werden kann. Durch die Carcinombestrahlung wird die Ovarialfunktion ausgeschaltet und damit auch das Myom beeinflußt.

Einfacher liegen die Verhältnisse, wenn neben dem Myom ein Collumcarcinom vorliegt. In einem solchen Falle bildet die Größe des Tumors und die Verlegung des Uteruscavums keine Komplikation für die Radiotherapie, denn hier kommt es nur auf die Bestrahlung des Collum uteri an. Diese kann entweder nur mit Röntgenstrahlen oder in Kombination mit Radium durchgeführt werden. Da es auch bei der Carcinombestrahlung der Cervix zur Ausschaltung der Ovarialtätigkeit kommt, bildet sich im Verlauf der nächsten Zeit das Myom in der gleichen Weise wie nach einer Kastrationsbestrahlung zurück. Die Patientin wird also gleichzeitig von ihrem Collumcarcinom und Uterusmyom geheilt.

Aus diesen Gründen kann man auch bei Koinzidenz von Collumcarcinom und Myom an der Strahlentherapie festhalten.

Es wäre zum Schluß nun noch zu der Frage Stellung zu nehmen, ob die Kastrationsbestrahlung bei der erhöhten Disposition des Uterus zum Carcinom und des Myoms zur sarkomatösen Degeneration den Anstoß zu diesen malignen Umwandlungen geben kann. Hierauf soll später eingegangen werden.

12. Zusammenfassende Übersicht.

Bei dieser kritischen Betrachtung der in der Literatur aufgestellten Kontraindikationen gegen die Strahlenbehandlung des Myoms hat sich gezeigt, daß nur wenige eine absolute Gültigkeit haben. In allen anderen Fällen ist es durchaus möglich, die Röntgenbestrahlung durchzuführen. Bei der Besprechung der einzelnen Kontraindikationen haben

wir noch zwei Punkte vernachlässigt: das verkalkte Myom und das Alter der Patientin. Auf diese wollen wir hier noch kurz eingehen und unsere Einstellung darlegen.

Bei einem harten verkalkten Myom ist natürlich mit einer wesentlichen Rückbildung nicht zu rechnen. Wenn es sich daher um einen größeren Tumor handelt, der außerdem noch Beschwerden macht, so empfiehlt es sich nicht, die Röntgenbestrahlung vorzunehmen. Darüber braucht man nicht zu diskutieren. Allerdings muß man einschränkend hinzufügen, daß es nicht immer leicht sein wird, allein aus dem Palpationsbefund ein genaues Bild darüber zu bekommen, ob die Verhärtung nur auf einer fibrösen Degeneration oder schon auf Verkalkung beruht. Unter diesen Umständen wäre es zu verstehen, daß man bei entsprechenden Fällen, wenn die Beschwerden nicht zur Operation drängen, einen Versuch mit der Bestrahlung macht. Ein wesentlicher Rückgang wäre allerdings auch bei einem fibrösen Myom nicht zu erwarten. Daher muß die Patientin darauf aufmerksam gemacht werden. Die Blutungen kämen aber auch hier zum Stillstand.

Das Alter spielt als Kontraindikation insofern eine Rolle, als viele Autoren auf dem Standpunkt stehen, daß bei einer Frau unter 40 Jahren eine Strahlenbehandlung nicht vorgenommen werden darf. Ausschlaggebend für diese Einstellung ist die Ansicht, daß die Ovarausschaltung zu stärkeren Beschwerden führt; wir haben schon mehrfach darauf hingewiesen, daß diese Anschauung nicht zu Recht besteht. Wenn die Ovarbestrahlung so durchgeführt wird, wie wir es immer fordern, d. h. daß nur 34% der HED am Ovar zur Wirkung gebracht werden, dann treten Ausfallserscheinungen höchstens am Gefäßapparat auf. Statistische Untersuchungen haben gezeigt, daß diese Beschwerden im allgemeinen nicht stärker sind als bei den hysterektomierten Frauen. Wenn man nun bedenkt, daß es in vielen Fällen auch bei jüngeren Frauen nicht möglich ist, so konservativ zu operieren wie man es vorher plant, und womöglich auch die Ovarien mit fortnehmen muß, wodurch es zu starken Ausfallserscheinungen kommt, so halten wir es durchaus für berechtigt, auch myomkranke Frauen im Präklimakterium der Röntgentherapie zuzuführen.

Bei jüngeren kann man überdies von dem Vorteil Gebrauch machen, die Ovarfunktion nur vorübergehend auszuschalten. Wir haben eine Reihe von Myomen bei jungen Frauen mit der temporären Röntgenamenorrhöe günstig beeinflußt. In der Literatur sind andere Fälle beschrieben. Aus diesem Grund ist man auch bei jüngeren Frauen dazu berechtigt, die Röntgentherapie anzuwenden und zu versuchen, durch zeitweise Ausschaltung der Ovarfunktion ein Myom zu beeinflussen.

Wir stellen nun nachstehend noch einmal die Gegenindikationen nach eigenen Gesichtspunkten zusammen.

1. Eine **absolute** Gegenindikation gegen die Bestrahlung, so daß die Operation vorgenommen werden muß, besteht:

- a) bei unsicherer Diagnose,
- b) bei Myom und Schwangerschaft,
- c) bei schwerer Anämie und stärkeren Blutungen,
- d) bei stielgedrehtem, subserösem Myom.

2. Die Bestrahlung **kann** vorgenommen werden:

- a) bei harten fibrösen oder verkalkten Myomen,
- b) bei größeren Myomen,
- c) bei gestielten subserösen Myomen, ohne Zeichen der Stieldrehung.

3. **Keine Gegenindikationen** gegen die Bestrahlung bilden:

- a) regressive Veränderungen im Myom, wie cystische Erweichung, Nekrose, Vereiterung und Verjauchung,
- b) breitbasig aufsitzende submuköse Myome,
- c) breitbasig aufsitzende subseröse Myome,
- d) Verdrängungserscheinungen, Druckbeschwerden und Harnverhaltung,
- e) Myom und entzündliche Adnextumoren,
- f) Verdacht auf Sarkom, Komplikation mit Sarkom oder Carcinom.

4. Bei Komplikationen mit anderen, einen operativen Eingriff nötig machenden Erkrankungen würde man selbstverständlich, wenn irgend möglich, das Myom in entsprechender Weise operativ angehen.

Die Leistungen der Röntgentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen nach der Literatur.

Bei der Röntgentherapie der hämorrhagischen Metropathien und Myome kommt als Behandlungsmethode, da es sich fast ausschließlich um ältere Frauen handelt, nur die Röntgendaueramenorrhöe in Frage. Die temporäre Ausschaltung der Ovarfunktion spielt bei den hämorrhagischen Metropathien nur eine untergeordnete Rolle, während für die Myome jüngerer Frauen die temporäre Röntgenamenorrhöe eine bevorzugte Anwendung verdienen würde.

1. Röntgendaueramenorrhöe.

Die in der Literatur niedergelegten Berichte über die mit der Röntgendaueramenorrhöe bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen erzielten Erfolge haben im Laufe der Jahre einen ziemlichen Umfang erreicht. Gauß hat die bis zum Jahre 1927 veröffentlichten Mitteilungen von seinen Schülern W. John (bis 1913), R. Schmid (1914—1919), W. Framm (1920—1921) und v. Ammon (1922—1927) zusammenstellen lassen. Zu diesen Sammelstatistiken haben wir noch die Berichte aus der neueren Literatur gefügt, so daß zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Röntgentherapie bei beiden Krankheiten zusammen mit unserem Material 23141 Fälle zur Verfügung stehen. Wir verwandten die Arbeiten von Zweifel, Runge, Schreiner, Franing, Greco, Bignami, Nemenow, Armanini, Rosenstein, Odescalchi, Dubois-Trépagne, Gambarow, Carter, Remy-Roux und Soiland.

John, Schmid, Framm und v. Ammon sprechen in ihren Sammelstatistiken von „Heilung“ und „klinischer Heilung“. Dabei bedeutet „Heilung“ Daueramenorrhöe und „klinische Heilung“ Beschwerdefreiheit, auch wenn nicht in allen Fällen eine Daueramenorrhöe zustande gekommen ist. Es befinden sich hierunter also auch Fälle mit temporärer Amenorrhöe und solche, bei denen überhaupt keine Amenorrhöe eingetreten ist, sondern bei denen die Röntgenbestrahlung nur zu einer „zufriedenstellenden Regelung der vor der Bestrahlung profusen Menstruation“ geführt hat. Diese Einteilung geht zurück auf die von Gauß und Friedrich gegebenen Definitionen. Früher bei den alten Serienbestrahlungsmethoden, bei denen es nicht in allen Fällen zur erstrebten Amenorrhöe,

sondern nur vielfach zu einer Regelung der Blutungen kam, hat diese Einteilung ihre Berechtigung gehabt. Heute kann man sie aber kaum noch gelten lassen. Denn mit den modernen Bestrahlungsmethoden muß man bei richtiger Technik in jedem Fall die Daueramenorrhöe erreichen können, vorausgesetzt natürlich, daß die Blutungen nicht aus submukösen oder polypösen Myomen stammen. In der neueren Literatur ist eine Trennung der Erfolge nach diesen beiden Gesichtspunkten auch kaum noch vorgenommen worden. Im übrigen zeigt auch ein Blick auf die nebenstehende Tabelle wie bei den Ergebnissen aus der neueren Zeit „Heilung“ und „klinische Heilung“ im Gegensatz zu früher fast übereinstimmen. Bei Ammon beträgt die Differenz nur noch 2—4%, während sie bei John, der die Ergebnisse bis 1913 gesammelt hat, 10—20% ausmacht.

Nachfolgend geben wir jetzt die statistischen Zusammenstellungen von John, Schmid, Framm und v. Ammon im Auszug wieder.

Diese von John, Schmid, Framm und v. Ammon gesammelten Zahlen vermehren wir um die Angaben der oben genannten Autoren, wobei wir, entsprechend unserer früheren Ausführungen eine Unterscheidung zwischen „Heilung“ und „klinischer Heilung“ nicht mehr machen.

Ein Überblick über diese Tabellen zeigt, daß die Röntgentherapie der hämorrhagischen Metropathien und Myome im Laufe der Jahre an Erfolgssicherheit ständig zugenommen hat. Heute gelingt es mit Ausnahme eines verschwindend kleinen Prozentsatzes,

Tabelle 33. Statistische Zusammenstellung aus der Literatur über die mit der Röntgentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen erzielten Erfolge bis 1927.

Name	Fälle	Heilung	Klinische Heilung
		%	%
John bis 1913			
Rö, My	808	85,1	95,3
Rö, Me	320	80,6	95,9
Rö, My und Me	196	76,0	95,3
(nicht getrennt veröffentlicht)			
Schmid 1914—1919			
Rö, My	2614	84,0	95,0
Rö, Me	1467	90,5	99,27
Rö, My und Me	972	93,3	96,38
(nicht getrennt veröffentlicht)			
Framm 1920/1921			
Rö, My	1279	80,6	98
Rö, Me	637	94,98	98,78
Rö, My und Me	38	97,4	97,4
Ra und Rö kombiniert			
My und Me	150	96,0	97,3
(nicht getrennt veröffentlicht)			
v. Ammon 1922—1927			
Rö, My	6410	91,4	95,4
Rö, Me	1858	97,1	99,3
Rö, My und Me	1277	98,4	99,8
(nicht getrennt veröffentlicht)			
Ra und Rö kombiniert My	584	85,1	87,7
Ra und Rö kombiniert Me	515	88,3	91,0

Tabelle 34. Die Leistungen der Röntgentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen nach der Literatur von 1928—1931.

Methode	Krankheit	Fälle	Heilung in %
Röntgen	Myome	1923	98,5
Röntgen	Myome-Metrop.	509	97,8
Ra + Rö	Myome	748	97,7

alle hierher gehörigen Fälle durch die Röntgendauerkastration zu heilen. An und für sich müßte das bei richtiger Diagnosestellung und exakter Bestrahlungstechnik stets möglich sein. Wir werden später zeigen, daß wir in unserer Klinik diesem Ziele sehr nahe gekommen sind und fast von einem 100%igen Heilungserfolg sprechen können, wie auch Gauß berichtet, daß er bei seinem Material die Röntgendaueramenorrhöe in 99,5% der Fälle erreicht habe.

Beim Myom kommt als Heilerfolg der Röntgentherapie zum Sistieren der Blutung noch die Schrumpfung des Tumors hinzu. Soweit Angaben über den Rückgang des Tumors nach Röntgenbestrahlung gemacht wurden, haben wir sie schon früher wiedergegeben. Es ist daher nicht nötig, sie hier noch einmal zu wiederholen. Statistisch lassen sie sich auch nicht verwerten, da sie meistens sehr unbestimmt gehalten sind.

2. Temporäre Röntgenamenorrhöe.

Von einigen Autoren wurden Myome und hämorrhagische Metropathien auch mit der Methode der temporären Röntgenamenorrhöe behandelt. Die auf diese Weise erzielten Erfolge hat v. Ammon in einer Sammelstatistik zusammengestellt. Das Material entstammt den Veröffentlichungen von Behrendt, Guthmann und Bott, Hanks, Marum, Naujoks, Stark und Weigand. Hierzu kommt noch die Mitteilung von G. H. Schneider, der in jüngster Zeit über seine Erfolge mit der temporären Röntgenamenorrhöe bei Myomen berichtet hat.

Wir geben nachstehend die von v. Ammon veröffentlichte Tabelle im Auszug unter Hinzufügung der Zahlen von G. H. Schneider wieder.

Tabelle 35.

Krankheit	Fälle	Heilung		Klinische Heilung %
		Temp. Am. %	Dauer-Am. %	
Myome	98	77,6	18,4	100,0
Metropathie	33	33,0	30,3	90,9
Myome und Metropath.	76	28,8	67,1	96,0

Eigene Ergebnisse mit der Röntgentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen.

Zur Statistik sei die Zeit von 1921—1930 gewählt, weil die Bestrahlungsbedingungen in diesen 10 Jahren vollkommen gleichmäßige sind.

Bis Ende 1930 wurden in der Universitäts-Frauenklinik Erlangen 1812 Frauen mit hämorrhagischen Metropathien im klimakterischen und präklimakterischen Alter, sowie 1071 Myome der Röntgentherapie zugeführt. Bis auf 50 Fälle, bei denen es sich um jüngere Frauen mit Myom handelte, wurde die Methode der Röntgendaueramenorrhöe angewandt. Im einzelnen ergeben sich folgende Verhältnisse:

1. Röntgendaueramenorrhöe.

Bei den 1812 Frauen mit präklimakterischen oder klimakterischen Blutungen wurde bis auf 12 stets die Daueramenorrhöe erreicht.

Demnach beträgt die Erfolgsziffer der bei uns wegen klimakterischer und präklimakterischer Blutungen mit der Röntgendaueramenorrhöe behandelten Frauen 99,4%.

Wegen Myoms wurde bis Ende 1930 bei 1021 Patientinnen die Bestrahlung zur Herbeiführung der Daueramenorrhöe vorgenommen. Bis auf 10 Fälle trat stets die Röntgenmenopause ein.

Das ist bezüglich der Beseitigung der Blutungen ein Heilerfolg der Röntgentherapie beim Myom bei 1021 Patientinnen von 99%.

Was nun die Verkleinerung des Tumors anbetrifft, so hatten wir bei unseren Fällen nach zweijähriger Nachbeobachtung folgende Resultate: Vollkommen verschwunden waren 62% der Myome. Von den weiteren 38% wiesen 25% eine Verkleinerung unter ein Drittel der ursprünglichen Größe auf, 7% eine Verkleinerung um etwa die Hälfte der ursprünglichen Größe, 4% eine sichtbare Verkleinerung, die man aber nicht als wesentlichen Rückgang bezeichnen konnte. Der Rest (2%), bei dem es sich im wesentlichen um kleinere Tumoren handelte, ließ palpatorisch keine sichere Schrumpfung erkennen.

Aus unseren Zahlen geht hervor, daß man bei exakter Dosierung und Meßtechnik fast 100% Erfolge mit der Röntgentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und Myomen haben kann. Unsere Zahlen decken sich mit den früher genannten Ergebnissen aus der Würzburger Klinik. Wenn wir nicht in allen Fällen einen vollen Erfolg hatten, so ist das darauf zurückzuführen, daß wir bei den hämorrhagischen Metropathien in einem Fall nachträglich noch ein Portiocarcinom feststellten, das vorher der Diagnosestellung entgangen war. Die Patientin war uns vom einweisenden Arzt überwiesen worden mit der Zusicherung, daß die bereits durchgeführte Probeexcision außer einer Portioerosion nichts Malignes ergeben hätte. Nachher stellte sich aber heraus, daß die Probeentnahme an einer falschen Stelle erfolgt sein mußte, denn der klinische Verlauf deckte ein Portiocarcinom auf. Bei den 11 anderen Patientinnen, die dem präklimakterischen Alter angehörten, kam es nach 2—3 Jahren wieder zu einem Blutungsrezidiv, so daß eine erneute Bestrahlung vorgenommen werden mußte.

Bei den Myomen beruhte ein Mißerfolg in einem Fall auf einem gleichzeitig vorhandenen Ovarialtumor, einem Teratom. Wir haben diesen Fall nachträglich noch operiert. Um eine Fehldiagnose hat es sich in diesem Fall insofern nicht gehandelt, als tatsächlich auch ein Uterus myomatosus bestanden hat; der hinter dem Uterus verborgene Ovarialtumor wurde aber als solcher nicht erkannt, sondern für einen Myomknollen gehalten. Während die Myome schrumpften, hat sich das Teratom weiter entwickelt.

In 3 Fällen mußte später noch der Uterus exstirpiert werden, weil die Blutungen aus submukösen Myomen nicht zum Stillstand kamen. Bei 4 anderen Patientinnen war es nur zu einer vorübergehenden Amenorrhöe gekommen; sie wurden nochmals bestrahlt; dann kam es endgültig zur Daueramenorrhöe. 2 weitere Patientinnen wurden später auswärts operiert, angeblich weil sich der Tumor nicht genügend zurückgebildet hatte und auch weiterhin noch Beschwerden machte.

Eine sarkomatöse Degeneration eines bestrahlten Myoms wurde nachträglich nicht beobachtet.

2. Temporäre Röntgenamenorrhöe.

Mit der temporären Röntgenamenorrhöe haben wir 50 jüngere Frauen mit Myom behandelt. Das Alter der Patientinnen lag zwischen 28 und 35 Jahren. Die Größe der Uteri schwankte zwischen Frauenfaust- und Zweimannsfaustgröße. Die Bestrahlungen wurden vorgenommen, weil die Patientinnen an stärkeren Blutungen litten. In allen Fällen gelang es, eine temporäre Amenorrhöe herbeizuführen. Die Blutungen setzten wieder nach $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ Jahren ein und zeigten dann normale Stärke und normalen Verlauf.

Bei 44 Frauen ist das Myom während der Röntgenamenorrhöe zurückgegangen, bei 4 sogar vollständig geschwunden. Bei den übrigen 6 Fällen fing das Myom nach Ablauf der Amenorrhöe wieder an zu wachsen. Die innersekretorische Störung, die die Veranlassung zum Myom bildete, war also während der Röntgenamenorrhöe nicht abgeheilt. In 2 Fällen haben wir dann im Hinblick auf das jugendliche Alter der Patientinnen die Operation vorgenommen, in den 4 anderen Fällen die nochmalige Bestrahlung. Sie sind zur Zeit noch in der Amenorrhöe.

Abgesehen von den 6 Fällen, in denen der Tumor wieder zu wachsen begann, war der Erfolg in jeder Hinsicht ein guter. Die Patienten fühlten sich alle vollkommen beschwerdefrei. 4 von diesen Frauen haben nach Abklingen der Röntgenamenorrhöe gesunde Kinder geboren.

Mit diesen guten Erfolgen bei jungen Frauen mit Myomen hat die Röntgentherapie ihre Leistungsfähigkeit am besten bewiesen.

Über die Gefahr der Carcinom- und Sarkombildung nach Kastrationsbestrahlung.

Die mit der Röntgentherapie bei hämorrhagischen Metropathien und bei Myomen erzielten guten Erfolge versucht man häufiger durch den Hinweis herabzusetzen, daß die bestrahlten Uteri und Myome später noch maligne degenerieren können. Diese Möglichkeit ist natürlich nicht von der Hand zu weisen, denn es ist bekannt, daß ein myomatöser Uterus bisweilen auch noch an Corpuscarcinom erkrankt. Weiter muß zugegeben werden, daß bei einer wegen klimakterischen Blutungen in die Röntgendaueramenorrhöe gebrachten Patientin ein Uteruscarcinom in der gleichen Weise auftreten kann wie bei einer in der natürlichen Menopause befindlichen Frau. Der Einwand hätte aber nur dann eine Berechtigung, wenn die Patientinnen nach der Kastrationsbestrahlung häufiger als sonst an diesen malignen Neubildungen erkranken würden. Das ist nun nicht nur behauptet worden, sondern man hat auch vielfach die Röntgentherapie für die späterhin beobachteten Tumoren als ursächlichen Faktor beschuldigt.

Diese Vorwürfe sind so schwerwiegend, daß es nicht möglich ist, sie mit einigen Worten abzutun. Sie zwingen uns, näher auf sie einzugehen, wobei folgende zwei Fragen zu klären sind:

1. Sind Frauen nach Kastrationsbestrahlung, insbesondere Myompatientinnen, besonders gefährdet, an bösartigen Genitaltumoren zu erkranken?

2. Kommt den Röntgenstrahlen für die nach Kastrationsbestrahlung beobachteten malignen Genitaltumoren ursächliche Bedeutung zu?

1. Sind Frauen nach Kastrationsbestrahlung, insbesondere Myompatientinnen, besonders gefährdet, an bösartigen Neubildungen des Genitales zu erkranken?

Zu dieser Frage ist zunächst zu bemerken, daß Frauen mit Myom an sich in zweifacher Weise gefährdet sind:

- a) Durch das kombinierte Vorkommen von Myom mit Corpuscarcinom,
- b) durch die Möglichkeit einer Sarkomentstehung im Myom.

Somit zerfällt diese Frage in zwei Teile, zu denen wir getrennt Stellung nehmen müssen.

a) Über die Häufigkeit des Uteruscarcinoms nach Ovarbestrahlung.

Um die Häufigkeit der nach Kastrationsbestrahlungen auftretenden Uteruscarcinome kritisch beurteilen zu können, ist es zunächst notwendig festzustellen, wie oft ein Uteruscarcinom bei der unbestrahlten Frau vorkommt. Hierfür sind verschiedene Zahlen angegeben. Für das Collumcarcinom verzeichnet A. Mayer 5,6% seines ganzen Krankenbestandes. R. Schröder gibt 3—4% an. Andere Autoren veröffentlichen entsprechende Zahlen.

Das Corpuscarcinom steht an Häufigkeit weit zurück. Im Durchschnitt wird das Verhältnis zwischen Corpus- und Cervixcarcinom auf 1 : 10 bis 1 : 15 geschätzt.

Das Zusammentreffen von Myom und Carcinom kommt nach Albrecht im Durchschnitt bei 3,2% aller Myomkranken vor. Im Gegensatz zu der relativen Häufigkeit von Corpus- und Collumcarcinom im allgemeinen ergibt sich, daß bei Myomen hauptsächlich Corpuscarcinome auftreten. Das statistische Verhältnis von Corpus- zu Collumcarcinomen bei Myomen beträgt 1 : 0,75 (Albrecht).

Aus einer größeren Sammelstatistik berechnete Albrecht, daß Corpuscarcinome durchschnittlich bei 2,1% der Myome vorgefunden werden.

Eine hinreichende Erklärung für das gehäufte Auftreten von Corpuscarcinomen bei Myomen ist bisher noch nicht gefunden worden. Eine ätiologische Abhängigkeit des Corpuscarcinoms vom Myom wird von R. Meyer, Schottlaender und Frankl abgelehnt.

Durchsucht man nun das Schrifttum, wie oft Uteruscarcinome nach Kastrationsbestrahlungen beobachtet wurden, so findet man wohl eine ganze Reihe kasuistischer Mitteilungen, auf die wir später noch eingehen werden, aber nur selten eine Zahl, die angibt, wie oft in bezug auf das eigene Gesamtmaterial der bestrahlten Fälle dieses Zusammentreffen beobachtet wurde.

Dieser Weg wurde zuerst von der Erlanger Frauenklinik beschritten. Bei 2310 von 1911 bis Ende 1925 ausgeführten Ovarbestrahlungen fand Dehler nur in 2 Fällen später ein Carcinom. Das sind 0,09%. Von diesen waren 839 Myompatientinnen. Auf diese fiel nur ein Krebs, so daß die Häufigkeit der Krebsentstehung im Uterus myomatosus nach Röntgenbestrahlung nur 0,12% ausmacht. Inzwischen ist die Zahl der Kastrationsbestrahlungen bei uns weiter gestiegen, ohne daß jemals wieder ein Uteruscarcinom in der Röntgenmenopause beobachtet wurde.

Zugrunde gelegt seien 3553 Kastrationen, davon sind 1321 Myompatientinnen. Demnach beträgt die Häufigkeit des Vorkommens eines Uteruscarcinoms nach Ovarbestrahlung, bezogen auf die Gesamtzahl der angeführten Dauerkastrationen 0,006% und auf die Myomfälle insbesondere 0,088%. Diese Zahlen mögen überraschend niedrig

erscheinen. Sie werden aber durch die Beobachtungen aus der Gaußschen Klinik bestätigt. Nach den Mitteilungen von Uebel wurde bei 891 wegen hämorrhagischer Metropathien und Myomen bestrahlten Frauen späterhin sogar niemals ein Carcinom beobachtet.

Etwas höhere Zahlen fanden Kauffmann und E. Zweifel. Bezogen auf die mit 2,1% angesetzte Koinzidenz von Myom und Corpuscarcinom sind aber auch diese niedrig.

Kauffmann fand bei der Nachprüfung des Bumschen Materials bei 639 Ovarbestrahlungen nur 3 Fälle mit Carcinom, was 0,47% ausmacht. Davon waren 292 Myompatientinnen. Von diesen ist nur eine, also 0,34%, nachträglich an Carcinom erkrankt.

E. Zweifel berichtet von 408 bestrahlten Myomfällen aus der Döderleinschen Klinik. In 3 Fällen wurde später ein Carcinom gefunden, das sind 0,73%.

Vogt beobachtete bei 1300 Bestrahlungen in 6 Fällen, gleich 0,46%, nachträglich ein Uteruscarcinom, Gerner bei 2680 Bestrahlungen in 8 Fällen = 0,3% und Pankow bei 596 Bestrahlungen in 2 Fällen = 0,33%.

Aus diesen Zahlen geht eindeutig hervor, daß im Vergleich zum sonstigen Vorkommen die Uteruscarcinome nach Kastrationsbestrahlungen nur sehr selten auftreten. Auch zeigt sich, daß im Uterus von Myompatientinnen nach der Bestrahlung Carcinome sehr viel seltener vorkommen als bei Nichtbestrahlten.

Dieses Ergebnis überrascht. Eigentlich wäre zu erwarten gewesen, daß die Zahlen wenigstens auf der gleichen Höhe bleiben. Es erhebt sich nun die Frage, wie man sich diesen Rückgang erklären soll.

Zunächst könnte man vielleicht denken, daß das seltene Auftreten der Uteruscarcinome nach der Bestrahlung eine Folge der Röntgenstrahleneinwirkung ist. Das ist aber vollkommen unmöglich, denn bei der Ovarbestrahlung wird der Uterus bei den gebräuchlichen Ovarbestrahlungsmethoden höchstens von 60—70% der HED getroffen. Durch diese Dosis kann wohl ein vorübergehender Stillstand des Carcinomwachstums eintreten, aber keine Vernichtung des Carcinoms, vor allem nicht eines Corpuscarcinoms, das als Adenocarcinom nur eine sehr geringe Strahlensensibilität hat.

Das starke Absinken der Krebshäufigkeit nach Ovarbestrahlung muß daher eine andere Ursache haben. Wir erklären sie für unser Material damit, daß wir nahezu vor jeder Kastrationsbestrahlung eine Probeabasio vornehmen. Dadurch haben wir eine hohe Sicherheit dafür, daß keine Frau unter einer Fehldiagnose bestrahlt wird, und daß das gleichzeitige Zusammentreffen von Myom und Carcinom rechtzeitig erkannt wird. Uebel macht für die guten Erfolge der Klinik Gauß die gleichen Gründe geltend.

Diese Feststellung zeigt uns aufs neue, wie wichtig die Probeabasio für die Sicherheit des Erfolges bei der Kastrationsbestrahlung ist. Wenn erst einmal alle Fälle mit Carcinom ausgeschaltet worden sind, ist die Gefahr, daß Frauen nach der Ovarbestrahlung noch an Uteruscarcinom erkranken können, nur gering.

Sie ist sogar nicht größer, eher geringer als nach einer supravaginalen Uterusamputation, die die gebräuchlichste Operationsmethode bei Myomen darstellt. Denn nach Albrecht beträgt die Gefahrenquote für das Auftreten eines Stumpfcarcinoms 0,32% und nach Amreich 0,38%. Straßmann gibt sogar 5% an.

Aber selbst durch die totale Entfernung des Uterus wird die Krebsgefahr nicht ganz beseitigt, denn Landau und Kähler beschreiben je einen Fall, bei dem nach der Totalexstirpation des Uterus sich ein Krebs in der Scheidennarbe entwickelt hat.

Wir kommen also zu dem Schluß:

1. daß die Gefahr einer späteren Erkrankung an Uteruscarcinom nach der Ovarbestrahlung nur gering ist, wenn vorher mit Sicherheit ein Carcinom ausgeschlossen werden konnte;

2. daß die Krebsgefahr nach Ovarbestrahlung sogar geringer ist als nach den konservativen Operationen, die außerdem schon mit einer Mortalität von 2–3% belastet sind.

b) Über die Sarkomgefahr im bestrahlten Uterus myomatosus.

Nachdem wir gezeigt haben, daß die Carcinomgefahr nach Kastrationsbestrahlung bedeutungslos ist, steht noch die Frage zur Beantwortung, ob die mit Röntgenstrahlen behandelten Myomkranken durch die Möglichkeit einer sarkomatösen Entartung des Myoms gefährdet sind.

Hierzu greifen wir zunächst wieder auf die Mitteilungen in der Literatur zurück, die über die Häufigkeit der sarkomatösen Umwandlung im Myom berichten.

Albrecht hat aus einer größeren Sammelstatistik errechnet, daß in etwa 3% aller mikroskopisch untersuchten Myome Sarkom gefunden wird. Er hebt aber mit Nachdruck hervor, daß es nicht angängig sei, den Schluß zu ziehen, daß die Häufigkeit der Sarkomentwicklung im Myom 3% betrage. Denn die von ihm errechnete Verhältniszahl bezöge sich nur auf die zur Autopsie gekommenen Myome, und mache daher nur einen Bruchteil der klinisch feststellbaren Tumoren aus. Wenn man noch die im gleichen Zeitraum konservativ behandelten Myome hinzuzöge, so würde man für die Häufigkeit der Sarkomentstehung im Myom auf etwa 1% kommen. Aber selbst diese Zahl habe nur bedingten Wert, da noch eine sehr große Zahl von Myomen symptomlos verlief. Wenn man diese in die Berechnung einbeziehen könnte, würde die Prozentzahl noch niedriger werden; jedenfalls dürfte die Häufigkeit der Sarkomentstehung im Myom höchstens 1% betragen.

Nach dieser Feststellung wäre die Frage zu klären, wie oft eine sarkomatöse Degeneration des Myoms nach Ovarbestrahlung beobachtet worden ist. Statistische Berichte liegen hierzu von Gál und Batisweiler vor. Außerdem lassen sich noch die Mitteilungen von Zweifel und Uebel verwenden.

Gál berichtet, bei einem Material von 520 Fällen nur bei 0,1% eine sarkomatöse Degeneration gefunden zu haben. Batisweiler beobachtete bei 784 Kastrationen nur in 0,2% der Fälle das Auftreten eines Sarkoms im Myom. In dem 408 Fälle umfassenden Material von Zweifel findet sich kein einziger Fall, in dem eine sarkomatöse Degeneration im Myom aufgetreten war. Desgleichen teilt Uebel ausdrücklich mit, daß bei dem Material der Würzburger Frauenklinik von 891 Kastrationen niemals ein Sarkom nachträglich zur Beobachtung kam. Auch wir haben bei 1021 mit Röntgenstrahlen behandelten Uterusmyomen niemals eine sarkomatöse Umwandlung des Myoms feststellen können.

Daraus geht hervor, daß die Gefahr einer Sarkomentstehung im Myom, die bereits an sich gering ist, nach der Ovarbestrahlung praktisch keine

Rolle mehr spielt. Wir haben also die gleichen Verhältnisse wie bei der Carcinomgefahr nach Ovarbestrahlung. Auch diese ist in der Röntgenmenopause wesentlich geringer als vorher.

Das seltenere Auftreten eines Uteruscarcinoms nach der Kastrationsbestrahlung haben wir mit der Siebung des Materials durch die Probeabrasio erklärt. Für das Sarkom kann diese Auslegung keine Gültigkeit haben. Denn durch eine Probeabrasio läßt sich eine bereits eingetretene sarkomatöse Degeneration im Myom nicht feststellen. Wir müssen daher nach anderen Gründen für den Rückgang der Sarkomhäufigkeit im bestrahlten Myom suchen.

Entweder sind die Zahlen für die Häufigkeit der sarkomatösen Umwandlung im unbestrahlten Myom zu hoch gegriffen oder es kommen noch andere Ursachen in Frage. Zum ersten Punkt ist zu bemerken, daß Albrecht diese Möglichkeit bereits zugegeben und hervorgehoben hat, daß die Berechnungen über die Sarkomentstehung im Myom schon deshalb nur bedingten Wert haben, weil nicht alle vorkommenden Myome zur Auswertung herangezogen werden können.

Schließlich wäre aber noch die Frage zu erörtern, ob nicht etwa eine in Entwicklung begriffene sarkomatöse Degeneration durch die bei der Ovarbestrahlung im Uterus zur Wirkung kommende Strahlenmenge zerstört werden könne. Diese Annahme mag überraschen, nachdem wir auf das bestimmteste erklärt haben, daß ein etwa vorhandenes Uteruscarcinom durch die Ovarbestrahlung in seiner Weiterentwicklung nicht aufgehalten werden könne.

Beim Uterussarkom liegen die Verhältnisse aber wesentlich anders. Es ist viel strahlenempfindlicher als ein Carcinom. Nach Seitz und Wintz liegt die Sarkomdosis schon bei 60—70% der HED. Es gibt aber auch Formen, die schon auf eine geringere Dosis reagieren. Nun kommt aber z. B. bei der Anwendung der Vierfeldermethode von Seitz und Wintz in großen Teilen des myomatösen Uterus durch die Strahlenüberkreuzung eine Strahlenmenge zur Wirkung, die etwa der Sarkomdosis entspricht. Demnach wäre es nicht von der Hand zu weisen, daß bei der Ovarbestrahlung gelegentlich einmal auch bereits vorhandene Sarkomherde im Myom zerstört werden.

Schließlich wäre auch noch in Betracht zu ziehen, daß im schrumpfenden Myom die Blutversorgung eine schlechtere wird. Es wäre denkbar, daß hierdurch die Bedingungen für die Sarkomentwicklung ungünstigere werden.

Was von diesen Annahmen nun zutreffen mag oder nicht, das soll dahingestellt bleiben. Uns genügt hier die Feststellung, daß auch die Sarkomgefahr in der Röntgenmenopause weniger groß ist als vorher. Im übrigen hat sich gezeigt, daß auch die operierten Frauen vor dem nachträglichen Auftreten eines Sarkoms keineswegs sicher sind. Denn Sarkome wurden auch nach supravaginaler Uterusamputation wegen Myoms im Portiostumpf gefunden. Derartige Beobachtungen wurden von H. H. Schmid, Wehmer, Menge, Chrobak, v. Wachenfeldt und Gornick gemacht. H. H. Schmid beschreibt sogar einen Fall, bei dem es ein Jahr nach Totalexstirpation des Uterus myomatosus zu einem walnußgroßen Sarkom in der Scheidenwand gekommen war. Auch diese Beobachtungen zeigen wieder, daß selbst eine weitgehende Entfernung des kranken Uterus nicht vor dem späteren Auftreten maligner Neubildungen schützt.

c) Zusammenfassung.

Fassen wir nun zum Schluß die in der Literatur niedergelegten Zahlen und unsere eigenen Feststellungen noch einmal zusammen, so kommen wir zu dem Ergebnis, daß die Häufigkeit des Zusammentreffens von Uteruscarcinom und Uterusmyom, sowie die Häufigkeit der sarkomatösen Umwandlung eines Myoms zusammengenommen, höchstens 3% ausmacht. Die Gefahr einer späteren malignen Degeneration ist also nur sehr gering. Sie überschreitet nicht einmal die untere Grenze der Operationsmortalität bei Myomoperationen. Deshalb besteht kein Grund, der Operation vor der Bestrahlung den Vorzug zu geben. Hierzu läge erst dann eine Veranlassung vor, wenn sich herausstellen würde, daß die Häufigkeit der malignen Degeneration nach der Röntgenbestrahlung die Gefahrenquote der Operation übersteigt.

Nun hat sich aber gerade das Gegenteil gezeigt. Uteruscarcinome und sarkomatöse Degeneration treten in der Röntgenmenopause viel seltener auf als sonst. Beide Ereignisse sind so selten, daß sie die Dauererfolge der Röntgenbehandlung bei klimakterischen Blutungen und Myomen praktisch nicht zu beeinträchtigen vermögen. Außerdem ist darauf hinzuweisen, daß nach der operativen Behandlung von klimakterischen Blutungen und Myomen, wenn sie in der am meisten geübten supravaginalen Uterusamputation besteht, maligne Neubildungen noch viel häufiger auftreten.

2. Kommt den Röntgenstrahlen für die nach Kastrationsbestrahlungen beobachteten malignen Genitaltumoren ursächliche Bedeutung zu?

Nachdem wir soeben gezeigt haben, daß die Gefahr der späteren malignen Degeneration von Uteri und Myomen in der Röntgenmenopause nur sehr gering ist, erhebt sich noch die Frage, ob die nach Ovarbestrahlungen beobachteten Neubildungen spontan aufgetreten sind, ähnlich wie die in der physiologischen Menopause vorkommenden malignen Neoplasmen, oder ob sie irgendwie durch die vorangegangene Strahleneinwirkung hervorgerufen wurden. Nach unseren früheren Ausführungen ist letzteres sehr unwahrscheinlich. Denn wenn durch die Ovarausschaltung die Bildung bösartiger Geschwülste angeregt werden könnte, dann hätte das Auftreten von Uteruscarcinomen und -sarkomen in der Röntgenmenopause eine Steigerung erfahren müssen. Wir haben aber gerade das Gegenteil festgestellt.

Damit könnte es eigentlich überflüssig erscheinen, auf die gestellte Frage noch näher einzugehen. Es soll aber doch geschehen, weil vor noch gar nicht allzulanger Zeit die Vorstellung, daß Kastrationsbestrahlungen zur Entwicklung bösartiger Genitaltumoren Anlaß geben könnten, eine große Rolle gespielt hat.

Wie sehr man davon überzeugt war, daß zwischen den beobachteten Neubildungen und der vorangegangenen Bestrahlung Zusammenhänge beständen, zeigt am besten die Tatsache, daß Bum m (1923) sich für berechtigt hielt, die Bezeichnung „Röntgencarcinom bei der Frau“ zu prägen. Halban sprach in diesem Zusammenhang sogar von einer „sekundären Mortalität der Röntgentherapie“ und fragte, ob die primäre Operationsgefahr bei unkomplizierten Myomen größer wäre als die Möglichkeit der malignen Degeneration

bei der konservativen Strahlenbehandlung. Für Henkel gab es überhaupt keinen Zweifel darüber, daß die in der Gynäkologie geübte Röntgenbehandlung blastogen wirken könne. Das zeigt folgender Ausspruch von ihm: „Daß durch die Bestrahlung in manchen Fällen die Anregung zu einer malignen Proliferation oder einer anderen malignen Komplikation überhaupt gegeben ist, wird als eine Tatsache zu betrachten sein, die heute von niemanden mehr ernstlich wird bestritten werden können.“ Aus diesen kurzen Hinweisen geht aufs deutlichste hervor, daß namhafte Gynäkologen an die Möglichkeit glaubten, daß die in der Gynäkologie geübte Röntgentiefentherapie maligne Neubildungen zu erzeugen vermag.

Inzwischen hat sich gezeigt, daß diese Ansicht nicht zu Recht besteht. Trotzdem findet man in der neueren Literatur von Zeit zu Zeit immer wieder einen Bericht über das Auftreten eines Genitalcarcinoms oder -sarkoms nach Röntgenbestrahlung. Wohl wird meistens ein Zusammenhang zwischen der vorangegangenen Bestrahlung und dem beobachteten Tumor abgelehnt, aber allein die Tatsache, daß man es für nötig hält, auf derartige „Zufälle“ besonders hinzuweisen, zeigt doch deutlich, daß die Vorstellung, eine einfache Ovarbestrahlung könne unter Umständen das spätere Auftreten eines Genitalcarcinoms veranlassen, noch nicht verschwunden ist.

Man muß natürlich zugeben, daß Röntgenstrahlen ein Carcinom und auch ein Sarkom erzeugen können. Dafür gibt es zahlreiche Beispiele. Wir verweisen nur auf das Röntgen-carcinom als Berufsschädigung bei Röntgenologen und an die experimentellen Röntgen-carcinome und -sarkome bei Tieren von Marie, Clunet und Raulot-Lapointe, March u. a. Daraus geht eindeutig hervor, daß Röntgenstrahlen sehr wohl ein malignes Neoplasma erzeugen können.

Aber zwischen dem Auftreten eines Genitaltumors nach Ovarbestrahlung und dem sog. Röntgenkrebs besteht doch ein großer Unterschied. Ein Röntgen-carcinom entwickelt sich erst nach jahrelangen, ständig sich wiederholenden Röntgenstrahlenreizwirkungen. Bei der Ovarbestrahlung kann dagegen von einer chronischen Reizwirkung keine Rede sein, da es sich bei den modernen Kastrationsbestrahlungsmethoden nur um eine einmalige, kurzdauernde Strahlenwirkung handelt. Selbst bei den früher üblichen Serienbestrahlungen kann man nicht von chronischen Strahleneinwirkungen sprechen, die ausgereicht hätten, um ein Neoplasma zu erzeugen. Das geht am besten aus den Tierexperimenten hervor. Denn nur mit großer Mühe und jahrelang fortgesetzten Bestrahlungen ist es möglich, ein Röntgen-carcinom hervorzurufen. So gelang es Marie, Clunet und Raulot-Lapointe erst, auf dem Boden einer 2 Jahre lang unterhaltenen Radiumdermatitis bei 2 Ratten ein rezidivierendes Spindelzellensarkom zu erzeugen. Ein echtes malignes metastasierendes Carcinom konnte Bloch unter 7 Tieren nur in 2 Fällen nach 22- und 23 monatiger Bestrahlung bei der Verabreichung einer Gesamtdosis von 1450 und 2000 X erzielen. Neben einer langen Einwirkung bedarf es also schon hoher Dosen, ehe es zur Bildung eines sog. Röntgen-carcinoms kommt.

Hiergegen könnte man einwenden, daß in der Literatur Beispiele angeführt sind, in denen es nach Kastrationsbestrahlungen zum Auftreten von Carcinomen, wenn auch nur auf der Bauchhaut gekommen ist. Es handelt sich um die Fälle von Halberstaedter, Giordano und Hartmann.

Diese Fälle kommen aber hier nicht in Frage. Bei ihnen entstand das maligne Neoplasma auf dem Boden einer langsam sich entwickelnden Hautschädigung nach lokaler

Überdosierung. Neben den durch die Röntgenstrahlen bewirkten Veränderungen spielten noch andere, chronisch einwirkende Noxen für die Entstehung des Carcinoms eine Rolle.

Derartige Vorgänge sind bei der Ovarbestrahlung im inneren Genitale gar nicht möglich. Die dabei zur Wirkung kommende Dosis schädigt nur den Follikelapparat und diesen auch nur teilweise, denn die Primärfollikel behalten die Fähigkeit, sich in atretische Follikel umzuwandeln. Alle anderen Gewebe, sowohl im Ovar wie in der Tube und im Uterus, bleiben vollkommen unbeeinflusst, weil ihre Toleranzgrenze weit höher liegt.

Dabei spielt auch der Umstand keine Rolle, daß der Uterus in Wirklichkeit eine höhere Dosis erhält als das Ovar. Denn ob man einzeitig nach der Erlanger Technik mit 4 Tubusfeldern vorgeht, oder nach der Freiburger Methode mit 2 Fernfeldern, oder ob eine Serienbestrahlung nach den verschiedenen Modifikationen durchgeführt wird, nie wird bei der Ovarausschaltung die höchste am Uterus zur Wirkung kommende Strahlendosis $\frac{2}{3}$ der HED übersteigen. Mit dieser Dosis kann aber weder in der Uterusmuskulatur noch in der Schleimhaut eine Läsion oder Narbenbildung hervorgerufen werden, auf deren Boden sich später nach dem Hinzutreten weiterer Reize ein malignes Neoplasma bilden könnte.

Die Behauptung, daß Ovarbestrahlungen zu malignen Neubildungen des inneren Genitales Anlaß geben können, steht daher auf schwachen Füßen.

Nach diesen Vorbemerkungen wollen wir die in der Literatur niedergelegten Berichte über poströntgenologische Genitaltumoren einer kritischen Prüfung unterziehen. Wir greifen zunächst auf die Zusammenstellung zurück, die Dehler aus der Erlanger Klinik 1927 gemacht hat und ergänzen diese durch neuere kasuistische Mitteilungen.

Dehler fand in der Literatur 79 Fälle, bei denen im Anschluß an eine therapeutische gynäkologische Röntgenbestrahlung ein Genitalcarcinom in Erscheinung getreten war. Wenn wir von den Carcinomen der Bauchhaut, der Vulva und der Mamma absehen, weil hier die Frage der Röntgentiefencarcinome zur Diskussion steht, so können wir der Zusammenstellung von Dehler 10 Ovarialtumoren und 62 Uteruscarcinome entnehmen. Genitalsarkome hat er nicht gesammelt.

a) Ovarialtumoren.

Zu den der Literatur entnommenen Mitteilungen über bösartige Ovarialtumoren nach Kastrationsbestrahlungen hat Dehler noch einen Fall aus der Erlanger Klinik hinzugefügt. Wir bereichern diese kleine Statistik noch um einen weiteren Fall aus der Literatur.

1. Fall. Bröse. 48jährige Frau mit mannskopfgroßem Myom. 1918 ausgedehnte Röntgen- und Radiumbehandlung. Amenorrhöe, Schrumpfung des Myoms. 1920 Laparotomie wegen Verdacht auf Appendicitis; dabei Feststellung eines Carcinoms des rechten Ovars mit allgemeiner Carcinose des Pelveoperitoneums. Röntgenbestrahlung. Exitus.

2. Fall. Vogt (1). 47 Jahre. Vor 2 Jahren auswärts wegen Menorrhagien Röntgenkastration. Amenorrhöe. Jetzt primäres inoperables Ovarialcarcinom. Exitus.

3. Fall. Vogt (2). 50 Jahre. Röntgenkastration wegen Uterus myomatosus. Nach einem Jahr Ascites und großer Tumor. Laparotomie, Ovarialtumor wird als maligne angesprochen.

4. Fall. Vogt (3). 49 Jahre. 1922 Röntgenkastration wegen kindskopfgroßem Myoma uteri. Amenorrhöe. 1923 Ascites. Probepaparotomie ergab eine diffuse Aussaat von Carcinom, vom rechten Eierstock ausgehend. Röntgenbestrahlung. Heilung.

5. Fall Mühlmann. 46jährige Frau. Wegen Ostitis fibrosa Recklinghausen Röntgenkastration. Völlige Heilung. Nach einem Jahr schweres Rezidiv. Bei Ovariectomie findet sich in beiden makroskopisch freien Ovarien solides primäres Carcinom.

6. Fall. Heimann. Patientin in den vierziger Jahren. Röntgenkastration. Amenorrhöe. Nach 2 $\frac{1}{2}$ Jahren Ovarialtumor. Operation. Cystoma papillare serosum. 1 Jahr später Exitus an Carcinose.

7. Fall. Grosse. 49 Jahre. Im Oktober 1921 Röntgenkastration wegen Uterusmyom. Nach 6monatlicher Amenorrhöe neue Blutung. Schnelles Wachsen des Tumors. Laparotomie. Entfernung des Uterus mit 2 stielgedrehten Ovarialcysten, die sich mikroskopisch als maligne erwiesen. Im Uterus Metastase des Ovarialtumors.

8. Fall. Werner. 56 Jahre. Lang anhaltende Blutungen bei faustgroßem Uterus myomatosus. Abrasio o. B. Radium- und Röntgenbehandlung. Da die Blutungen nicht zum Stehen kommen, trotz des Diabetes Operation 6 Monate nach Beginn der Bestrahlung. Uterus myomatosus, kleinfaustgroßes Sarkom des linken Ovars.

9. Fall. Blumreich. Bestrahlung wegen Myoma uteri. 5 Monate später doppelseitiges Ovarialcarcinom mit hoch an die Aorta hinaufreichender Infiltration des Gewebes.

10. Fall. Schoenhof. Nach 3jähriger Röntgenamenorrhöe wegen Myoma uteri Schmerzen und atypische Blutung. Radikaloperation ergibt beiderseitiges Ovarialcarcinom und Adenocarcinom des Corpus uteri. Wo der primäre Tumor saß, läßt sich nicht genau entscheiden; wahrscheinlich handelt es sich nach dem histologischen Aufbau um ein primäres Corpuscarcinom.

11. Fall. Dehler. 43 Jahre. IIpara. Eintritt am 26. 3. 22 wegen Hyperpolymenorrhöe und Dysmenorrhöe. Faustgroßer anteflektierter Uterus mit ebenso großer Ausladung nach links und gegen den Douglas zu. Diagnose: Myoma uteri. Röntgenkastrationsbestrahlung am 28. 3. 22, $\frac{1}{2}$ Jahr später Uterus nur wenig vergrößert, der nach links und hinten entwickelte Tumor ist jetzt noch walnußgroß.

Wiederaufnahme am 28. 11. 25 wegen Schmerzen und Dickwerden des Leibes. Seit der Bestrahlung Amenorrhöe. Links und oberhalb vom kleinen Uterus eine mannskopfgroße, prallcystische Geschwulst. Die am 12. 1. 25 vorgenommene Laparotomie ergibt ein linksseitiges Ovarialteratom; Uterus klein, derb, ohne makroskopische Veränderung.

Es erfolgt daher am 22. 1. 26 eine prophylaktische Nachbestrahlung mit der Carcinomdosis. Die eingehenden Nierenprüfungen fallen negativ aus; ebenso die interferometrischen Untersuchungen. Patientin bleibt geheilt.

12. Fall. Scheyer. 40jährige Patientin kommt wegen unregelmäßiger Blutungen 1921 in die Klinik. Diagnose: Faustgroßes Myom. Bestrahlung. Sistieren der Blutungen. Nach 9 Wochen Blutungsrezidiv. Wegen Schleimhauthyperplasie Nachbestrahlung mit $\frac{1}{2}$ HED. Sistieren der Blutungen 4 $\frac{1}{2}$ Jahre. Dann wieder tropfenweise Blutabgang. Nochmalige Bestrahlung (Kastrationsdosis). 6wöchige Amenorrhöe. Wegen erneuter Blutungen Totalexstirpation des Uterus einschließlich der Adnexe. Faustgroßer myomatöser Uterus. An der rechten Corpuskante kleinapfelgroßes, breitbasig aufsitzendes subseröses Myom. Rechtes Ovar ist in einen gelbbraunen, weichen markigen Tumor umgewandelt, Granulosazelltumor.

Bei diesen Ovarialtumoren handelte es sich im Fall Werner um ein Sarkom, im Fall Scheyer um einen Granulosazelltumor, im Fall Dehler um ein Teratom. In den anderen Fällen bis auf die Beobachtungen von Grosse und Heimann, die maligne Cystome beschrieben, wurden solide Tumoren gefunden. In 4 Fällen war der Prozeß doppelseitig. Darunter befinden sich auch die Patientinnen von Grosse und Schoenhof, bei denen gleichzeitig im Uterus ein Carcinom festgestellt wurde. Im Fall Schoenhof handelte es sich anscheinend um ein sekundäres Ovarialcarcinom; der Primärtumor war das Corpuscarcinom. Alle anderen Tumoren waren primäre Ovarialcarcinome.

Betrachtet man diese Fälle darauf hin, ob bei ihnen die Kastrationsbestrahlung die Neubildungen am Ovar erzeugt haben kann, dann fällt zunächst einmal auf, daß 9 von diesen 12 Fällen unter der Diagnose Myom bestrahlt worden sind. Wenn man nun bedenkt, daß es oft sehr schwer ist, einen Ovarialtumor von einem Uterus myomatosus zu unterscheiden und in der Literatur sich viele Mitteilungen darüber finden, daß fälschlicherweise unter der Diagnose Myom ein Ovarialtumor — natürlich vergeblich — bestrahlt worden ist, dann ist wohl auch in den vorliegenden Fällen die Annahme berechtigt, daß es sich

bei einer Reihe von ihnen um Fehldiagnosen gehandelt hat und daß statt eines Uterus myomatosus ein Ovarialtumor bestrahlt wurde. Nun ist es aber auch möglich, daß in einigen der Fälle neben einem Uterus myomatosus noch ein Ovarialtumor vorhanden war, der sich hinter dem vergrößerten Uterus verbarg oder bei der Untersuchung vielleicht nur als Myomknoten angesprochen wurde. So hat es sich in dem Fall Dehler, bei dem bei der ersten Untersuchung links vom Uterus gefühlt, für einen Myomknoten gehaltenen Tumor, anscheinend bereits um das später entfernte Ovarialteratom gehandelt. Während das Myom sich nach der Bestrahlung verkleinerte, ist dieser Tumor langsam weitergewachsen. In diesem Zusammenhang muß darauf hingewiesen werden, daß maligne Zellen im Eierstock durch eine unterwertige Dosis, wie sie die Kastrationsdosis für einen bösartigen Tumor darstellt, zu schnellerem Wachstum angeregt werden können. So ließe sich auch im Fall Werner annehmen, daß bereits zur Zeit der Kastrationsbestrahlung das Ovar maligne entartet war, und daß das Geschwulstwachstum durch den Strahlenreiz eine Steigerung erfuhr, denn schon nach einem halben Jahr mußte die Laparotomie vorgenommen werden.

Ähnlich liegen die Fälle Blumreich und Grosse, die gleichfalls ein halbes Jahr nach der Kastrationsbestrahlung operiert werden mußten; bei diesen scheint überhaupt eine Fehldiagnose vorgelegen zu haben. Letzteres kann man wohl auch von den Fällen Vogt (2 und 3) annehmen. Bei der Patientin von Bröse scheint dagegen zunächst ein Myom bestanden zu haben, denn es wird über Schrumpfung des Tumors berichtet. Wann das Carcinom in diesem Fall aufgetreten ist, läßt sich natürlich nicht entscheiden, ebenso wenig in den anderen bisher nicht angeführten Fällen. Wenn der Tumor bei einigen erst nach 1—2 Jahren in Erscheinung getreten ist, so schließt das nicht aus, daß er bereits zur Zeit der Bestrahlung vorhanden war, denn es wäre denkbar, daß manchmal die am Ovar zur Wirkung gekommene Dosis höher war als die Kastrationsdosis und deshalb zunächst das Geschwulstwachstum gehemmt wurde. In den Fällen Heimann und Scheyer liegt zwischen der Bestrahlung und dem Auftreten des Tumors noch längere Zeit. Das läßt mit Sicherheit darauf schließen, daß der Tumor erst in der Röntgenmenopause aufgetreten ist. Auffällig wäre das nicht, denn Ovarialcarcinome kommen auch in der physiologischen Menopause vor.

Der Fall Schoenhof bringt nun noch eine Besonderheit. Neben einem Corpuscarcinom bestand ein doppelseitiges Ovarialcarcinom. Anscheinend war das Corpuscarcinom der Primärtumor; dann gehört dieser Fall eigentlich nicht hierher, sondern später zu den Uteruscarcinomen. In diesem Falle wurde die carcinomatöse Erkrankung 3 Jahre nach der Bestrahlung festgestellt. Da die Patientin 3 Jahre amenorrhöisch war, ist wohl anzunehmen, daß das Carcinom erst später aufgetreten ist. Mit Sicherheit läßt sich das nicht entscheiden, weil vor der Bestrahlung keine Probeabstrich gemacht worden war.

Wenn wir jetzt zum Schluß noch einmal die Fälle überblicken und dabei bedenken, daß mindestens 4, vielleicht aber noch mehr, primär falsch behandelt worden sind, dann stehen uns nur noch einige wenige Fälle zur Verfügung, von denen man sagen kann, daß es nach der Bestrahlung zum Auftreten eines malignen Ovarialtumors gekommen ist. Stellt man dieser kleinen Zahl dann die vielen Tausende von angeführten Röntgenkastrationen gegenüber, dann ist zunächst einmal die Annahme berechtigt, daß es sich bei diesen Fällen nur um Zufallserscheinungen handeln wird. Weshalb die Ovarbestrahlung aber

auch in diesen wenigen Fällen die maligne Umwandlung nicht hervorgerufen haben kann, das brauchen wir nicht mehr anzuführen, nachdem wir früher gezeigt haben, daß es des Zusammenwirkens vieler Faktoren bedarf, ehe ein Röntgencarcinom zustande kommt. In den vorliegenden Fällen fehlten alle technisch-physikalischen Voraussetzungen und biologischen Reaktionen am Ovar, die einen blastomatösen Prozeß hätten auslösen können. Die gleiche Ansicht haben auch Vogt, Schoenhof und Scheyer für ihre Fälle vertreten.

Im übrigen kommt, wie Dehler hervorhebt, das Auftreten einer Eierstocksgeschwulst bei Uterus myomatosus auch nach operativer Behandlung vor. Zu uns kam eine Frau, bei der vor 3 Jahren an einer anderen Klinik eine supravaginale Amputation des Uterus wegen Myoms durchgeführt worden war, mit einem inoperablen Carcinom des zurückgelassenen Ovariums.

Am Schluß dieses Kapitels wollen wir noch einen Fall aus der Literatur anführen, bei dem 10 Jahre nach einer röntgenologischen Myombehandlung ein Tubencarcinom operiert wurde.

Nach der Mitteilung von Leiter war die Patientin 1919 wegen Uterus myomatosus mit zahlreichen kleinen verzettelten Dosen auswärts bestrahlt worden. Eine Amenorrhöe war nicht erzielt worden. 1929 kam es dann zum Einsetzen der natürlichen Menopause. Darnach wurde das Tubencarcinom diagnostiziert und operativ entfernt.

Hier ist mit zahlreichen verzettelten Dosen bestrahlt worden. Es hat also eine wiederholte Strahleneinwirkung stattgefunden. Aber die Dosen sind so gering gewesen, daß sie nicht einmal den empfindlichsten Teil des Follikelapparates außer Tätigkeit setzen konnten. Denn trotz der vielen Bestrahlungen ging die Menstruation weiter. Wenn aber nicht einmal der höchstempfindliche Teil des Ovars durch Röntgenstrahlen geschädigt wurde, ist es vollkommen ausgeschlossen, daß die Röntgenstrahlen in der Tube eine Veränderung hervorgerufen haben, auf deren Boden sich dann das Carcinom hat entwickeln können. Nach unseren früheren Darstellungen über das Zustandekommen eines Röntgencarcinoms wäre das aber Voraussetzung für die Entstehung eines Tubencarcinoms gewesen. Im übrigen lehnt auch der Autor einen Zusammenhang zwischen der Röntgenbestrahlung und der Carcinomentstehung ab.

b) Uterustumoren.

α) Carcinome.

Über das Auftreten eines Uteruscarcinoms nach Strahlenbehandlung finden sich zahlreiche Berichte in der Literatur. Das ist bei der Häufigkeit der Uteruscarcinome an sich nicht überraschend. Es fragt sich nur, ob irgendwelche Anhaltspunkte dafür vorliegen, daß die maligne Neubildung durch den Strahlenreiz entstanden ist.

Dehler hat 62 hierhergehörige Fälle aus der Literatur mit 2 eigenen Beobachtungen zusammengestellt. Später haben dann noch Vogt, Katz und Zweifel über je 3, sowie Schallehn und Schmid über je 1 Fall berichtet. Wenn wir von der Dehlerschen Zusammenstellung den Fall Schugt abziehen, weil es sich um einen sarkomatösen Tumor handelt, so stehen uns insgesamt 72 Fälle zur Beurteilung unserer Frage zur Verfügung.

Wir geben die Krankengeschichten dieser Fälle nachstehend in kurzen Auszügen wieder:

1. Fall. Spaeth. Tuberkulöse Frau, die wegen Blutungen kastriert wurde. Nach 2 Jahren wieder unregelmäßige Blutungen. Erneute Röntgenbestrahlung blieb erfolglos. Exstirpation des Uterus. Zahlreiche Myome und Corpuscarcinom.

2. und 3. Fall. Prochownick. Verfasser teilt mit, daß er 2 vorübergehend erfolgreich behandelte Myome später wegen Carcinom operieren mußte.

4. Fall. Huetter. 52 Jahre. Myoma uteri. Röntgenbestrahlung, die letzte im Mai 1917. Im Oktober 1918 wieder leichte Blutungen. Totalexstirpation. Carcinoma corporis uteri.

5. und 6. Fall. Heynemann. 2 Frauen, die nach Probeausschabung wegen klimakterischer Blutungen mit Erfolg bestrahlt wurden. Bei einer von ihnen im Juni 1918 eine neue Blutung, neue Abrasio und neue Bestrahlung. Herbst 1918 kommen beide von neuem mit Blutungen und Schmerzen in die Klinik. Abrasio ergibt bei beiden Corpuscarcinom. Abdominelle Uterusexstirpation.

7. Fall. Reeder. Abrasio, angeblich o. B. 3 Monate lang Bestrahlung als Metropathia haemorrhagica. Weiterhin Blutung. Nochmalige Untersuchung des früheren Abrasionsmaterials ergibt medulläres Carcinom. Totalexstirpation. Heilung.

8. Fall. Mackenrodt. 47 Jahre. Kleines subseröses Myom, 1 Jahr lang bestrahlt. Blutung kommt immer wieder. Abrasio ergibt Carcinom. Totalexstirpation. Carcinom ganz in der Entwicklung, so daß im Operationspräparat nichts mehr zu sehen war.

9. Fall. H. Freund. 54 Jahre. Vor 4 Jahren wegen kindskopfgroßen, intramuralen Myoms mit Erfolg bestrahlt. Jetzt neue höchst profuse Blutungen. Probeabrasio ergibt beginnendes Adenocarcinoma corporis uteri. Totalexstirpation. Heilung.

10. Fall. Halban. 50 Jahre. Myoma uteri, Abrasio o. B. Röntgenbehandlung. 3jährige Amenorrhöe. Neue starke Blutung, Abgang von nekrotischen Gewebstücken. Abdominelle Totalexstirpation. Adenocarcinoma corporis uteri.

11. Fall. Béclère (1). 42 Jahre. Uterustumor überragt um 10 cm die Symphyse. Unregelmäßige Blutungen. Röntgenbestrahlung. Menopause, Wallungen, Myom verkleinert sich. Neue Blutungen. Abrasio ergibt Carcinom. Operation verweigert.

12. Fall. Béclère (2). 57 Jahre. Anämische, kachektische Frau. Sehr großer Unterleibstumor. Collum o. B. Nach 6jähriger Menopause Blutung. Probeauskratzung o. B. 11 Bestrahlungen. Exitus 2 Monate später an Carcinom.

13. Fall. Lützenkirchen. Myomatöser Uterus. 3 Jahre nach Röntgenkastration wegen unregelmäßiger Blutungen operiert. Neben hyalin degeneriertem Myom gleichzeitig Corpuscarcinom und Wand-sarkom.

14. Fall. Frank. 44 Jahre. Vor 3 Jahren Curettage wegen Metropathia haemorrhagica, mikroskopisch o. B. Röntgenbestrahlung. 2 Jahre Amenorrhöe mit typischen Ausfallerscheinungen. Neue Blutungen. Nochmalige Röntgenbestrahlung ohne Wirkung. Vaginale Totalexstirpation. Corpuscarcinom.

15. Fall. Dassel (1). 59 Jahre. 1915 Abrasio o. B. Wegen metropathischer Blutungen Röntgenkastration. 1922 Adenocarcinom des Corpus uteri mit kleinf Faustgroßem Myoma interstitialis.

16. Fall. Dassel (2). 49 Jahre. 1919 Endometritis interstitialis chronica. 1920 Abrasio o. B. Kastrationsbestrahlung wegen metropathischer Blutungen. 1922 Adenocarcinoma corporis uteri.

17. Fall. Dassel (3). 62 Jahre. Multiple Myome. 1913 Abrasio; histologisch chronische Endometritis. Kastrationsbestrahlung. 1922 Adenocarcinom.

18. Fall. Daniel und Babes. 35 Jahre. Apfelgroßes Myom. Behandlung mit Röntgenstrahlen. Nach kurzer Besserung erneute Beschwerden und zunehmende Schwäche. Laparotomie ergibt Carcinoma corporis uteri.

19. Fall. Bu m m (1). 51 Jahre. 1912 Röntgenbestrahlung wegen Myom. Völlige Heilung. Amenorrhöe. 1916 blutiger Ausfluß. Abrasio ergibt Carcinoma adenomatosum corporis uteri. Radium. Exitus.

20. Fall. Bu m m (2). 45 Jahre. 1920 Blutungen, Faustgroßes Myom. Röntgenbestrahlung. Amenorrhöe. 1922 erst Ausfluß, dann starke Blutungen. Abrasio. Papillomatöses Cylinderzellencarcinom des Corpus uteri. Totalexstirpation.

21. Fall. Bu m m (3). 45 Jahre. 1919 starke Blutungen, Abrasio, Abtragung eines Polypen. 1/2 Jahr lang verzettelte Röntgenbestrahlungen. Amenorrhöe. 1922 geringe Blutungen. Abrasio. Carcinoma adenomatosum corporis uteri. Totalexstirpation. Heilung.

22. Fall. Bu m m (4). 44 Jahre. 1920 Röntgenbestrahlung wegen Myom. Amenorrhöe. 1921 blutiger Ausfluß. Abrasio: indifferentes Corpuscarcinom. Radium. Heilung.

23. Fall. Bu m m (5). 48 Jahre. 1920 Bestrahlung wegen Myom. Juni 1922 wieder Blutungen. Carcinoma colli uteri inoperabile. Uterus myomatösus. Mikroskopisch reifes Plattenepithelcarcinom. Radium. Heilung.

24. Fall. Bumm (6). 57 Jahre. 1919 klimakterische Blutungen. Röntgenbestrahlung. Amenorrhöe. 1921 starke Blutungen. Abrasio: atypisches unreifes Corpuscarcinom, sarkomartig diffus vordringend. Totalexstirpation. Heilung.

25. Fall. Mackenrodt. Ende der 40er Jahre. Kleines Uterusmyom. Röntgenbestrahlung 1 Jahr lang in regelmäßigen Sitzungen. Blutungen. Abrasio. Sehr weit vorgeschrittenes Corpuscarcinom. Totalexstirpation. Später Rezidiv.

26. Fall. Vogt (1). 45 Jahre. 1920 kindskopfgroßes Myom. Abrasio o. B. Röntgenbestrahlung. $\frac{1}{2}$ Jahr lang Amenorrhöe. Neue Blutungen. Uterus nur noch faustgroß. Abrasio: Adenocarcinoma corporis uteri. Totalexstirpation. Heilung.

27. Fall. Vogt (2). 1920 Exstirpation eines linksseitigen mannskopfgroßen Adenoms des Ovariums. Prophylaktische Nachbestrahlung. 1921 Blutung. 1922 Abrasio: Adenocarcinoma corporis uteri. Radikaloperation. Heilung.

28. Fall. Vogt (3). 47 Jahre. 1917 unregelmäßige Blutungen. Uterus ungleichmäßig vergrößert. Abrasio o. B. Im Jahre 1917 und 1918 Röntgenbestrahlung. Amenorrhöe. 1922 Blutungen. Totalexstirpation. Adenocarcinoma corporis uteri. Rezidiv. Exitus.

29. Fall. Vogt (4). Kindskopfgroßes Myoma uteri. Abrasio o. B. 1916 Röntgenbestrahlung. 5 Jahre amenorrhöisch und beschwerdefrei. 1921 neue Blutung. Abrasio: Typisches Adenocarcinom. Radikaloperation. Uterus wenig geschrumpft.

30. Fall. Vogt (5). 41 Jahre. 1919 nach vorausgegangener Abrasio wegen Metropathia haemorrhagica bestrahlt. Amenorrhöe $2\frac{3}{4}$ Jahr lang, dann wieder Blutung. Plattenepithelcarcinom. Freund-Wertheimsche Operation.

31. Fall. Vogt (6). 52 Jahre. 1915 unregelmäßige Blutungen. Faustgroßer Uterus. Abrasio o. B. Strahlenbehandlung. Amenorrhöe. 1920 neue Blutung. Probeexcision: alveolär wachsendes Plattenepithelcarcinom. Röntgenbestrahlung, dann Freund-Wertheimsche Operation. Rezidiv. Exitus.

32. Fall. Vogt (7). 45 Jahre. 1914 wegen Metropathia haemorrhagica in 5 Sitzungen Röntgenbestrahlung; vorherige Abrasio o. B. 1923 unregelmäßige Blutungen. Probeexcision der Portio ergab Cylinderepithelcarcinom. Freund-Wertheimsche Operation. Tumor hat das linke Ovarium, das Netz, beide Parametrien und das Rectum ergriffen. Exitus. Obduktion zeigte ein primäres Gallenblasencarcinom.

33. Fall. Fuchs. 50 Jahre. Schwere Menorrhagien. Abrasio o. B. Röntgenbestrahlung. Nach $2\frac{1}{2}$ Jahren Blutungen und Schmerzen. Totalexstirpation. Circumscriptes polypöses Adenocarcinom des Uteruskörpers.

34. Fall. Lavezzi. 55 Jahre. Nach 4jähriger Amenorrhöe blutiger Ausfluß. Multiple Myome. Röntgenbestrahlungen, die schließlich zu einer Verbrennung führten. Ausfluß nimmt zu. Laparotomie. Corpuscarcinom mit Metastasen. Exitus.

35. Fall. Braun (1). 75 Jahre. Menorrhagien, Röntgenkastration. Blutungen halten an. Operation ergibt Carcinoma colli mit breiter Infiltration der Parametrien bei intakter Schleimhaut des Halsteiles. Vorherige Abrasio war negativ.

36. Fall. Braun (2). Patientin mit anhaltenden Blutungen nach Röntgenkastration. Die Kontrolle der mikroskopischen Diagnose der Probeabrasio ergibt diagnostischen Irrtum. Operation wird abgelehnt. Nach 5 Monaten inoperables Carcinoma colli uteri.

37. Fall. Braun (3). Außerhalb der Klinik Probeabrasio. Röntgenbestrahlung. Blutungen halten an. Nach 9 Monaten großer Blumenkohltumor.

38. Fall. Franz (1). 52 Jahre. Vor 2 Jahren auswärts wegen Myoma uteri bestrahlt. Halbjährige Menopause. Blutungen, Ausfluß. Mannsfaustgroßes Myom. Vaginale Totalexstirpation. Carcinoma corporis uteri. Heilung.

39. Fall. Franz (2). 48 Jahre. Vor $1\frac{1}{2}$ Jahren Röntgenkastration wegen Myom. Jetzt neue starke Blutungen. Myom mit Corpuscarcinom. Totalexstirpation. Heilung.

40. Fall. Driessen. Verfasser machte 6mal nach 200 Fällen von Röntgen- und Radiumbestrahlungen wegen mißfarbenen Ausflusses aus dem Uterus Probecurettage und fand einmal ein Adenocarcinoma corporis.

41. Fall. Wolff. Myom. Kastrationsbestrahlung. 2 Jahre später Blutungen. Operation. Ausgedehntes Corpuscarcinom neben dem Myom.

42. Fall. Werner (1). Röntgenbestrahlung wegen Myom. 3 Jahre dauernde Amenorrhöe, dann Kontaktblutungen. Beginnendes Carcinom der Portio. Radikaloperation.

43. Fall. Werner (3). 36 Jahre. Myom bis zum Nabel. Röntgenbestrahlung. 7 Jahre Amenorrhöe, dann Blutungen. Inoperables Corpuscarcinom. Uterus nur noch kindskopfgroß.

44. Fall. Werner (4). 42 Jahre. Starke unregelmäßige Blutungen bei negativem Tastbefund. Amenorrhöe 4 Jahre lang. Dann leichte Blutungen. Carcinoma colli uteri inoperabile.
45. Fall. Werner (5). 47 Jahre. Myom bis zum Nabel. Röntgenbestrahlung. 1½ Jahre Amenorrhöe. Uterus wesentlich kleiner geworden. Dann übelriechender Ausfluß. Carcinoma colli uteri. Radikaloperation.
46. Fall. Werner (6). 54 Jahre. Unregelmäßige Blutungen bei negativem Tastbefund. Röntgenbestrahlung. 2 Monate Amenorrhöe, dann regelmäßige, 4wöchentliche Blutungen. 8 Monate nach der Bestrahlung starke Blutungen. Carcinom die ganze Corpus- und Cervixhöhle einnehmend. Radikaloperation.
47. Fall. Werner (8). 45 Jahre. Menorrhagien. Röntgenbestrahlung. Nach 6 Monaten Amenorrhöe, unregelmäßige Blutungen. Carcinoma colli uteri. Radikaloperation.
48. Fall. Werner (9). Vor 8 Monaten auswärts Röntgenschwachbestrahlung wegen Amenorrhöe. Danach regelmäßige Menstruation. Jetzt Blutung. Abrasio. Carcinoma cervicis uteri. Radikaloperation.
49. Fall. Werner (10). 47 Jahre. Vor 2 Jahren auswärts Röntgenbestrahlung wegen Uterus myomatosus. Dann 1½ Jahre Amenorrhöe, hierauf regelmäßige Menstruation. Seit 3 Monaten unregelmäßige Blutungen. Exstirpation des Uterus ergibt ein wenig ausgedehntes Carcinoma corporis.
50. Fall. Bégouin. Entfernt einen Uterus, der im Vorjahr wegen Fibrom mit Röntgenstrahlen behandelt worden war. Corpuscarcinom neben dem Fibrom.
51. Fall. Dautwitz. 46 Jahre. 1913 Myoma uteri festgestellt. 22mal Röntgenbestrahlung. Menses wurden regelmäßig, sistierten mit 52 Jahren. Im Oktober 1921 und im Dezember 1922 Blutungen. Collumcarcinom, inoperabel. Radiumbehandlung.
52. Fall. Philipp. 49 Jahre. Ipara. Im Oktober 1923 wegen starker Blutungen Abrasio; histologisch o. B. Kastrationsbestrahlung. Blutung sistiert ½ Jahr, dann blutiger Ausfluß. Plattenepithelcarcinom der Portio. Radiumbestrahlung. Metastasenbildung.
53. Fall. Schoenhof. (1) Wegen Blutungen Probeausschabung und Entfernung histologisch gutartiger Polypen. Röntgenkastration. Nach 5 Jahren neue atypische Blutungen. Abrasio ergibt malignes Adenom der Corpusmucosa.
54. Fall. Schoenhof (2). 40jährige Nullipara. Seit 5 Jahren starke unregelmäßige Blutungen. 1917 und 1918 Abrasio, 1921 in die Klinik unter dem Bild einer doppelseitigen Adnextuberkulose aufgenommen. Röntgenbestrahlung, die nach 5, dann nach 1 und 2½ Monaten mit verschiedenen Dosen wiederholt wird. Zunächst subjektive und objektive Besserung. Später bedingter Fluor und Vergrößerung des Uterus. Abrasio ergibt Adenocarcinom des Corpus uteri. Carcinombestrahlung. Exitus.
55. Fall. Koblanck. 64 Jahre. Blutungen. Abrasio o. B. Radium 2mal 24 Stunden. 50 und 60 mg, zusammen 2736 mg-Stunden. Amenorrhöe. 3 Monate später wässriger Ausfluß. Abrasio: Carcinoma corporis uteri.
56. Fall. Mackenrodt. Faustgroßes Myoma uteri. Radium. Amenorrhöe. Nach 2 Jahren mannskopfgroßer Uterus. Abrasio: Adenocarcinom. Inoperabel. Exitus.
57. Fall. Siredey. 1917 großes Myoma uteri. Radium. Zurückgehen des Myoms. Vollständige Heilung. 1923 Blutung. Schleimhautpolyp, dessen mikroskopische Untersuchung Cylinderzellencarcinom ergibt.
58. Fall. Werner (2). 36 Jahre. Unregelmäßige Blutung bei negativem Tastbefund. Radium. 3½ Jahre Amenorrhöe, dann Kontaktblutungen. Beginnendes Carcinom der Portio, Radikaloperation.
59. Fall. Philipp. 53 Jahre. IIpara. 1919 wegen Blutungen Abrasio, chronisch interstitielle Endometritis. Radiumbehandlung in etwa Stägigen Intervallen 125 mg, 75 und 110 mg in Messing für je 10 Stunden, im ganzen 3070 mg-Stunden vor die Portio. Kurz nach der Bestrahlung noch eine starke Blutung, erneute Abrasio, dann Amenorrhöe bis 1923. Blutiger Ausfluß. Kommt 1924 wieder in die Klinik. Plattenepithelcarcinom der Cervix. Radiumbehandlung. Guter Verlauf.
60. Fall. Dehler (1). 49 Jahre. IIIpara. Eintritt 10. 1. 15. Vor 3 Jahren Amputation der linken Mamma wegen gutartigen Adenoms. Seit einem Jahr sehr starke, 8 Tage dauernde Blutung in regelmäßigem Intervall. Blühend aussehende Frau. Derbe glatte Portio. Uterus anteflektiert, mannskopfgroß, derb, beweglich, gleichmäßige Oberfläche. Diagnose: Myoma uteri. Röntgenbestrahlung in 5 Serien in der Zeit vom 11. 1. 15 bis 14. 6. 15. Am 23. 3. 15 Abdrehen eines gutartigen Cervicalpolypen. Amenorrhöe, Wohlfinden. 1917 Uterus nur noch mannskopfgroß.
- Wiedereintritt 20. 11. 22. Seit einigen Monaten Ausfluß. Blutspuren. Scheide kurz, atrophisch, trichterförmig. Portio klein, Vorderlippe glatt, an Stelle der Hinterlippe zehnpfennigstückgroße blutende derbe Stelle. Corpus uteri nicht erheblich vergrößert. Parametrien frei. Probeexcision: Cylinderepithelcarcinom mit zahlreichen Mitosen. 21. 11. 22 elektrolytische Verkupferung. 22. 11. 22 Bestrahlung der Portio und am 16. 1. 23 Bestrahlung der Parametrien. Verschwinden des Ulcus. Zunächst Wohlfinden. Später Rezidiv. Ende 1925 Exitus.

61. Fall. Dehler (2). 49 Jahre. VI para. Eintritt 23. 6. 24. Seit 2 Jahren heftige Blutungen von 10—14tägiger Dauer mit regelmäßigem Auftreten. Starker gelber Ausfluß. Vom einweisenden Arzt war kurz vorher Probeexcision und Abrasio vorgenommen worden, angeblich o. B.

Große kräftige Frau in bester Körperverfassung, Portio dicker flacher Zapfen, der bis auf eine pfennigstückgroße, blutende papilläre Erosion der Vorderlippe einen glatten Schleimhautüberzug aufweist. Allenthalben derbe Konsistenz. Im linken Parametrium einige derbe druckschmerzhaftige Stränge.

Die im hiesigen pathologischen Institut befindlichen histologischen Präparate werden genau eingesehen; nirgends zeigen sich Anhaltspunkte für das Bestehen eines malignen Prozesses. Diagnose: Metro-pathia haemorrhagica chronica. Am 27. 6. 24 Röntgenkastration. Patientin war im Oktober 1924 zur Nachuntersuchung bestellt, sie erschien aber erst wieder am 25. 4. 25; noch 2mal mittelstark geblutet, dann Amenorrhöe. Wallungen. Seit 2 Monaten stärkerer gelber Ausfluß und Blutungen post coitum. Die vordere Muttermundslippe trägt jetzt ein fast markstückgroßes Ulcus; unregelmäßiger Rand, flacher, weicher Grund mit rotem warzigen, blutenden Gewebe. Corpus o. B. Linkes Parametrium verkürzt und derb. Probeexcision aus dem Ulcus. Histologisch: typisches Plattenepithelcarcinom mit stark entzündlicher Komponente. 2 Jahre später Exitus an Rezidiv, nachdem die vorgenommene Röntgenbehandlung einen guten Erfolg gehabt hatte.

62. Fall. Vogt (1). Die Patientin war im 40. Lebensjahr, 1920, auswärts wegen Zunahme der Blutungen ohne vorausgegangene Abrasio in mehreren Sitzungen röntgenkastriert worden. Es kam darauf zur Amenorrhoe, welche bis zum August 1925 anhielt. Die Blutungen, welche jetzt auftraten, waren ganz unregelmäßig und stark. Durch eine Abrasio im September 1925 wurde ein Corpuscarcinom als Ursache der Blutungen ermittelt.

63. Fall. Vogt (2). Die 58jährige Frau war 1913 zum erstenmal röntgenbestrahlt worden. Eine Ausschabung wurde nicht vorgenommen. Die Patientin war bis zum Jahre 1919 amenorrhöisch, bis plötzlich im August 1919 eine Blutung auftrat, die 14 Tage anhielt.

Die Abrasio ergab nichts Verdächtiges, wenn auch die Drüsenwucherungen im Endometrium nicht dem gewöhnlichen Bilde entsprachen. Erneute Röntgenbestrahlung. Die Blutung kam schnell zum Stehen.

Im Mai 1923 traten erneut starke, unregelmäßige Blutungen auf. Man scheute sich vor einer dritten Röntgenkur, deshalb wurden 50 mg Radium für 72 Stunden intrauterin eingelegt, nachdem die mikroskopische Untersuchung der Schleimhaut nichts Verdächtiges ergeben hatte. Die Amenorrhöe hielt wieder bis zum Jahre 1925 an. Im Februar dieses Jahres wurde die Patientin wieder von Blutungen überrascht. Aber erst im September 1925 kam die Kranke wieder in die Klinik.

Darauf wurde in Lumbalanästhesie die Totalexstirpation ausgeführt.

Die mikroskopische Untersuchung deckte ein einwandfrei ein Adenocarcinom des Uterus auf.

64. Fall. Vogt (3). Bei der Patientin war 1920 nach vorausgegangener Abrasio die Röntgenkastration vorgenommen worden. Im Anschluß an die Bestrahlung Amenorrhöe bis 1923. 1923 kam es nochmals zu einer kurzen Blutung.

1926 Wiederaufnahme wegen blutigen Ausflusses. Schleimiger Ausfluß bestand schon seit $\frac{1}{2}$ Jahr. Der Aufnahmebefund war:

Status nach Dammplastik: An der vorderen Muttermundslippe auf Carcinom verdächtige Stelle. In der Abrasio einwandfrei Carcinom: Solide Stränge und Nester polymorpher Zellen mit massenhaft Kernteilungsfiguren, stark infiltrierendes Wachstum, solides Carcinom. Radikaloperation.

65., 66. und 67. Fall. Zweifel berichtet, bei 3 Frauen, die wegen Myoms röntgenkastriert worden waren, später ein Corpuscarcinom gefunden zu haben. Bei zwei Fällen läßt er die Frage offen, ob das Carcinom nicht bereits zur Zeit der Bestrahlung bestanden hat. Nur in einem Fall glaubt er bestimmt annehmen zu können, daß es sich erst später entwickelt hat, da das Carcinom erst nach 2jähriger Amenorrhöe in Erscheinung getreten ist.

68., 69. und 70. Fall. Katz berichtet über 3 Frauen, die alle über 50 Jahre alt waren. Diese waren früher wegen Myoms bestrahlt worden. In einem Fall wurde nach 10jähriger Amenorrhöe ein Carcinom festgestellt, in einem anderen nach 13jähriger Menopause. Im 3. Fall war die Patientin 4 Jahre hindurch bei wiederholten Blutungen immer wieder bestrahlt worden.

71. Fall. Schallehn. 49jährige Patientin, vor 5 Jahren auswärtige Röntgenbestrahlung wegen Blutung durch Uterustumor. Tumor soll verschwunden sein. Vor $1\frac{1}{2}$ Jahren leichter Blutabgang, der bald wieder aufhörte. Seit etwa 6 Wochen leichte Blutung. Probeabrasio. Adenocarcinom.

72. Fall. Schmid. 1916 Röntgenkastration bei 54jähriger Patientin wegen Myomkomplexes. 4 Serien, jede abdominal und sacral je 120 X nach Sabouraud-Noiré gemessen. Von der 3. Serie an Amenorrhöe. 1929 Myomkomplex, die Symphyse überragend. Probeabrasio wegen blutiger Absonderungen. Im Uterus überhaupt keine Schleimhaut, daher mikroskopische Untersuchung nicht möglich. Nach 1 Jahr

nochmalige Bestrahlung (Kastrationsdosis) wegen blutiger Absonderungen. Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Totalexstirpation per lap. Das Corpus uteri zeigt ein das ganze Cavum einnehmendes Carcinom. (Cylinderzellenkrebs mit starkem Tiefenwachstum.)

Von diesen nachträglich festgestellten 72 Uteruscarcinomen haben 53 ihren Sitz im Corpus und 17 im Collum. Einmal sind beide Abschnitte befallen. Der Fall Lützenkirchen betrifft eine Kombination von Carcinom und Sarkom.

Bei diesen 72 Fällen war in 41 Fällen wegen Myoms und in 28 Fällen wegen Metropathie die Kastrationsbestrahlung vorgenommen worden. Im Fall Spaeth war die Ovarausschaltung wegen Lungentuberkulose erfolgt. In allen diesen Fällen waren Blutungen der Anlaß zur Strahlenbehandlung. Bis auf 5 Fälle (Nr. 55—59), in denen eine intrauterine Radiumbehandlung vorgenommen worden war, hat die therapeutische Maßnahme in der Röntgenkastration bestanden. Im Fall Vogt (2) war eine prophylaktische Nachbestrahlung nach operativer Entfernung eines Ovarialcarcinoms vorgenommen worden. Die Patientin im Fall Werner (9) hatte eine Reizbestrahlung wegen Amenorrhöe erhalten.

Wenn man diese Zusammenstellung kritisch betrachtet, kann man sofort die Fälle Reeder und Braun (2) ausschließen. Beide Autoren teilen mit, daß das Fortbestehen der Blutungen sie veranlaßt hätte, das Abrasionsmaterial noch einmal nachzuprüfen, wobei es sich dann gezeigt habe, daß ein Carcinom vorlag. Ähnlich liegt der Fall Dehler (2), in dem später als Ursache des Bestrahlungsmißerfolges ein Plattenepithelcarcinom der Portio festgestellt wurde. Bei der Patientin war vom einweisenden Arzt eine Probeexcision aus der Portioerosion vorgenommen worden. Diese hatte nichts Malignes ergeben, doch muß nach dem klinischen Verlauf angenommen werden, daß das Carcinom schon bestanden hat, als die Kastrationsbestrahlung vorgenommen wurde. Vermutlich hat der einweisende Arzt nicht die richtige Stelle getroffen. Diese 3 Fälle, in denen es sich um Fehldiagnosen gehandelt hat, können wir sofort ausscheiden.

Ebenso werden die Fälle, bei denen die Blutung nach der Röntgenkastration nicht sistierte oder nach nur kurzem Intervall wiederkehrte, mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit schon vor der Bestrahlung ein Carcinom gehabt haben. Es sind dies die Fälle: Mackenrodt, Daniel und Babes, Bumm (4), Mackenrodt, Vogt (1), Vogt (2), Braun (1), Braun (3), Franz (1), Driessen, Werner (6), Werner (9), Bégouin, Philipp, Schoenhof (2), Koblanck, Zweifel (1 u. 2), Katz (3). Unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, ergibt sich, daß bei mindestens 22 Fällen = 33% bereits vor der Ovarbestrahlung ein Uteruscarcinom bestanden haben muß und demnach die Kastrationsbestrahlung eine falsche Maßnahme war.

Bei den anderen Fällen, in denen das Carcinom sich erst längere Zeit nach der Kastrationsbestrahlung entwickelt hat, sind es überwiegend Frauen mit myomatösen Uteri. Daß in einem Uterus myomatosus häufiger auch ein Corpuscarcinom entsteht, haben wir bereits hervorgehoben. Daraus geht hervor, daß die hohe Beteiligung der Myomträgerinnen an den poströntgenologischen Uteruscarcinomen kein zufälliges Ereignis ist, sondern in der Koinzidenz von Myom und Corpuscarcinom begründet liegt. Dieses tritt aber schon normalerweise auf, auch ohne daß der Uterus Röntgenstrahlen ausgesetzt war. Deshalb besteht auch für die vorliegenden Fälle mit Myom kein Grund, anzunehmen, daß die Röntgenbestrahlung das Uteruscarcinom verursacht habe. Man könnte dagegen einwenden, wenn

ein myomatöser Uterus an sich schon die Neigung hat, carcinomatös zu erkranken, dann wäre es doch vielleicht möglich, daß die Röntgenstrahlen den Anreiz zu der Umwandlung geben. Theoretisch betrachtet, muß man diesen Einwand anerkennen. Die Praxis hat aber gezeigt, daß die Verhältnisse ganz anders liegen; denn, wie wir bereits gezeigt haben, ist die Häufigkeit des Vorkommens eines Corpuscarcinoms im Myom nach der Bestrahlung viel geringer als vorher. Das ist der beste Beweis, daß die Röntgenstrahlen für die nachträglich auftretenden Carcinome nicht verantwortlich gemacht werden können. Sie geben nicht einmal den Anreiz zur Carcinombildung, auch wenn bereits eine erhöhte Disposition vorhanden ist.

Daß die Ovarbestrahlung zu einer Schädigung der Uterusschleimhaut führt, auf der sich gelegentlich später einmal ein Carcinom entwickeln kann, wenn weitere Reize einwirken, ist erst recht abzulehnen. Wir haben schon mehrfach darauf hingewiesen, daß sich nach der Ovarbestrahlung weder im Uterusmuskel noch in der Uterusmucosa Veränderungen, geschweige denn Schädigungen finden, auf deren Boden sich allmählich ein Röntgencarcinom entwickeln kann.

Diese Ansicht wird auch noch von vielen anderen Autoren geteilt. Mit uns lehnen auch Vogt, Opitz, Heidler, Franz, Reeder, Heimann, Heynemann, Dautwitz, Reifferscheid, Schugt, Pankow, Latzko, Chilaiditi, Werner, Schoenhof, Schallehn, Schmid die Anschauung ab, daß eine Ovarbestrahlung die Bildung einer bösartigen Geschwulst begünstige und sehen in ihrem Auftreten nur zufällige Komplikationen.

Demgegenüber mag manchem die Anzahl der Fälle — es handelt sich doch immerhin um 72 kasuistische Mitteilungen — ziemlich hoch erscheinen, um ein poströntgenologisches Uteruscarcinom nur als zufällige Komplikation anzusehen. Diese Bedenken werden aber sofort zerstreut werden, wenn man überlegt, daß mindestens 22 Fälle ausgeschlossen werden können, weil es sich um Fehldiagnosen gehandelt hat, und daß wir 23 141 Kastrationen zählen konnten. In bezug auf diese Zahl machen selbst die 72 Fälle nur 0,3% aus. Eine derartige Gegenüberstellung hat natürlich nur bedingten Wert; denn es ist anzunehmen, daß nicht alle Fälle veröffentlicht worden sind. Das ist aber ohne Bedeutung, da wir auch nur die publizierten Kastrationen erfassen konnten. Daß dieser Wert aber ungefähr das richtige Verhältnis treffen muß, geht daraus hervor, daß er mit den früher angeführten statistischen Untersuchungen gut übereinstimmt.

β) Uterussarkome.

In der Literatur finden sich auch Fälle beschrieben, in denen es nach Röntgenbestrahlung zum Auftreten eines Uterussarkoms gekommen ist. Meistens handelte es sich um Myome, die nach der Bestrahlung sarkomatös degeneriert sind. Ein Teil der Autoren neigt dazu, für die Entartung die Bestrahlung verantwortlich zu machen. Um diese Frage zu klären, müssen wir die Fälle in der gleichen Weise untersuchen wie die poströntgenologischen Ovarialcarcinome und Uteruscarcinome.

Auch hier muß man zunächst wieder zugeben, daß Röntgenstrahlen ein Sarkom erzeugen können. Es sind auch Fälle von Röntgensarkomen beschrieben. Doch handelt es sich auch bei diesen wieder um Tumoren, die ähnlich wie das Röntgencarcinom erst nach jahrelangen sich immer wiederholenden Röntgenstrahleneinwirkungen aufgetreten sind. Nach so schwach dosierten und kurzzeitigen Röntgenbestrahlungen, wie sie bei der

Ovarausschaltung zur Anwendung kommen, sind, abgesehen von den Uterussarkomen, noch keine Sarkome bekannt geworden.

Gegenüber den poströntgenologischen Uteruscarcinomen ist die Kasuistik dieser nachträglich beobachteten Sarkome nur klein.

Über den ersten Fall berichtete Seuffert (1913); nähere Angaben liegen aber hierzu nicht vor. Es wird nur mitgeteilt, daß bei der Patientin später nach der Bestrahlung ein Sarkom entstand, an dem sie zugrunde ging, weil sie erst in einem zu vorgeschrittenen Stadium in Behandlung kam.

Weitere Beobachtungen stammen von Sippel (1 Fall), Calmann (1 Fall), Mikulicz-Radecki (1 Fall), Reifferscheid (1 Fall), Vogt (3 Fälle), Imhäuser (2 Fälle), Gál (3 Fälle), Viana (1 Fall), Bolaffio (1 Fall), Batisweiler (10 Fälle), Boije (2 Fälle). Das sind zusammen 27 Fälle. Wir geben nachstehend ihre Krankengeschichten in kurzen Auszügen wieder.

2. Fall. Sippel (1914). Es handelte sich um eine 44jährige Kranke mit schweren Menorrhagien. Der Uterus war faustgroß und von zahlreichen Myomen, die sich auch submukös entwickelt hatten, durchsetzt. Es wurde die Röntgenbestrahlung ohne vorausgegangene Abrasio vorgenommen. Es wurden 1460 X einverleibt, unter gleichzeitiger Tamponade der Scheide, um den Uterus aus dem Becken herauszuheben und so die Ovarien für die Bestrahlung leichter zugänglich zu machen. Nach 2½ Monaten war Amenorrhöe erzielt. Trotzdem wurde noch mehrmals in größeren Zwischenräumen mit geringen Dosen vorsichtshalber nachbestrahlt.

1916 stellte sich die Patientin wieder vor wegen starker Schmerzen im Leib und Urinverhaltung. Die Gebärmutter war fest im Becken eingeklemt und überragte die Symphyse 6 Querfinger breit. Es wurde zur Radikaloperation geschritten. Unter den zahlreichen Myomknoten des exstirpierten Uterus fiel ein Knoten in der Hinterwand durch seine weiche Konsistenz auf. Mikroskopisch erwies sich dieser Tumor als polymorphzelliges Sarkom mit einzelnen nekrotisierenden Stellen.

3. Fall. Calmann (1917). Bei einer bis zum 57. Lebensjahr stark und regelmäßig menstruierenden Frau wurde die Kastrationbestrahlung vorgenommen. Nach 2½jähriger Menopause stellten sich wieder starke Blutungen und übelriechender Ausfluß ein. Der Uterus wurde entfernt. Er enthielt 2 submuköse Tumoren, die sich als Spindel- und Rundzellensarkome erwiesen. Als Besonderheit wäre noch zu vermerken, daß die Patientin an Diabetes litt.

4. Fall. Mikulicz-Radecki (1922). Bei einer 56jährigen Frau kam es nach 10jähriger Menopause zu Blutungen. Da die Abrasio nichts Malignes ergab, wurde nur die Röntgenkastration mit 40% der HED durchgeführt. Der Uterus war damals faustgroß und derb.

Nach 3 Monaten war der Uterus inzwischen fast kindskopfgroß und weicher geworden. Mit Rücksicht auf die Vergrößerung des Uterus wurde wegen Verdachts auf Malignität die 2. Bestrahlungskur mit der Sarkomdosis, 70% der HED, veranlaßt. Schon nach 2 Monaten fing die Patientin wieder zu bluten an. Der Uterus war auch weiter gewachsen. Deshalb wurde die Radikaloperation ausgeführt. Die Kranke wurde am 21. Tag geheilt entlassen. Eine Woche später wurde die Patientin noch mit der Sarkomdosis von 60% der HED nachbestrahlt. 12 Monate später war die Patientin gesund und rezidivfrei.

Im entfernten Uterus fand man ein polymorphzelliges Sarkom.

5. Fall. Reifferscheid (1923). Bei einer 40jährigen Frau fand sich ein etwa kindskopfgroßer, glatter, gleichmäßig harter Tumor der vorderen Uteruswand, der mit dem Uterus gut beweglich war. Unter der Diagnose Myoma uteri wurde einseitig die Kastrationsdosis gegeben. Nach der Bestrahlung 6 Tage lang schwache Blutung, 4 Wochen später 4 Tage anhaltende schwache Blutung. 6 Wochen nach der Bestrahlung erneute Untersuchung, da Patientin über zunehmende Leibscherzen, außerdem über Druck auf die Blase und Stärkerwerden des Leibes klagt.

Man fand einen fast bis zum Nabel reichenden weichen Tumor. Dieser wurde operativ entfernt.

Die mikroskopische Untersuchung ergab ein Hämangioendotheliom (angioplastisches Sarkom, Borst). Die von den Capillaren aussproßenden soliden Zellstränge verliefen sich in eine verflüssigte Grundsubstanz und nahmen selbst Schleimzellenformen an (Geh.-Rat Kauffmann). Eine Schädigung der Geschwulstzellen durch die Röntgenstrahlen ließ sich nicht nachweisen.

6. Fall. Vogt (1). Es handelte sich um eine 47jährige Patientin, die seit einem halben Jahr unregelmäßige Blutungen hatte (April 1925). Durch die Abrasio wurde festgestellt, daß das Endometrium nicht

bösartig umgewandelt war. Es wurde deshalb die Röntgenkastration eingeleitet. Die Blutungen hörten auch völlig auf. Im Dezember 1925 kam es wieder zu Blutungen. Es wurde jetzt wieder eine Abrasio vorgenommen, wobei sich ein Sarkom herausstellte.

7. Fall. Vogt (2). Es handelte sich um eine 53jährige Frau, welche im März 1924 wegen eines faustgroßen Myoms, das zu Blutungen geführt hatte, mit Röntgenkastration behandelt wurde. Die Probeabrasio war negativ. Die Blutung stand sofort. Die Amenorrhöe dauerte aber nur 7 Monate. Hierauf kam die Periode wieder unregelmäßig, alle 4—8 Wochen, 8—9 Tage lang, ohne Schmerzen. Am 31. 1. 25 wurde die Kranke nochmals durch ein Bauchfeld mit einer halben Kastrationsdosis bestrahlt. Nach dieser Bestrahlung hielt die Amenorrhöe 6 Monate an. Im Anschluß daran setzten erneut Blutungen ein, so daß die Kranke am 13. 2. 26 wieder die Klinik aufsuchte. Es wurde die Operation vorgenommen. Im Uterus wurde ein submuköses Uterussarkom gefunden.

8. Fall. Vogt (3). Es handelte sich um eine 39jährige Patientin, die 1920 wegen Dysmenorrhöe und starken Blutungen in Behandlung stand. Die Abrasio zeigte nichts Malignes. Deshalb wurde nur die Röntgenkastration vorgenommen.

6 Jahre später traten erneute Blutungen aus einem in die Scheide geborenen Sarkom auf.

9. Fall. Imhäuser (1). Es handelte sich um einen Tumor, der trotz der durch Röntgenkastration erzielten Amenorrhöe weiterwuchs und deshalb als sarkomverdächtig angesprochen wurde. Operation. Die histologische Untersuchung ergab Myomsarkom.

10. Fall. Imhäuser (2). Die Patientin wurde wegen merklicher Größenzunahme des Tumors nach Röntgenbestrahlung der chirurgischen Behandlung zugeführt. Die mikroskopische Untersuchung des entfernten Tumors ergab atypisch geformte runde, große, ovale, zum Teil auch unregelmäßig gestaltete Kerne mit vereinzelt atypischen Mitosen. Der Tumor wurde histologisch nicht als sicheres Sarkom angesprochen, jedoch auch nicht als absolut gutartig bezeichnet.

11. Fall. Gál (1). Es handelte sich um eine 47jährige Kranke, die wegen ihres Myoms vor 4 Jahren röntgenisiert und seither amenorrhöisch war. Nach 4jähriger Amenorrhöe traten heftige Unterleibskrämpfe auf. Es wurde eine bis an den Nabel reichende Cyste gefunden. Die Gebärmutter, von mehr als regulärer Größe, war nach links gelagert. Deshalb Laparotomie. Neben der Cyste wurde im Bauch Ascites gefunden. Die säuglingskopfgroße Gebärmutter war sehr weich. Es wurde die Totalexstirpation vorgenommen. Es handelte sich um einen mit der unteren Partie der Gebärmutter breit zusammenhängenden weichen Knoten. Die mikroskopische Untersuchung ergab mischzelliges Sarkom.

12. Fall. Gál (2). In diesem Fall war es eine 50jährige Frau, die 2 Jahre früher wegen ihrer Beschwerden über Blutungen 19 Bestrahlungen bekommen hatte. Die zur selben Zeit in einem Krankenhaus vorgenommene Gebärmutterauskratzung war von negativem Ergebnis. Die Blutung hörte auch nach der Röntgenisierung nicht auf. Wegen säuglingskopfgroßer Gebärmuttergeschwulst gelangt die Patientin zur Operation, bei welcher ein spindelzelliges Sarkom festgestellt wurde.

13. Fall. Gál (3). Es handelte sich um eine 54jährige Patientin, bei der vor 10 Jahren wegen Blutungsbeschwerden eine Röntgenbehandlung vorgenommen worden war. Seither war sie amenorrhöisch. Wegen 1½ faustgroßer geschwulstiger Gebärmutter gelangte sie zur Operation, wobei sich die Geschwulst als ein mischzelliges Sarkom erwies. 3 Monate nach der Operation Exitus wegen eines Rezidivs.

14. Fall. Viana. Als 53jährige Frau war die Patientin wegen Fibromyoms röntgenkastriert worden. 5 Jahre später war der Tumor bis über Nabelhöhe gewachsen. Er wurde operativ entfernt. Das histologische Bild zeigte an der Peripherie myomatöse Struktur, im Zentrum, das zum Teil nekrotisch war, deutlich Rund- und Spindelzellen sowie Riesenzellen, den deutlichen Charakter eines polymorphzelligen Sarkoms.

15. Fall. Bolaffio. Verfasser äußert sich nur dahin, daß er einer von anderer Seite erfolgten Bestrahlung eines langjährig getragenen Myoms die Entwicklung eines Sarkoms habe rasch folgen sehen.

16. und 17. Fall. Boije (1 und 2). Boije berichtet von 2 Fällen seines Materials, die nach der Strahlenbehandlung einer sarkomatösen Umwandlung des Myoms zum Opfer gefallen sein sollen.

Von den betreffenden Patientinnen war die eine etwas fettleibig mit einigen, wenn auch nicht besonders stark ausgesprochenen Herzbeschwerden; in dem anderen Falle lag keine Kontraindikation zur Operation vor. Probecurettag in beiden Fällen ohne malignen Befund. Nach Ablauf von etwa 2 Jahren resp. 9 Monaten meldet sich die eine mit einer großen, inoperablen Gebärmuttergeschwulst und die andere mit reichlichen Metastasen. In beiden Fällen waren ohne Zweifel — Sektion wurde nicht gemacht — die Myome einer sarkomatösen Umwandlung anheimgefallen.

18.—27. Fall. Batisweiler. Er berichtet über 10 Fälle sarkomatös entarteter Myome, die in den letzten 10 Jahren an der Universitäts-Frauenklinik in Budapest nach Röntgenkastration zur Beobachtung kamen. In 7 Fällen wurde die Bestrahlung auswärts, bei 3 Fällen an der Klinik ausgeführt. Bei der 1. Gruppe, bestehend aus 3 Fällen, war die Latenzzeit so kurz, daß es sich wahrscheinlich um primäre

Sarkome gehandelt hatte, deren Entstehung mit der Bestrahlung in keinem Zusammenhang steht. Bei einer 2. Gruppe von 5 Fällen wurde das Sarkom in einem Abstände von 2 Jahren nach der Kastration wahrgenommen und der operativen Therapie zugeführt. In einem weiteren Falle kam es 10 Jahre nach der Röntgenkastration zum Auftreten eines auffallend bindegewebsreichen Sarkoms mit Narbenbildungen im kleinen Becken.

Außerdem beschreibt Batisweiler ein zellreiches Lymphosarkom, das 15 Jahre nach der Bestrahlung durch Probeexcision aus der Portio sichergestellt und durch Radium-Röntgenbehandlung geheilt werden konnte.

Bei der kritischen Betrachtung dieser Mitteilungen fällt zunächst auf, daß in dem Fall von Reifferscheid, im Fall Gál (2), Imhäuser, Bolaffio, Boije und in 3 Fällen von Batisweiler die Blutungen nach der Bestrahlung nicht zum Stillstand kamen oder die Tumoren trotz der Bestrahlung weiterwuchsen. Daraus geht hervor, daß es sich in diesen Fällen um Fehldiagnosen gehandelt hat und daß das Sarkom bereits bestanden hat, als die Kastrationsbestrahlung vorgenommen wurde.

Das gleiche gibt Vogt für seine beiden ersten Beobachtungen zu. In beiden Fällen hatte zwar die vor der Bestrahlung vorgenommene Abrasio nichts Malignes ergeben, doch sei das beim Sitz des Sarkoms in einem submukösen Myom durchaus begrifflich. Vogt benützt auch diese beiden Fälle, um auf die Schwierigkeiten der Diagnosestellung beim submukösen Sarkom aufmerksam zu machen und meint, daß man bei einer digitalen Aus-tastung wahrscheinlich die weichen sarkomverdächtigen Teile in dem submukösen Myom gefühlt hätte.

Wir können also zunächst einmal auch hier als Tatsache wieder festhalten, daß von dem vorliegenden Material 11 Fälle = 41% auf Grund einer Fehldiagnose bei bereits vorhandenem Sarkom mit der Kastrationsdosis bestrahlt wurden. Damit schrumpft die Zahl der Fälle, in denen es nach der Bestrahlung zur Sarkomentwicklung gekommen ist, fast auf die Hälfte zusammen.

In den anderen Fällen wurde das Sarkom stets erst mehrere Jahre nach der Ovarbestrahlung festgestellt. Die untere Grenze ist 2 Jahre (Fall Sippel und Calmann), die obere 15 Jahre (Fall Batisweiler). In diesen Fällen ist anzunehmen, daß die maligne Degeneration erst nach der Bestrahlung eingetreten ist. Es fragt sich nun, ob die vorangegangene Röntgenbehandlung die Entartung bewirkt hat.

Vorhin haben wir die Tatsache hervorgehoben, daß Röntgenstrahlen Sarkome erzeugen können. Dort haben wir aber auch darauf hingewiesen, daß es dazu sich über Jahre erstreckender, sich ständig wiederholender Strahlenreize bedarf. Auch müssen diese die Toleranzgrenze des Mutterbodens überschreiten. Wenngleich in vielen Fällen unserer Aufzählung die Bestrahlungsdosis und Dosierung nicht angegeben ist, so können wir doch auch hier wieder sagen, daß diese soeben gemachten Voraussetzungen nicht erfüllt sind; denn aus der Tatsache, daß bei den Patienten nur die Ovarfunktion ausgeschaltet werden sollte, läßt sich die Höhe der verwandten Dosis abschätzen. Sie wird also entsprechend dem gewünschten klinischen Effekt, nicht wesentlich über der Kastrationsdosis gelegen haben. Selbst wenn sie den dreifachen Wert erreicht hätte, würde sie nicht ausgereicht haben, um Veränderungen im Uterus oder im Myom hervorzurufen, auf deren Boden durch weitere Reize ein Sarkom hätte entstehen können. Uterusmuskulatur und Myomzellen bleiben bei den in der gynäkologischen Röntgentiefentherapie verwandten Dosen immer unbeeinflusst. Sie verändern sich stets erst sekundär, wenn das Ovar seine Tätigkeit eingestellt hat. Wenn sich daher nach Jahren ein Sarkom im Myom oder im Uterus entwickelt, so hat das

mit der Bestrahlung nichts mehr zu tun. Die Umwandlung vollzieht sich nach den gleichen uns unbekanntem Gesetzen, wie bei einer sarkomatösen Degeneration eines Myoms ohne Bestrahlung.

Man könnte nun die gleiche Frage aufwerfen, wie wir sie bei den poströntgenologischen Uteruscarcinomen erörtert haben, nämlich, ob die Röntgenstrahlen bei der Neigung der Myome zur sarkomatösen Degeneration nicht wenigstens den Anstoß zu dieser Umwandlung geben können. Auch hier müssen wir, rein theoretisch betrachtet, die Berechtigung dieses Einwandes anerkennen. Wenn das aber möglich wäre, dann müßte die Zahl der im Myom entstehenden Sarkome nach der Bestrahlung zunehmen. Wir haben aber gezeigt, daß gerade das Gegenteil der Fall ist. Die Myomsarkome finden sich nach der Bestrahlung viel seltener.

Gerade diese Tatsache ist wieder der beste Beweis, daß die nach Kastrationsbestrahlungen beobachteten sarkomatösen Umwandlungen in gar keinem Zusammenhang mit der Röntgenbehandlung stehen können, sondern daß sich die Degeneration unabhängig von der Bestrahlung vollzieht, genau in der gleichen Weise, wie es auch ohne Strahleneinwirkung schon zur Sarkombildung im Myom kommt. Für diese Behauptung spricht auch die Tatsache, daß Sarkome nach operativer Entfernung eines Myoms im Uterusstumpf entstehen können. Wir erinnern hierzu an die früher zitierten Fälle von H. H. Schmid, Wehmer, Menge, Chrobak, v. Wachenfeldt und Gornick.

Wir kommen also auch hier wieder zu dem Schluß, daß die nach Kastrationsbestrahlungen auftretenden Uterussarkome, ebenso wie die in der Röntgenmenopause beobachtete sarkomatöse Degeneration von Myomen, weder in einem direkten noch indirekten kausalen Zusammenhang mit der Röntgenbehandlung steht.

3. Zusammenfassung.

Fassen wir zum Schluß noch einmal die Ergebnisse unserer eingehenden Untersuchungen zusammen, so sind wir in den Stand gesetzt, zu den eingangs aufgeworfenen Fragen folgende Sätze aufzustellen:

1. Die Ansicht, daß Frauen in der Röntgenmenopause durch die Entwicklung bösartiger Neubildungen besonders gefährdet seien, ist falsch.
2. Richtig ist, daß die Erkrankung an malignen Neoplasmen bei röntgenkastrierten Frauen seltener vorkommt als bei unbestrahlten.
3. Die Gefahr, an Uteruscarcinom zu erkranken, ist bei der Röntgenkastration anscheinend sogar geringer als nach den konservativen Genitaloperationen, keinesfalls ist sie höher.
4. Die sarkomatöse Degeneration eines Myoms kommt nach der Röntgenbehandlung sehr selten vor.
5. Etwa in der Röntgenmenopause auftretende Genitalcarcinome und -sarkome stehen weder in einem direkten noch indirekten kausalen Zusammenhang mit der vorangegangenen Bestrahlung. Es fehlen alle technisch-physikalischen Voraussetzungen und biologischen Reaktionen im gesamten inneren Genitalapparat, die zu einer Geschwulstentwicklung Anlaß geben könnten.

Seltener Indikationen zur Anwendung der Röntgendaueramenorrhöe und der temporären Röntgenamenorrhöe.

1. Die Entzündung der inneren Genitalorgane.

Ein sehr dankbares Anwendungsgebiet für die Methoden der Ovarausschaltung, vor allem, da es sich hauptsächlich um jugendlichere Frauen handelt, für die temporäre Röntgenamenorrhöe, sind die Entzündungen des inneren Genitalapparates. Die Zweckmäßigkeit der Ovarausschaltung bei diesen Erkrankungen liegt auf der Hand. Es ist eine bekannte Tatsache, daß etwa 50% aller entzündlichen Unterleibserkrankungen mit stärkeren Blutungen einhergehen, die jeder medikamentösen Behandlung trotzen und den Allgemeinzustand der Patientinnen stark beeinträchtigen. Weiter hat die Erfahrung gelehrt, daß eine große Anzahl der chronischen Adnexerkrankungen bei jeder Menstruation eine Verschlimmerung erfährt, und daß auch bei den Fällen, die sonst leidlich beschwerdefrei sind, zur Zeit der Menstruation eine starke Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens vorhanden ist. Bei allen diesen Fällen schafft die Ausschaltung der Ovarfunktion eine geradezu überraschende Wandlung. Konservativ behandelte Fälle, bei denen das Genitale ruhiggestellt ist, werden in viel kürzerer Zeit beschwerdefrei als dies sonst unter Anwendung aller konservativen Methoden möglich ist. Die Schmerzen und die Blutungen sind beseitigt. Die regelmäßige Aufflackerung des Entzündungsherdens mit der Menstruation fällt weg und der Krankheitsprozeß kann ungestört abheilen.

a) Geschichtliches.

Die ersten Versuche, Genitalentzündungen durch Ausschaltung der Ovarfunktion zu heilen, wurden von Menge und Eym er (1909) unternommen. Bei einer Reihe von faust- bis hühnereigroßen Adnextumoren puerperaler und gonorrhöischer Ätiologie wurden mit der Kastrationsdosis gute Erfolge erzielt. Die Schmerzen ließen nach und die Tumoren bildeten sich zurück. Auch adhäsive Prozesse wurden von Eym er und Menge auf diese Weise günstig beeinflußt.

1913 berichtete Döderlein über gute Erfolge bei der Bestrahlung von Adnexentzündungen.

Im nächsten Jahr (1914) teilte E. Runge mit, daß er 2 Fälle von Adnexentzündungen mit der Kastrationsbestrahlung günstig beeinflußt hätte.

Trotz dieser guten Berichte scheint die Strahlenbehandlung der Adnexentzündungen zunächst nur wenig Anklang gefunden zu haben. Das ist leicht begreiflich. Denn schließlich war früher Ausschaltung der Ovarfunktion gleichbedeutend mit Dauerkastration. Da nun aber meistens jüngere Frauen an Genitalentzündungen erkranken, war dieser Behandlungsweg nur für wenige Fälle brauchbar. Er war höchstens bei solchen Frauen gangbar, die bei der Schwere der Erkrankung sonst nur durch eine Radikaloperation hätten geheilt werden können.

Ein Umschwung konnte daher erst eintreten, als man gelernt hatte, die Ovarfunktion nur vorübergehend auszuschalten. Seit dieser Zeit hat die Strahlenbehandlung der Genitalentzündungen zahlreiche Anhänger gefunden.

Einer der ersten, der für die Anwendung der temporären Röntgenamenorrhöe zur Behandlung der Genitalentzündungen eintrat, war van de Velde (1920). Für die

schweren rezidivierenden Formen forderte er allerdings die Daueramenorrhöe. Letztere ist heute bei der Behandlung der Genitalentzündungen ganz in den Hintergrund getreten und kommt nur noch bei Frauen zur Anwendung, die sich am Ende der Geschlechtsreife befinden. Bei jüngeren Frauen wird nur die temporäre Röntgenamenorrhöe herbeigeführt. Für diese haben sich in den vergangenen Jahren neben der Würzburger und Erlanger Klinik Autoren wie Schoenhof, Schoenholz, Guthmann und Bott, Henkel, Behrendt, Siedentopf-Magdeburg, Baer, G. H. Schneider, Schmitt, Seißer, Pankow, Polak, Gambarow, Marum und Molnár eingesetzt.

b) Die Bedeutung der Röntgenamenorrhöe bei der Behandlung der Genitalentzündungen.

Wenn wir hier bei der Behandlung der Genitalentzündungen so nachhaltig für die Ovarausschaltung durch Röntgenstrahlen eintreten, so sind wir weit davon entfernt, in der Applikation der entsprechenden Röntgenstrahlendosis die Behandlungsmethode der Genitalentzündungen zu sehen. Vielmehr betrachten wir ebenso wie die zitierten Autoren die Methoden der röntgenologischen Ovarausschaltung nur als ein therapeutisches Hilfsmittel im Heilplan der entzündlichen Genitalerkrankungen, das die menstruellen Schäden beseitigen und günstige Grundlagen für die Ausheilung schaffen soll.

Die Art der menstruellen Schäden haben wir in der Einleitung bereits kurz skizziert; sie bestehen in den verstärkten, den Allgemeinzustand schwächenden Regelblutungen und der Exacerbation des Krankheitsprozesses.

Die verstärkten und verlängerten, oft auch unregelmäßigen Blutungen sind bei der Hälfte dieser entzündlichen Genitalerkrankungen vorhanden. Ätiologisch kommen verschiedene Ursachen in Frage. In der Hauptsache beruhen die Blutungen auf einer Dysfunktion des Ovars, zu der es durch Übergreifen des entzündlichen Prozesses auf das Ovar oder durch toxische Beeinflussung von dem Entzündungsherd aus kommt. Auch die kollaterale Hyperämie kann bereits eine Funktionsstörung des Ovars erzeugen. Verstärkte Regelblutungen können außerdem auf einer entzündlichen Veränderung der Uterusmucosa beruhen, über die ja meistens die Infektion der Gebärmutteranhänge erfolgt. Für die Größe des Blutverlustes spielt außerdem die mangelnde Kontraktionskraft der durch die Entzündung mitgeschädigten Uterusmuskulatur eine Rolle. Es ist also meistens das Zusammenwirken mehrerer Faktoren, das die anormalen Blutungen bei Genitalentzündungen bedingt.

Die Beeinflussung dieser Erscheinungen ist nun gewöhnlich äußerst schwierig. Die Abrasio der etwa entzündeten Schleimhaut ist infolge der Gefahr, die Entzündung aufs neue zu propagieren, kontraindiziert. Die Verabreichung von Styptica zur Erhöhung des Uterustonius hat nur beschränkten Wert. Erstens kommt eine Entzündung der Uterusmuskulatur allein als Ursache der Blutungen kaum in Frage, zweitens reagiert die entzündliche Uterusmuskulatur viel schwächer auf Styptica als eine gesunde. Aber selbst wenn die Blutungen in erster Linie durch Störungen in der Ovarfunktion bedingt sind, sind unsere therapeutischen Maßnahmen zu der gleichen Erfolglosigkeit verurteilt; denn durch Verabreichung von Ovarial- oder anderen Hormonpräparaten läßt sich nicht viel erreichen. Daraus geht hervor, daß wir den schwächenden Blutungen machtlos gegenüberstehen. Diese halten solange an, wie die Entzündung vorhanden ist.

Hier liegt nun die Hauptschwierigkeit in der Behandlung der entzündlichen Genitalerkrankungen, die sie zu einem der unangenehmsten und undankbarsten Kapitel in der Gynäkologie macht. Denn jeder therapeutische Erfolg, der in der blutungsfreien Zeit durch Bettruhe und physikalische Maßnahmen erreicht wird und der eine Besserung einleiten könnte, kann durch die folgende Menstruation wieder zunichte gemacht werden. Denn es hat sich gezeigt, daß die Menstruation sich ungünstig auf den Entzündungsprozeß auswirkt. Dieser kommt erneut zum Aufflackern, die Schmerzen treten wieder auf und es herrscht der alte Zustand, der bereits überwunden schien. So bedarf es oft einer über Monate sich hinziehenden Behandlung, die an die Geduld und Ausdauer der Patientin erhebliche Anforderungen stellt, bis überhaupt ein gewisser stationärer Zustand erreicht ist. Eine Heilung tritt meistens nur in leichteren Fällen ein. Bei dem übrigen Teil der Patientinnen bleibt gewöhnlich immer ein tastbarer Befund zurück. Auch treten zur Zeit der Menstruation vielfach wieder Schmerzen auf. Außerdem droht auch späterhin immer noch die Gefahr, daß der lokale Prozeß wieder aufs neue aufflackert.

Trotz der langen Behandlungszeit mit ihren sozialen und materiellen Nachteilen bleiben daher viele Patientinnen für immer in ihrer Arbeitsfähigkeit beschränkt. Manche sind überhaupt nicht mehr imstande ihrer Arbeit nachzugehen.

Aus diesen Gründen kann man es verstehen, wenn in solchen Fällen zur Operation als letztem Hilfsmittel gegriffen wird. Da diese aber nur dann einen Erfolg zeitigen kann, wenn der gesamte Entzündungsherd entfernt wird, muß meistens sehr radikal vorgegangen werden und das ganze innere Genitale entfernt werden. Dadurch werden dann wohl die Beschwerden der Entzündung beseitigt, dafür aber die Nachteile und unangenehmen Erscheinungen der Totalkastration eingetauscht. Dieses Vorgehen ist um so nachteiliger, als es sich in den meisten Fällen dieser Erkrankung um jüngere Frauen handelt. Deshalb wird mit der operativen Behandlung der entzündlichen Genitalerkrankungen im allgemeinen auch bis zum letzten gewartet.

Nun hat uns aber die Natur den Weg gewiesen, auf dem es möglich ist, auch ohne diese eingreifenden Maßnahmen und ohne die Kranke verstümmeln zu müssen, selbst noch so schwere Entzündungsprozesse im Genitale zur Abheilung zu bringen oder wenigstens günstig zu beeinflussen. Hierzu sei nur auf die bekannte Tatsache verwiesen, daß entzündliche Veränderungen am Genitalapparat und ihre Symptome bei Eintritt der natürlichen Klimax schnell zurückgehen und daß das gleiche in den bisweilen vorkommenden Fällen eintritt, in denen bei jüngeren Frauen spontan eine Amenorrhöe einsetzt.

Diesen Weg hat sich die Röntgentherapie nutzbar gemacht. Die Ausschaltung der Ovarfunktion ist für sie eine leichte Aufgabe. Praktischen Wert konnte die Ovarausschaltung durch Röntgenstrahlen bei der Behandlung der entzündlichen Adnexerkrankungen aber erst dann gewinnen, als es möglich wurde, diesen Effekt zeitlich zu begrenzen. Solange man nur imstande war, eine Dauerausschaltung der Ovarfunktion zu erzielen, stand die Röntgentherapie im Hinblick darauf, daß fast ausnahmslos jüngere Frauen zu behandeln sind, nicht viel besser da als die Operation. Überlegen war sie ihr nur insofern, als die Applikation der Röntgenstrahlen mit keiner Lebensgefahr verbunden war.

So ist es denn auch kein Zufall, daß die Röntgentherapie der Genitalentzündungen lange Zeit unbeachtet blieb und erst dann einen Aufschwung genommen hat, nachdem das Problem der begrenzten Ausschaltung der Ovarfunktion durch den Ausbau der Bestrahlungs-

methoden und die Festlegung der hierzu nötigen Dosis erstmalig durch Seitz und Wintz, später durch Gauß und seine Schule eine Lösung gefunden hatte.

Wie wir bereits gezeigt haben, ist die Methode der temporären Ovarausschaltung seitdem für viele ein wichtiges Hilfsmittel im Heilplan der entzündlichen Genitalerkrankungen geworden.

e) Die Indikationen zur Ovarausschaltung bei den entzündlichen Genitalerkrankungen.

Mit unseren vorangehenden Ausführungen haben wir das Indikationsgebiet für die Anwendung der Röntgentherapie bei den entzündlichen Genitalerkrankungen bereits umrissen. Sie kommt in Frage:

1. Bei allen entzündlichen Veränderungen im Bereiche der Gebärmutter und der Gebärmutteranhänge.

2. Bei allen Entzündungen im Bereiche des Beckenbindegewebes und des Beckenbauchfells.

Ausnehmen möchten wir bei diesen Entzündungen von der Bestrahlung mit der Dosis der Röntgendaueramenorrhöe und der temporären Amenorrhöe nur die Erkrankungen, die auf eine tuberkulöse Infektion zurückzuführen sind. Bei der Genitaltuberkulose verwenden wir eine höhere Dosis (Tuberkulosedosis Seitz-Wintz, 50% der HED). Wir werden darauf in einem besonderen Kapitel zurückkommen. Doch wird von vielen auch die Adnextuberkulose mit der temporären Ovarausschaltung behandelt. Andere Autoren, wie A. Döderlein, Menge, Martius, Gauß, Eymer, Fürst, Wagner u. a. empfehlen wieder häufiger kleinere Strahlendosen zu geben. Braun, Gragert, Pape, Wetterstrand u. a. raten dagegen bei der Genitaltuberkulose zur Herbeiführung der Daueramenorrhöe. Auf alle diese Punkte werden wir später noch näher eingehen.

Nachdem wir gezeigt haben, daß bis auf die Genitaltuberkulose praktisch alle entzündlichen Genitalerkrankungen mit der Ovarausschaltung behandelt werden können, erhebt sich nun die Frage, wann man zur Bestrahlung schreiten soll. Diese Frage läßt sich nicht generell beantworten. Das hängt in gewissem Grade auch von der Patientin ab. Wenn diese wieder schnell arbeitsfähig werden muß, wird man nicht lange warten, sondern die Bestrahlung möglichst frühzeitig durchführen; denn es darf nicht vergessen werden, daß bis zum endgültigen Eintritt der Amenorrhöe noch 2—3 Monate vergehen können. Andererseits widerstrebt es, frische Prozesse zu bestrahlen, obgleich sie an sich keine Kontraindikation abgeben würden. Man müßte nur mit entsprechender Vorsicht vorgehen und ohne Kompression und ohne die Patientin umzulagern bestrahlen. Dies läßt sich durch ein entsprechend gewähltes Abdomenfernfeld oder durch eine Doppelröhrenbestrahlung leicht erreichen.

Im allgemeinen wird aber die Röntgenbehandlung erst im subakuten oder chronischen Stadium empfohlen, nachdem man zunächst wenigstens erst einen Versuch gemacht hat, durch systematische konservative Behandlung den Prozeß zu bessern. Wenn das möglich war, besteht natürlich keine Indikation mehr zur Strahlenbehandlung. Diese ist erst dann wieder angezeigt, wenn die Entzündung rezidiviert oder stets zur Zeit der Menses exacerbirt. Die Indikation zur Ovarausschaltung ist natürlich immer gegeben, wenn der organische Befund, vor allem aber die Symptome, trotz energischer Behandlungsmaßnahme sich nicht bessern.

Welche von den beiden Methoden der Ovarausschaltung, die Röntgendaueramenorrhöe oder die temporäre Röntgenamenorrhöe, im einzelnen Fall angewandt werden soll, liegt auf der Hand und braucht nicht weiter erörtert zu werden. Nötig erscheint es nur, darauf hinzuweisen, daß bei Frauen über 35 Jahren die temporäre Amenorrhöe in die Daueramenorrhöe übergehen kann.

d) Die Wirkungen der Ovarausschaltung.

Die Wirkungen der Ovarausschaltung bei den entzündlichen Genitalerkrankungen sind mannigfach.

Der erste Erfolg der Bestrahlung ist ein schneller Rückgang der Schmerzen. Flaskamp hat aus unserer Klinik berichtet, daß die Frauen gewöhnlich noch am Tage der Bestrahlung ihre Schmerzen verlieren. Von anderen Autoren, wie Schoenholz und Gambarow wurde diese Beobachtung bestätigt. Diese schnell einsetzende analgesierende Strahlenwirkung ist an sich nichts Überraschendes. Sie ist auch für die Strahlenbehandlung der Genitalentzündungen nichts Spezifisches; denn man findet sie bei allen Erkrankungen, die mit Entzündungserscheinungen einhergehen, wie z. B. beim eingeklemmten Myom, bei Neuritiden, beim Carcinom usw. Die Ursache der schmerzstillenden Wirkung der Röntgenstrahlen ist noch nicht befriedigend geklärt. Es scheinen hier verschiedene Vorgänge eine Rolle zu spielen (s. Entzündungsbestrahlung).

Ist das sofortige Schwinden der Schmerzen schon ein großer Gewinn, so tritt der Haupterfolg der Strahlenbehandlung doch erst nach Eintritt der Amenorrhöe ein. Von diesem Zeitpunkt ab beginnt die Mehrzahl der Tumoren zu schrumpfen und Exsudate zurückzugehen. Die Rückbildung der entzündlichen Prozesse erreicht verschiedene Grade. In unserer Klinik wurde eine Restitutio ad integrum in gut Zweidrittel der Fälle beobachtet. Guthmann sah 60% der Pyosalpingen ausheilen, in 30% trat eine weitgehende Besserung ein. Bei dem Rest der Kranken, bei denen es sich allerdings schon um ausgesucht schwere Fälle handeln muß, bleiben größere tastbare Veränderungen bestehen. Doch können auch diese Kranken dauernd beschwerdefrei sein. Das gilt wenigstens für die Zeit, in der die Amenorrhöe besteht. Aus dieser Feststellung geht übrigens hervor, daß die Daueranalgesie keine Folge der Röntgenstrahlenwirkung ist. Sie ist vielmehr bedingt durch die Ruhigstellung des Genitales; denn es hat sich gezeigt, daß bei solchen Frauen nach Wiedereintritt der Menstruation Schmerzrezidive auftreten können (Flaskamp, Guthmann und Bott).

In solchen Fällen kann man, wenn es nötig erscheint, ohne Bedenken die Röntgenbehandlung wiederholen. Schaden haben wir dabei nicht gesehen. Nur kann es vorkommen, daß die temporäre Amenorrhöe in die Daueramenorrhöe übergeht, besonders wenn es sich um Frauen handelt, die sich bereits im Präklimakterium befinden.

Eine Wiederholung der Bestrahlung wird aber nur in sehr seltenen Fällen in Frage kommen. Wie schon aus den vorhin angeführten Zahlen hervorgeht, gelingt es, den größten Prozentsatz der entzündlichen Genitalerkrankungen vollkommen zu heilen und den Rest so weitgehend zu bessern, daß die Patientinnen beschwerdefrei bleiben.

Neben der Besserung des lokalen Befundes tritt im Verlaufe der Amenorrhöe durch den Fortfall der schwächenden Blutungen eine schnelle Hebung

des Allgemeinbefindens ein. Gauß, Naujoks und Schoenholz heben diesen Punkt als einen weiteren Vorteil der Methode besonders hervor.

Komplikationen sind nicht zu befürchten. Die Dosen der temporären Amenorrhöe und der Daueramenorrhöe sind ohne Schaden für den Entzündungsherd. Überstürzte Einschmelzungsprozesse sind nie beobachtet worden.

Als einzige Nebenerscheinung stellt sich im Anschluß an die Bestrahlung als Folge der reaktiven Hyperämie nur ein verstärkter Fluor ein, der sich aber mit dem Rückgang der Entzündung verliert. In seltenen Fällen beobachteten wir später Kreuzschmerzen, Druckgefühl und Völle im Unterleib, die an postoperative Beschwerden erinnerten. Sie dürften wohl auf Narbenbildungen und Adhäsionen beruhen.

e) Die Erfolge der Röntgentherapie.

Die Durchsicht der Literatur ergibt, daß die Ausschaltung der Ovarfunktion zur Beeinflussung der entzündlichen Genitalerkrankungen allgemein befriedigende Resultate gezeitigt hat.

Die Dauerkastration hatte Seißer bei 43 Fällen von Entzündungen im Adnexgebiet angewandt und stets Gutes davon gesehen. Auch die Klinik Tóth hat nach den Berichten von Gál mit der dauernden Ovarausschaltung bei 37 Fällen von entzündlichen Adnexerkrankungen mit Ausnahme von 2 Fällen auffallende Besserungen gehabt, so daß keine der Kranken später operiert werden mußte. Engelmann hat von 30 Fällen 27 geheilt.

Die gute Wirkung der temporären Röntgenkastration hebt Henkel hervor. Bei allen Fällen von entzündlichen Adnexerkrankungen, die größere Exsudatmassen aufwiesen, hat sich ihm dies Vorgehen ausgezeichnet bewährt; die Resorption kam mit dem Aufhören der Ovarfunktion schnell in Gang. Die gleichen Feststellungen machte Siedentopf (Magdeburg). Bei einer großen Anzahl von Fällen beobachtete er nach Eintritt der Amenorrhöe einen schnellen Rückgang der Adnextumoren und ein Schwinden der Beschwerden. Nur in wenigen Fällen flackerte der Prozeß mit Eintritt der Menses wieder auf. Auch Pankow berichtet, mit der temporären Sterilisation der gonorrhöischen Adnexerkrankungen gute Erfolge erzielt zu haben.

Zahlenmäßige Angaben über die mit der temporären Röntgenamenorrhöe erzielten Resultate machte Weigand aus der Gaußschen Klinik. Er gab über die objektiven und subjektiven Erfolge nachstehendes Übersichtsbild:

Tabelle 36.

Bei den gonorrhöischen Adnexitiden (27 Fälle)	
objektiver (Rückbildung der Adnextumoren) und subjektiver Erfolg in	13 Fällen = 48,14 %
objektiv schlechter Erfolg in	0 „ = 0 %
objektiv unsicherer Erfolg, da nicht nachuntersucht in	14 „ = 51,86 %
Bei den Adnexitiden verschiedener Ätiologie (9 Fälle)	
objektiv sehr guter Erfolg in	5 Fällen = 55,5 %
subjektiv sehr guter Erfolg in	7 „ = 77,7 %
subjektiv und objektiv schlechter Erfolg	1 Fall = 11,11 %
objektiv unsicherer Erfolg in	3 Fällen = 33,33 %

L. Schoenholz konnte unter 25 Frauen mit gonorrhöischen Adnexentzündungen bei 15 einen guten, bei 3 einen mäßigen, bei 7 aber gar keinen Erfolg mit der Bestrahlung erzielen. Da die letzten Fälle mit einer Parametritis einhergingen, kommt L. Schoenholz

zu dem Schluß, daß das gleichzeitige Bestehen eines parametranen Prozesses und einer gonorrhöischen Affektion für den Erfolg der Bestrahlung ungünstig wäre. Eine Feststellung, die wir auf Grund eigener Erfahrungen nicht bestätigen können.

Guthmann und Bott berichten von 48 Patientinnen mit Adnexitis chronica gonorrhöica und Adnexitis und Parametritis non gonorrhöica, bei denen mit der temporären Röntgenamenorrhöe gute, häufig sogar sehr gute Erfolge erzielt wurden.

Baer bestrahlte 4 Kranke mit gonorrhöischen Adnexentzündungen mit der Dosis der temporären Amenorrhöe und hat 2 davon geheilt. Behrendt erzielte in 5 Fällen mit gonorrhöischer Adnexitis sowohl hinsichtlich der Begünstigung der gonorrhöischen Ausheilung, als auch hinsichtlich der dauernden Hebung des Allgemeinzustandes gute Erfolge. Marum hat von 7 Frauen mit Adnexentzündung 4 geheilt. Molnár führte die temporäre Röntgenkastration bei 53 Patienten mit Adnextumoren mit gutem therapeutischem Erfolg aus.

Sehr gute Resultate erzielte Gambarow (Tiflis). Bei 23 Kranken mit entzündlichen Adnexerkrankungen hatte er folgende Ergebnisse: 1—2 Jahre nach der Behandlung war ein objektiver normaler oder fast normaler Befund bei subjektivem Wohlbefinden (klinische Heilung) in 14 Fällen = 56,5% festzustellen. Objektiv entschiedene Besserung bei völligem Verschwinden der Schmerzen fand sich in 9 Fällen (43,5%). Gambarow bezeichnet die Erfolge in vielen Fällen als überraschend gute. Es wäre wirklich staunenswert zu sehen gewesen, wie manchmal faustgroße Adnextumoren nach der Bestrahlung völlig schwanden. Die Erfolge nach der temporären Kastration seien um so bemerkenswerter, als mit dieser Methode nur die schwersten Fälle behandelt wurden, und zwar solche Kranke, bei denen wiederholt alle möglichen Methoden, physikalische und andere konservative, ganz erfolglos ausprobiert worden waren.

Den guten Einfluß der Ovarausschaltung auf die Abheilung der entzündlichen Genitalerkrankungen zeigen auch die Beobachtungen von Polak. Bei 34 Fällen von Adnexentzündung hat er die temporäre Kastration nach Abklingen des subakuten Stadiums ausgeführt. Unter den Kranken befanden sich 16 gonorrhöische, 10 puerperale und 8 tuberkulöse Adnexentzündungen. Die Kastrationsperiode dauerte von 4 Monaten bis zu 1 Jahr. Das gute intraperitoneale Resultat wurde bei 7 Frauen bei nachfolgender Operation noch bestätigt. Eine Frau wurde später wieder schwanger.

G. H. Schneider erklärt die Mißerfolge, die der temporären Sterilisierung bei Adnexentzündung zur Last gelegt werden, damit, daß sich die Patientinnen besonders in der Großstadt nicht schonen und nach der Bestrahlung die Adnexentzündung nicht ausheilen lassen. Daher käme es dann nach Ablauf der temporären Amenorrhöe, wenn die Menstruation wieder auftritt, zu einem erneuten Aufflackern des alten entzündlichen Prozesses. Bei Patienten, die verständig genug seien und denen es vor allem auch ihre soziale Lage gestatte, die konservative Behandlung fortzusetzen und die sich auch im übrigen schonen können, kommt es nach G. H. Schneider zu einer Heilungsziffer von 100%.

f) Eigene Erfolge.

Die günstigen Erfahrungen, die andere Autoren mit der Ovarausschaltung bei Genitalentzündungen gemacht haben, können wir mit eigenen Ergebnissen bestätigen.

Wir berichten aus den letzten Jahren über 427 Patientinnen mit Genitalentzündungen, bei denen neben den konservativen Maßnahmen noch die Ovarausschaltung

ausgeführt wurden. Bei 159, die sich bereits im Präklimakterium oder schon im Klimakterium befanden — es handelte sich hier um Frauen mit alten chronischen Entzündungen, die zu verstärkten und schmerzhaften Regelblutungen Anlaß gaben —, wurde die Daueramenorrhöe herbeigeführt. Bei den übrigen 268 Fällen, die sich aus jüngeren Frauen zusammensetzten, wurde stets nur die temporäre Amenorrhöe angewandt.

Bei den Patientinnen der ersten Gruppe, die mit der Dosis der Daueramenorrhöe bestrahlt wurden, handelte es sich in 98 Fällen um sog. puerperale ein- oder doppelseitige Adnextumoren, in 30 Fällen um doppelseitige Adnextumoren spezifischer Ätiologie, in 21 Fällen bestand neben den Adnextumoren noch eine Parametritis, in 10 Fällen handelte es sich hauptsächlich um adhäsive Prozesse. Die Patienten, die vorher alle über stärkere Beschwerden klagten und in ihrer Arbeitsfähigkeit besonders zur Zeit der Menstruation sehr beeinträchtigt waren, wurden durch die Behandlung alle subjektiv geheilt. In 83% der Fälle kam es auch objektiv zu einem guten Erfolg. Die Tumoren gingen nach Einsetzen der Menopause allmählich zurück und waren zum Schluß nicht mehr nachweisbar. In den übrigen Fällen blieben fühlbare Verdickungen bestehen, doch hatte die Patientin keine Beschwerden mehr.

Die 268 Fälle der zweiten Gruppe, die mit der Dosis der temporären Amenorrhöe bestrahlt wurden, setzen sich zusammen aus: 58 gonorrhöischen Adnexitiden und 210 Adnexitiden verschiedenster Ätiologie. In beiden Gruppen bestand bei einer Reihe von Patientinnen neben den Adnexerkrankungen noch eine deutlich nachweisbare Parametritis. Der Erfolg in beiden Gruppen war folgender:

Tabelle 37. Gonorrhöische Adnexentzündungen, 58 Fälle.

Beschwerdefreiheit und vollständiger Rückgang der Tumoren in	36	Fällen = 62%
Beschwerdefreiheit und deutlicher Rückgang der Tumoren in	15	„ = 26%
Beschwerdefreiheit, nur geringer Rückgang der Tumoren in	7	„ = 12%

Bei einem Teil der Patienten aus den beiden letzten Serien traten bei Wiedereintreten der Menses erneut Beschwerden auf. Da diese trotz der wieder eingeleiteten und energischen konservativen Behandlung nicht schwinden wollte; haben wir auf Wunsch der Patienten in 5 Fällen nochmals eine Bestrahlung vorgenommen. Die Patienten sind darauf wieder beschwerdefrei geworden; sie befinden sich jetzt noch in Beobachtung.

Tabelle 38. Adnexentzündungen verschiedenster Ätiologie, 210 Fälle.

Beschwerdefreiheit und vollständiger Rückgang der Tumoren in	139	Fällen = 66%
Beschwerdefreiheit und deutlicher Rückgang der Tumoren in	57	„ = 27%
Beschwerdefreiheit, nur geringer Rückgang der Tumoren in	14	„ = 7%

Auch hier traten bei einem Teil der Patientinnen aus den beiden letzten Serien nach Wiedereintreten der Menses Beschwerden auf. Doch waren diese nicht so stark, daß nachträglich, wie in den Fällen der ersten Gruppe, nochmals eine Bestrahlung vorgenommen werden mußte.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß wir mit der Ovarausschaltung im Verein mit der konservativen Behandlung gerade bei den entzündlichen Genitalerkrankungen einen überaus günstigen Erfolg erzielt haben. Neben der schnellen Schmerzbefreiung kam als günstiger Faktor dieser Behandlung noch hinzu, daß die Patientinnen durch die Beseitigung der Blutung sich schnell erholten und bald ihrer Arbeit wieder nachgehen konnten.

2. Endometriosis.

Ein weiteres Indikationsgebiet für die Anwendung der Röntgendaueramenorrhöe und der temporären Röntgenamenorrhöe, das bisher nur wenig beachtet worden ist, stellt die Endometriosis dar. Wohl haben Fütth und Menge schon früher die Bestrahlung bei den endometroiden Heterotopien empfohlen, weil diese eine ausgesprochene Abhängigkeit von den Ovarien zeigen, doch ist, abgesehen von dem von Guleke (1917) veröffentlichten Fall, die Röntgentherapie erst in den letzten Jahren bei diesen Wucherungen systematisch angewendet worden.

Ehe wir auf die Mitteilung der erzielten Erfolge eingehen, erscheint es notwendig, einen kurzen Überblick über das Krankheitsbild der unter dem Namen Endometriosis zusammengefaßten gutartigen Wucherungen zu geben.

Als Endometriosis (*Adenomyosis externa*, *Adenofibrosis*) bezeichnet man die ausschließlich bei der Frau vorkommenden heterotopen uterus-schleimhautähnlichen Wucherungen, die an den verschiedensten Abschnitten der Genitalien, am Peritoneum des Beckens und an den unteren Darmabschnitten, sowie an der Bauchwand und in den Bauchdecken (Nabel, Leistengegend, Laparotomienarbe) auftreten.

Der häufigste Sitz der Endometriosis sind die Ovarien (Teer- und Schokoladecysten). Eine weitere Prädilektionsstelle ist die *Excavatio rectouterina* (*Adenomyosis retrocervicalis*, *Adenomyosis septi rectovaginalis*).

Diese endometroiden Tumoren gleichen nun nicht nur der Gebärmutter-schleimhaut, sondern sie zeigen auch wie diese eine große Abhängigkeit von der ovariellen Funktion.

So kommt es bei der Mehrzahl dieser Wucherungen, ähnlich wie im Endometrium, zu cyclischen Veränderungen mit nachfolgenden Blutungen.

Die Abhängigkeit der endometroiden Heterotopien von der Ovarfunktion ergibt sich auch aus der Tatsache, daß sie in der Menopause an der Altersinvolution teilnehmen (Menge, Sampson), ferner, daß sich selbst ausgedehnte endometroide Wucherungen nach operativer Entfernung der Ovarien zurückbilden (Fütth, Menge, Sampson, Cullen, Graves, Keene).

Diese Abhängigkeit der endometroiden Heterotopien von den Ovarien ist für die Röntgentherapie von ausschlaggebender Bedeutung. Sie ermöglicht es durch Bestrahlung der Eierstöcke, diese Wucherungen zum Rückgang zu bringen. Es wurden auch mit diesem Verfahren bei den verschiedensten Lokalisationen der Endometriosis gute Erfolge erzielt.

Die Ovarbestrahlung wurde bisher angewandt:

1. Bei der *Adenomyosis recto-cervicalis* (Guleke, Wolff, Freund, Zondek, Nürnberger, Heyman, G. H. Schneider, Seitz).
2. Bei endometroiden Ovarialhämatomen (Albrecht).
3. Bei der Endometriosis der Harnblase (Ottow).

Bis auf die Fälle von Wolff, Freund und Seitz, auf die wir zum Schluß eingehen, wurde stets ein guter Erfolg erzielt.

Die ersten günstigen Erfahrungen wurden mit der Röntgentherapie bei einer *Adenomyosis rectocervicalis* gemacht. Dieser Fall wurde 1917 von Schickelé und Guleke veröffentlicht. Bei der Patientin war früher die Operation vorgenommen worden. Dabei hatte ein in der Rectumwand sitzender Knoten nicht entfernt werden können. Als später wieder stärkere Beschwerden auftraten, wurde eine Röntgenbestrahlung der Ovarien vorgenommen. Es kam zum Eintritt einer temporären Amenorrhöe, in welcher sich der Tumor dann verkleinerte. Einen überaus guten Erfolg erzielte auch Zondek (1929) bei einer Endometriosis gleicher Lokalisation. Es handelte sich um eine 45jährige Patientin mit einer typischen *Adenomyosis septi rectovaginalis* mit einer breiten bis in die rechte Beckenwand reichenden Infiltration. Ein Jahr nach der Kastrationsbestrahlung war der Douglas völlig frei, nur rechts im Parametrium war noch ein Strang zu tasten. Die Patientin fühlte sich vollkommen gesund. Auf Grund seiner guten Beobachtung empfiehlt Zondek

bei der Adenomyosis stets die Röntgentherapie anzuwenden, wenn es sich um Frauen handelt, die nahe am Klimakterium sind. Auch Nürnberger (1930) berichtet, daß er in mehreren Fällen von Adenomyosis rectovaginalis nach Ovarbestrahlungen einen weitgehenden Rückgang oder völligen Schwund der Neubildungen eintreten sah und die Kranken auch völlig beschwerdefrei wurden.

Heyman (1930) hat bei einer Endometriosis rectovaginalis, ähnlich wie Guleke, bereits mit der temporären Röntgenamenorrhöe einen guten Erfolg erzielt. Es handelte sich um eine Patientin mit einem Rezidiv nach Operation. Der Befund war so ausgedehnt, daß eine Operation sehr schwierig erschien. Aus diesem Grunde hielt Heyman einen Versuch mit der Strahlenbehandlung für angezeigt. Im Verlauf mehrerer Sitzungen wurde die Patientin dann längere Zeit mit verteilten Dosen behandelt, bis es schließlich zu einer 1 $\frac{1}{2}$ jährigen Amenorrhöe kam. Die Tumoren gingen während der Amenorrhöe ganz zurück. Als die Menstruation später wieder einsetzte, ging diese ohne große Blutungen und Schmerzen einher. Heyman kommt auf Grund seines guten Erfolges zu dem Schluß, daß er in Zukunft jeden gleichartigen Fall ohne Bedenken der Strahlenbehandlung zuzuführen wird. Falls diese mißlingen sollte, würden die Aussichten für eine spätere Operation keineswegs verschlechtert sein. Auch G. H. Schneider (1930) erzielte bei 2 Fällen von Endometriosis rectovaginalis mit der temporären Röntgenamenorrhöe gute Erfolge. Im Anschluß an die Bestrahlung bildeten sich die Prozesse zurück; zum Schluß waren nur noch schwartige Stränge in den Ligamenta sacrouterina zu tasten.

Sehr günstige Erfahrungen mit der Ovarbestrahlung machte Albrecht (1930) bei endometroiden Ovarialhämatomen. Als Anhänger der operativen Methoden wurde er ganz zufällig dazu veranlaßt, die Ovarbestrahlung bei dieser Lokalisation der Endometriosis anzuwenden. Er hatte 2 Patientinnen zu behandeln, bei denen es nach konservativ durchgeführter Operation zum Auftreten von Rezidiven in den zurückgelassenen Ovarialresten gekommen war. Da es sich in dem einen Fall um eine jüngere Patientin handelte, bei der ein erneutes operatives Vorgehen zur Totalkastration geführt hatte, ließ Albrecht die temporäre Röntgensterilisation ausführen. Der Ovarialtumor ging darauf sehr schnell zurück. Zum Schluß bestand rectocervical nur noch eine geringe Schwielenbildung. Bei der zweiten Patientin, die bereits 44 Jahre alt war, wurde bei dem Auftreten des Rezidivs, das als kleinapfelgroßer Tumor an der Stelle des rechten Ovars saß, aus den gleichen Gründen eine Röntgenbestrahlung vorgenommen. 4 Monate später war der Tumor verschwunden und die Patientin beschwerdefrei.

Albrecht gibt hierzu folgende nähere Krankengeschichten:

1. Bei einer Patientin von 30 Jahren waren über faustgroße, sehr stark verwachsene endometroide Ovarialhämatome operativ entfernt worden, dabei mit Rücksicht auf die Jugend der Patientin ein Rest des rechten Ovars und des Uterus zurückgelassen worden. Schon bei der Operation zeigte sich eine ausgedehnte Adenomyosis retrocervicalis, die, um den Uterus erhalten zu können, nicht angegangen wurde. $\frac{3}{4}$ Jahr später war rechts wieder ein faustgroßer Tumor und außerdem retrocervical ein etwa mandarinengroßer, polypös ins Rectum vorragender Tumor entstanden, der an seiner Oberfläche mehrere Schleimhautpolypen aufwies. Die Patientin klagte neuerdings über heftigste Dysmenorrhöe, Leibscherzen auf der rechten Seite, schmerzhaftes Tenesmen in den ersten Tagen der Menses. Da sie sich zu einer erneuten Operation, die ja nur eine Totalexstirpation hätte sein können, nicht entschließen konnte, wurde die temporäre Röntgenkastration durchgeführt. Die Menses traten noch zweimal auf, blieben dann aus. Bei Nachuntersuchung nach einem halben Jahr war der Ovarialtumor rechts ganz, der Rectaltumor fast verschwunden. Die Periode ist bis heute nicht wieder aufgetreten, die Untersuchung ergibt retrocervical noch geringe Schwielenbildung.

2. Bei der 44jährigen Patientin war vor 2 Jahren wegen doppelseitiger, stark verwachsener Ovarialhämatome — links faust-, rechts orangengroß — und walnußgroßer Adenomyosis retrocervicalis die abdominale Totalexstirpation ausgeführt worden. Dabei war ein kleiner Rest des rechten Ovars zurückgelassen worden. 8 Monate später bekam Patientin in vierwöchigen Intervallen kolikartige Schmerzen rechts mit Erscheinungen peritonitischer Reizung. Die Untersuchung ergab einen kleinapfelgroßen Tumor an Stelle des rechten Ovars. Röntgenbestrahlung; 4 Monate später war der Tumor verschwunden. Patientin ist bis heute beschwerdefrei.

Diese guten Erfahrungen mit der Röntgentherapie bei Rezidiven veranlaßten Albrecht bei 4 weiteren Fällen von schwerer doppelseitiger Teercystenbildung und gleichzeitig vorhandener retrouteriner Adenomyosis sofort die Ovarbestrahlung vorzunehmen. Nach seinen Ausführungen wurden alle 4 Patientinnen mit der Dosis der temporären Röntgenamenorrhöe bestrahlt. Zur Zeit der Veröffentlichung war in einem Fall die Menstruation schon wieder aufgetreten. Der therapeutische Effekt der Röntgenbestrahlung war subjektiv und objektiv ausgezeichnet. Die Beschwerden waren vollkommen geschwunden und die Teercystenbildungen und Septuminfiltrationen weitgehend zurückgegangen. So war in dem ersten Fall 1 Jahr nach der Bestrahlung von den Ovarialtumoren, die vor der Behandlung $1\frac{1}{2}$ faustgroß waren, nichts mehr zu fühlen. Die retrouterine Infiltration war bis auf eine bandartige Verdickung geschwunden. Der gleiche auffällige Rückgang der Erkrankung wurde auch im zweiten Fall erzielt. Obgleich vorher rechts ein faustgroßer und links ein orangengroßer Adnextumor bestanden hatte, war bis auf eine Verdickung des rechten Ligamentum sacrouterinum nichts mehr festzustellen. Auch im vierten Fall war ein rechtsseitiger orangengroßer Ovarialtumor im Verlaufe eines halben Jahres ganz zurückgegangen.

Zu diesen Beobachtungen gibt Albrecht folgende Krankengeschichten:

1. Frau H. R., 44 Jahre. Eintritt 28. 5. 27. Seit 3 Jahren mit Eintritt der Menses heftigste Leibschmerzen, besonders rechts, Erbrechen, Auftreibung des Leibes. Zwischen den Perioden keine Beschwerden. Blasses Aussehen, allgemeine Erschöpfung, Gewichtsabnahme. Befund: Uterus faustgroß, breite retrouterine Schwarte, rechts orangen-, links mandarinengroß, mit der seitlichen Beckenwand verwachsener Adnextumor von cystischer Konsistenz. Diagnose: Endometroide Ovarialhämatome und Adenomyosis retrouterina. Da Patientin sich weder zur Operation, noch zur Bestrahlung entschließen kann, 5 Monate lang konservative symptomatische Therapie, unter der der rechte Tumor auf $1\frac{1}{2}$ Faustgröße anwächst, die retrouterine Infiltration bis zur Rectalwand vordringt. Zur Sicherung der Diagnose Einstich vom hinteren Scheidengewölbe mit dünner Kanüle in den rechten Tumor, Aspiration von schokoladefarbenem Blut. Patientin entschließt sich zur Bestrahlung, die am 14. 11. 27 durchgeführt wird. Noch zwei sehr schmerzhaft Menstruationen, seit Februar 1928 Amenorrhöe. Ende März ist der linke Tumor verschwunden, der rechte noch mandarinengroß, die retrouterine Infiltration stark zurückgegangen. Patientin beschwerdefrei. Nachuntersuchung September 1928 ergibt: Uterus etwas vergrößert, gut beweglich, retrouterine Infiltration bis auf bandartige Verdickung verschwunden, Tumoren ebenfalls. Patientin beschwerdefrei, amenorrhöisch.

2. Frau M. A., 36 Jahre. Arztfrau. Eintritt 18. 10. 27. 2 Partus. Seit 4 Jahren zunehmende Dysmenorrhöe mit Darmtenesmen. Blasse Frau in reduziertem Ernährungszustand, Uterus groß, hart; retrouterine schmerzhaft Infiltration. Rechts faustgroß, links orangengroß, stark verwachsener Adnextumor. Diagnose: doppelseitige Teercysten, Adenomyosis retrouterina. 2. 11. 27 Bestrahlung. Noch zweimal Periode. Bei Untersuchung im Februar 1928 linker Tumor nicht mehr fühlbar, rechter mandarinengroß, rechtes Lig. sacrouterinum noch verdickt. April 1928 wieder Menses mit heftigen Beschwerden, rechter Tumor orangengroß, retrouterine Infiltration hat wieder zugenommen. 26. 4. 28 erneute Bestrahlung. Periode im Mai noch einmal mit heftigen Schmerzen, seitdem Amenorrhöe. Bei Nachuntersuchung im September ist Patientin aufgeblüht, beschwerdefrei, am Genitale kein Befund mehr außer mäßiger Verdickung des rechten Lig. sacrouterinum.

3. Frau E. Z., 39 Jahre. Eintritt 29. 3. 28. Seit 2 Jahren heftige dysmenorrhöische Beschwerden mit peritonitischen Reizerscheinungen, Temperaturen bis 39° während der Periode. Magere, anämische Frau. Genitalbefund: $1\frac{1}{2}$ faustgroßer myomatöser Uterus, doppelseitige, stark verwachsene Adnextumoren.

Diagnose: Myom mit entzündlichen Adnextumoren. Konservative Behandlung. Nach heftiger dysmenorrhöischer Schmerzattacke mit 40° Temperatur im Januar 1929 erweist sich der rechte Adnextumor als tief in den Douglas herabreichend. Punktion ergibt schokoladefarbenes Blut. Bestrahlung am 9. 1. 29. Im Februar noch eine menstruelle Blutung. Seitdem amenorrhöisch und ohne Beschwerden. Untersuchung am 5. 9. 29 läßt links keinen Tumor mehr erkennen, rechts orangegroßen. Im Oktober 1929 8tägige menstruelle Blutung ohne Beschwerden; rechts noch mandarinengroßer Tumor. Seitdem regelmäßige Menses ohne Beschwerden.

4. Frau B. D., Arztfrau, 46 Jahre. Eintritt 15. 3. 28. Seit 3 Jahren ständig zunehmende Schmerzen bei der Periode, Erbrechen, Leibscherzen, sehr starke Blutung von 8 Tagen Dauer. Blasse, magere Frau. Genitalbefund: Doppelfaustgroßer myomatöser Uterus, ausgedehntes retrocervicales Infiltrat, rechts orangegroßer, sehr schmerzhafter, auffallend schwartig fixierter Adnextumor. Diagnose: Myom, Adenomyosis retrouterina, Ovarialhämatom rechts. Auf Bitte des Mannes konservative symptomatische Behandlung, die ohne Erfolg bleibt. 18. 7. 28 Bestrahlung. August und September noch Periode wie üblich, Oktober Amenorrhöe. Bei Untersuchung im November Myom erheblich verkleinert, Tumor rechts kleiner und beweglicher. Dezember abermals Blutung mit heftigen Beschwerden. Zweite Bestrahlung. Noch einmal Periode, dann amenorrhöisch und beschwerdefrei. Nach $\frac{1}{2}$ Jahr Tumor rechts verschwunden, Uterus noch faustgroß, aber frei beweglich.

Diese günstigen Erfahrungen mit der Ovarbestrahlung bei endometroiden Ovarialhämatomen führten Albrecht zu dem Schluß, daß bei schweren Formen dieser Erkrankung besser die Strahlentherapie angewandt werden sollte. Die bisher allgemein gültige chirurgische Behandlung solle auf die Fälle beschränkt werden, die mit isolierten, ein- oder doppelseitigen Ovarialhämatomen einhergehen, weil diese einer konservativ-operativen Therapie leicht zugänglich seien.

Die große Abhängigkeit der endometroiden Tumoren von der Ovarfunktion und die daraus sich ergebende Möglichkeit, diese Neubildungen durch eine Ovarbestrahlung zu beeinflussen, geht auch deutlich aus dem von Ottow (1929) in der Stoeckelschen Klinik beobachteten Fall von Endometriose der Harnblase hervor. Es handelte sich um eine 43 Jahre alte Patientin, die seit längerer Zeit zur Zeit der Menses an Schmerzen in der Blase und bei der Miktion litt. Die vorgenommene cystoskopische Untersuchung ergab einen endometroiden Tumor, der in etwa Nußgröße neben dem rechten Ureterostium saß. Da man bei der Operation mit einer Blasenresektion und wahrscheinlich auch mit einer Ureterresektion hätte rechnen müssen, wurde bei der 43jährigen Patientin die Kastrationsbestrahlung durchgeführt. Der Erfolg war ausgezeichnet. Die Blasenbeschwerden schwanden vollständig, auch der Tumor ging so weitgehend zurück, daß Ottow den Fall als eine vollkommene Heilung bezeichnet. Diese günstige Beobachtung war für Stoeckel der Anlaß, darauf hinzuweisen, daß man bei endometroiden Tumoren mit der Operation zurückhaltend sein solle. Die Aussichten, bei dieser Krankheit konservativ operieren zu können, seien so gering, andernfalls sei die Sterilität bei der meist vorhandenen Mitbeteiligung der Tuben so irreparabel, daß die Ansicht, auf diese Weise die Konzeptionsfähigkeit erhalten zu können, illusorisch wäre. Stoeckel schlägt daher vor, bei jugendlichen Frauen mit Endometriosis die temporäre Röntgenamenorrhöe anzuwenden.

Neben diesem günstigen Erfolg der Röntgentherapie finden sich noch einige Mitteilungen in der Literatur, nach denen bei der Endometriosis mit der Strahlenbehandlung kein Erfolg erzielt wurde. Es handelt sich um die Fälle von Wolff, Freund und Seitz. Doch kann man die Mißerfolge von Wolff und Freund kaum der Röntgentherapie zur

Last legen. Der Fall Wolff wurde im Jahre 1913 veröffentlicht. In der Mitteilung steht nur, daß nach unvollständiger Operation einer ausgedehnten Endometriosis rectovaginalis ein im Rectum zurückgelassener Knoten auch „mit strahlender Energie“ nicht wesentlich beeinflußt werden konnte. Freund (1921) teilt von seiner Beobachtung nur mit, daß der einweisende Arzt eine Endometriosis rectocervicalis als Rectumcarcinom angesprochen und als solches auch bestrahlt habe. Anders steht es mit den von Seitz veröffentlichten Fällen, in denen trotz intensiver Röntgen-Radiumbehandlung kein Erfolg erzielt wurde. In einem Fall handelt es sich um einen rectocervicalen Tumor, bei dem nach Anwendung von Radium- und Röntgenbestrahlung die Periode zwar prompt ausblieb und die cyclisch bedingten Beschwerden verschwanden, dagegen die heterotopen Wucherungen trotz nachheriger sehr erheblicher Steigerung der Radium-Röntgendosis (Radium im ganzen 5418 mg ESt. und $2 \times 100\%$ der HED) infiltrierend weiterwuchsen und zur vollständigen Umschnürung des Rectums führten, so daß ein Anus praeternaturalis angelegt werden mußte. Auch in einem zweiten Fall vermochte die Röntgenbestrahlung das Fortschreiten der heterotopen Herde, das trotz vorgenommener radikaler Operation noch stattfand, nicht aufzuhalten.

Diese beiden Mitteilungen von Seitz lauten allerdings nicht günstig für die Strahlentherapie. Andererseits hatte die in dem zweiten Fall nachträglich noch vorgenommene Operation das Weiterwachsen der Tumormassen gleichfalls nicht aufhalten können. Es müssen hier also ganz besondere Verhältnisse vorgelegen haben. Ähnliche Beobachtungen haben schon häufiger den Anlaß zu der Frage gegeben, ob die Endometriosis wirklich nur eine gutartige Neubildung ist. In diesen beiden Fällen von Seitz möchte man es fast bezweifeln. Unter diesen Gesichtspunkten erscheinen diese beiden Mißerfolge der Röntgentherapie in einem ganz anderen Licht. Sie können daher auch den übrigen durchwegs sehr günstigen Erfahrungen keinen Abbruch tun.

So kommen wir denn zu dem Schluß, daß die guten Erfolge der Röntgentherapie bei den endometroiden Tumoren dazu berechtigen, die Ovarbestrahlung zur Beseitigung dieser Neubildungen zu empfehlen. Die bisher fast ausschließlich geübte operative Behandlung ist meistens sehr schwierig und daher mit größeren Gefahren verbunden. Der Hauptnachteil der Operation besteht aber darin, daß man, um einen Dauererfolg zu erreichen und um Rezidiven vorzubeugen, in der Mehrzahl der Fälle sehr radikal vorgehen muß. Die Operation führt daher fast immer zur Totalkastration mit ihren unangenehmen Folgen. Diese lassen sich bei der Röntgenbehandlung immer vermeiden. Auch die Dauerausschaltung der Ovarien durch Röntgenstrahlen ist nur eine Teilkastration, da die innere Sekretion des Ovars zum Teil erhalten bleibt. Ausfallserscheinungen treten daher nur vorübergehend am Gefäßnervenapparat auf. Es hat sich aber gezeigt, daß es gar nicht einmal nötig ist die Röntgendauera-menorrhöe herbeizuführen, da endometroide Heterotopien bereits durch Herbeiführung einer temporären Röntgenamenorrhöe geheilt werden konnten. Gerade hieraus ergibt sich die Berechtigung, auch bei der Endometriosis in der Ovarbestrahlung die Methode der Wahl zu sehen.

3. Juvenile Blutungen.

Ein weiteres, allerdings nur für die temporäre Röntgenamenorrhöe in Betracht kommendes Anwendungsgebiet sind die verstärkten Menstrualblutungen bei jüngeren Frauen.

Diese verstärkten Menstrualblutungen, auch juvenile Blutungen oder Pubertätsblutungen genannt, können zu starken sekundären Anämien und damit zu einer schweren Beeinträchtigung des Allgemeinbefindens führen. Sie sind meistens durch Anomalien der Ovarfunktion, durch überstürzte Eireifung und anormale Hormonbildung im Corpus luteum bedingt. Dadurch kommt es zu häufigen, lang dauernden Menstruationen. Der dabei auftretende große Blutverlust ist z. T. auch darauf zurückzuführen, daß sich der infantile, muskelarme Uterus nur schlecht kontrahiert.

Verstärkte Menstrualblutungen können aber auch durch Störungen anderer endokriner Drüsen bedingt sein. So finden sie sich auch bei Erkrankungen der Thyreoidea (Polymenorrhöe bei Hyperthyreoidismus und Hypothyreoidismus), der Hypophyse (Polymenorrhöe bei Hypophysitismus) und dem Thymus (vgl. folgendes Kapitel).

Als Ursache starker Blutungen kann aber auch eine Blutkrankheit, die Thrombopenie, in Frage kommen. Bei dieser Krankheit handelt es sich um eine hämorrhagische Diathese unklarer Ätiologie, die durch den völligen Mangel oder eine starke Herabsetzung der Thrombocyten charakterisiert ist. Bei dieser Erkrankung können die Blutungen unstillbar werden. Derartige Beobachtungen haben zu der Ansicht geführt, daß es auch bei der Frau eine Hämophilie gäbe. Es hat sich aber erwiesen, daß diese Anschauung falsch ist. Die Hämophilie kommt bloß beim Manne vor. Sie wird nur durch die Frauen auf die Männer vererbt.

Aus dieser kurzen Übersicht über die Ursachen, die zu Menstruationsanomalien führen können, ergibt sich, daß stets eine genaue Untersuchung vorgenommen werden muß, um den wahren Grund der verstärkten Blutungen zu finden. Wenn Menorrhagien auf einer Dysfunktion anderer innersekretorischer Drüsen beruhen, müssen natürlich deren Funktionsanomalien behandelt werden.

Sind die Blutungen ovarial bedingt, dann muß man versuchen, den Ablauf der cyclischen Vorgänge und der Hormonproduktion im Ovar zu regulieren. Das ist zwar sehr schwer, doch gelingt es meistens, die Patientin mit den nachfolgend beschriebenen Maßnahmen wenigstens über die schwerste Zeit hinwegzubringen, bis sich allmählich eine normale Funktion des Eierstockes eingestellt hat. Man gibt hierzu Hormonpräparate, wie Sistomensin u. a. und zieht auch physikalische Maßnahmen zur Beeinflussung des Ovars heran (Diathermie-, Wärme- und Lichtbehandlung). Styptica wirken in diesen Fällen nicht ätiologisch, sondern nur symptomatisch. Beim infantilen muskelarmen Uterus ist ihre Wirkung überdies nicht stark. Wenn es auf diese Weise nicht gelingt, die Blutungen zu bessern, werden als weitere therapeutische Hilfsmittel vielfach Reizbestrahlungen von Leber und Milz herangezogen, um die Gerinnungsfähigkeit des Blutes zu erhöhen. Zu dem gleichen Zweck werden auch Injektionen von Schwangerenblut empfohlen. Diese Maßnahmen haben aber meistens nur vorübergehende Wirkung und müssen häufiger wiederholt werden.

Weitere Maßnahmen sind bei schweren Blutungen Curettagen und Tamponade des Uterus. Dieses Vorgehen wirkt natürlich auch nur symptomatisch und muß meistens bald wiederholt werden. Bei palpablen Vergrößerungen des Ovars — kleincystische Degeneration, Corpus luteum-Cysten — werden auch Keilresektionen vorgenommen.

Wie heftig die jugendlichen Blutungen sein können, geht daraus hervor, daß Todesfälle vorgekommen sind. Stoeckel berichtet von einem Mädchen, das er an abundanter Menarcheblutung verloren hat, ehe er die Operation vornehmen konnte. Auch G. A. Wagner beschreibt einen ähnlichen Fall. Wenn diese Beobachtungen auch nur Ausnahmefälle darstellen, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß die Blutungen im Verein mit der aus dem Blutverlust resultierenden sekundären Anämie zu einer schweren Beeinträchtigung des Befindens führen können.

Wenn in solchen allerdings nicht sehr häufigen Fällen alle anderen Mittel — vor allem die innersekretorische Behandlung — versagt haben, ist es gerechtfertigt, um die Patientin vor schwerem Schaden zu bewahren und wieder arbeitsfähig zu machen, die temporäre Amenorrhöe herbeizuführen. Die temporäre Sterilisation ist allerdings keine ätiologische Maßnahme, sondern eine symptomatische, wenn es auch genügend beobachtet ist, daß durch die temporäre Ausschaltung des Ovariums die innersekretorische Störung während der Zeit der Amenorrhöe sich ausgleicht.

Im Hinblick auf die Tatsache, daß die so schweren Formen der Pubertätsblutungen nur relativ selten auftreten, finden sich auch nur wenige Berichte über die Erfolge der Ovarbestrahlung bei dieser Krankheit. Das liegt aber zum Teil auch daran, daß die temporäre Röntgenamenorrhö bei juvenilen Blutungen aus der irrigen Annahme, sie könne zu einer Keimshädigung führen, im allgemeinen abgelehnt wird.

Guthmann und Bott haben bei 4 Pubertätsblutungen, die jeglicher anderen Therapie getrotzt hatten, die temporäre Röntgenamenorrhö als ultima ratio herbeigeführt. Bei 3 von diesen Frauen stellten sich durchschnittlich nach 6 monatiger Amenorrhö die Blutungen wieder ein. Sie waren dann von normaler Stärke und blieben auch so. Bei dem vierten Fall kam es gleichfalls zunächst zu einer normalen Menstruation, dieser Zustand hielt $2\frac{1}{2}$ Jahre an, dann verstärkten sich die Menstruationen aber wiederum allmählich bis zu 14tägiger Blutung. Deshalb wurde auf den ausdrücklichen Wunsch der Kranken nochmals eine Bestrahlung vorgenommen. Außerdem behandelten Guthmann und Bott noch 9 andere Frauen mit ovariellen Blutungen, die in den 20er und 30er Jahren standen, mit der temporären Ausschaltung der Ovarfunktion. In allen Fällen erreichten sie eine Regulation der Blutungen in normalem Sinne.

G. A. Wagner berichtet über eine junge Türkin mit einer schweren, zu lebensbedrohlicher Anämie führenden Pubertätsblutung, deren Schwester sich angeblich im Anschluß an ihre erste Menstruation verblutet hatte. Die Blutungen konnten nach dem Versagen aller anderen Maßnahmen erst durch die temporäre Amenorrhö beherrscht werden.

Diese kleine Statistik können wir um einige weitere Fälle vermehren. Bei uns kamen von 1924—1930 13 junge Mädchen zur Behandlung, bei denen es uns nicht gelang, trotz aller anderen Maßnahmen die Blutungen zu stillen. Da die Patientinnen sehr anämisch und vollkommen arbeitsunfähig waren, nahmen wir die Ovarbestrahlung mit der Dosis der temporären Amenorrhö vor. Die Dauer der Amenorrhö schwankt zwischen $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Jahren. Bei 8 Patientinnen stellten sich nachher normale regelmäßige Menstruationen ein. Die innersekretorische Störung hatte sich in der Zeit der Amenorrhö also ausgeglichen. Bei 3 Fällen begannen nach Ablauf der Amenorrhö die zunächst normalen Regelblutungen, ähnlich wie bei dem von Guthmann und Bott beobachteten Fall, allmählich wieder häufiger und stärker aufzutreten. Der Ausgleich der innersekretorischen Störung war demnach nicht von nachhaltiger Wirkung. In den letzten 2 Fällen setzten die Blutungen nachher wohl wieder verstärkt und verlängert ein, doch war im Gegensatz zu früher eine deutliche Besserung festzustellen. In diesen 2 Fällen und in den vorhin genannten 3 Fällen gelang es uns, durch Behandlung mit Sistomensin die Blutungen auf ein erträgliches Maß zu beschränken, so daß die Patientinnen arbeitsfähig blieben. Eine zweite Bestrahlung brauchten wir nicht vorzunehmen.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß wir in der temporären Röntgenamenorrhö in allen Fällen von juvenilen Blutungen, bei denen die anderen Behandlungsmaßnahmen versagt haben, ein einfaches, sicher wirkendes Mittel besitzen, um die Blutungen auf gewisse Zeit zu beseitigen. Diese an sich zunächst nur symptomatisch wirkende Maßnahme ist mit dem weiteren Vorteil verknüpft, daß die innersekretorische Störung im Ovar sich in vielen Fällen in der Zeit der Amenorrhö ausgleicht, und daß nach Wiedereintritt der Blutungen ein normaler Zyklus vorhanden ist.

4. Blutungsanomalien und Ovarbestrahlung bei Störungen extragenitaler innersekretorischer Drüsen.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß zwischen Ovar, Thyreoidea und Hypophyse innige Zusammenhänge bestehen, so daß bei Störungen einer dieser Drüsen die anderen dadurch in Mitleidenschaft gezogen werden können. Auch von der Thymus hat sich gezeigt, daß zwischen ihr und dem Ovar Wechselbeziehungen vorhanden sind.

Nun haben wir vorhin darauf hingewiesen, daß Blutungsanomalien das auffälligste Symptom für eine Erkrankung einer dieser Drüsen sein können. Daraus geht hervor, daß man derartige Fälle nur dann erfolgreich behandeln kann, wenn man die Grundkrankheit therapeutisch angeht. Maßnahmen zur Beseitigung der Blutungen würden nur symptomatischen Wert haben. Sie können unter Umständen sogar schädlich sein, wenn sie, was bei profusen Blutungen verständlich wäre, in der Ovarausschaltung bestünden, und die Blutungen auf einer hypothyreotischen Basis beruhen würden. Die Blutung würde dadurch wohl beseitigt werden, die Störung in der Schilddrüse sich aber noch vergrößern. In einem solchen Fall muß die Schilddrüse entsprechend behandelt werden, um die Blutung wieder in normale Bahnen zu lenken.

Andererseits kann durch eine Dysfunktion des Ovars eine Hyperthyreosis entstehen, die ihrerseits wieder nur durch eine Beseitigung der Ovarstörung rückgängig gemacht werden kann, was sich durch eine Ovarbestrahlung leicht erreichen läßt.

Diese Zusammenhänge, die ähnlich auch für die Wechselbeziehungen zwischen Ovar und Hypophyse und in gewissem Sinne auch für die Thymus gelten, muß man kennen, um stets den therapeutisch richtigen Weg einzuschlagen.

a) Die thyreogene Dysfunktion des Ovars.

Wir nennen zunächst solche Fälle, von denen wir nunmehr eine hinreichend große Anzahl beobachtet haben, bei denen eine Dysfunktion des Ovars infolge der Hypersekretion der Thyreoidea anzunehmen ist. Die Dysfunktion des Ovars äußert sich in solchen Fällen in verlängerten und verstärkten Menstruationen, die manchmal auch dysmenorrhöischen Charakter haben. Natürlich darf ein Zusammenhang mit der Thyreoidea nur dann angenommen werden, wenn tatsächlich ein begründeter Anhaltspunkt für einen Hyperthyreoidismus vorliegt; denn die weitaus größte Zahl der Fälle dieser ovariellen Dysfunktion im Sinne der Hypermenorrhöe sind eine rein ovarielle Angelegenheit und können durch Störung in der geregelten Corpus luteum-Entwicklung ohne weiteres erklärt werden. Diese rein ovariellen Fälle reagieren auch meist auf eine für das Ovar eingestellte Therapie. Vornehmlich das Sistomensin-Ciba als Injektion hat sich hier ausgezeichnet bewährt.

Diejenigen Fälle aber, bei denen die ovarielle Therapie nicht ansprach, ergaben auch in der Stoffwechseluntersuchung typische Abweichungen. Wintz hat 16 solcher Fälle im Gasstoffwechsel systematisch untersucht und fand bei 14 einen erhöhten Grundumsatz und eine gesteigerte spezifisch-dynamische Wirkung. Es erscheint daher berechtigt, diese Fälle als latente Hyperthyreosen anzusprechen, zumal die Stoffwechseleränderung durch andere Einflüsse nicht erklärt werden konnte und außerdem noch einzelne klinische Symptome auf die Thyreoidea hinwiesen. Die Annahme, daß die Thyreoidea mitbeteiligt sei, machte es verständlich, daß die Fälle auf die übliche Therapie mit Ovarialpräparaten schlecht ansprachen. Nachdem daher länger dauernde

Behandlungen mit Sistomensin und anderen Ovarialpräparaten keinen Erfolg hatten, wurde bei 7 Fällen eine Bestrahlung der Thyreoidea vorgenommen. Diese wurde so durchgeführt, daß aus einem einzigen Einfallsfeld Thyreoidea und Thymus mit einer Dosis von 40 % der HED belegt wurden. Die Behandlung hatte vollen Erfolg. Die profusen und über 10 Tage dauernden, alle 3 Wochen wiederkehrenden Blutungen verwandelten sich langsam im Laufe von mehreren Monaten ohne eine weitere Therapie in eine normale, alle 28 Tage wiederkehrende Menstruation. Nach dieser Zeit ergab die Stoffwechseluntersuchung normale Werte des Grundumsatzes und auch der spezifisch-dynamischen Wirkung.

b) Der oophorogene Hyperthyreoidismus.

Den Fällen der thyreogenen Dysfunktion des Ovars steht eine andere Gruppe von Erkrankungen gegenüber, bei denen die Ovarstörung als das Primäre anzunehmen ist. Wir sprechen dann von oophorogenem Hyperthyreoidismus. Diese Fälle entwickeln sich meist auf der Basis einer lang dauernden Störung der Ovarialfunktion. Als Beispiel sei die chronisch entzündliche Veränderung, die Pelveoperitonitis, Salpingitis, Oophoritis genannt. Hier spielt sich, entweder ringsherum um das Ovar oder sogar auf dessen Stroma übergreifend, ein entzündlicher Vorgang ab, der zu kleinzelliger Infiltration im Ovar und zu starker Hyperämie führt. Es ist verständlich, daß dadurch das Wachstum der Follikel und die Bildung des Corpus luteum in erheblicher Weise gestört werden kann. Durch die Verwachsung des Ovars mit der Umgebung kann es zu einer räumlichen Einengung kommen, wodurch nachgewiesenermaßen die ruhige Entwicklung von Follikel und Corpus luteum behindert wird. Die Folge ist die allgemein bekannte Störung der Menstruation im Zusammenhang mit der entzündlichen Erkrankung, entweder als verlängerte oder verstärkte Blutung oder als Amenorrhöe. Gewöhnlich ist es so, daß bei frisch entzündlichen Stadien die Polymenorrhöe das häufigere ist, im Stadium der Verwachsung und Schrumpfung die Amenorrhöe. Es kann auch diese im entzündlichen Stadium auftreten, wie überhaupt diese beiden Ausdrucksbilder der innersekretorischen Störung von einem in das andere umschlagen können. Das hängt oft davon ab, mit welcher Intensität die Therapie durchgeführt wird, die sich meist als konservative Therapie auf die Applikation von Wärme, zugeführt in den verschiedensten Arten, beschränkt. Eingreifendere Therapien, wie Injektionen von artfremdem Eiweiß oder mit Rücksicht auf die Blutung applizierte Präparate der Hormontherapie können die innersekretorischen Störungen schneller manifest werden lassen.

Einige Zeit nach dem Auftreten dieser ovariellen Störung bildet sich dann allmählich der Hyperthyreoidismus aus. Als hierher gehörig betrachten wir nur solche Fälle, die in der Jugend, in der Pubertät, in Schwangerschaften keinerlei Anhaltspunkte für einen Hyperthyreoidismus gegeben hatten. Wir konnten zufällig auch solche Fälle beobachten, bei denen früher aus anderen Gründen sehr genaue Stoffwechseluntersuchungen vorgenommen worden waren, und die damals keine Steigerung der Verbrennung oder andere Symptome des Hyperthyreoidismus hatten. Diese wiesen nach Auftreten der endokrinen Störung sowohl einen erhöhten Grundumsatz, als auch eine erhöhte spezifisch-dynamische Wirkung auf.

Unter diese Gruppe gehören auch jene Fälle von Hyperthyreoidismus, die sich bei länger bestehenden Myomen entwickeln. Nachdem wir als Entstehung für das Myom ebenfalls eine Dysfunktion des Ovariums annehmen, erscheint ihre Eingliederung berechtigt.

Nicht dagegen möchten wir als hierher gehörig die Fälle von Basedow und Hyperthyreoidismus betrachten, die im Anschluß an Schwangerschaft und Puerperium auftraten; denn da spielt, wie überhaupt für das Auftreten des Basedow, die Herabsetzung der allgemeinen Widerstandsfähigkeit des Organismus mit die große Rolle; auch das Fortbestehen der Schwangerschaftsumstellung kann als auslösendes Moment angenommen werden.

Für die Behandlung des oophorogenen Hyperthyreoidismus kommt die Röntgentherapie der Thyreoidea nicht in Betracht, denn diese Zustände sind als vorübergehende Erkrankungen der Thyreoidea anzusprechen, die außerdem noch ihren Ursprung im Ovarium haben. Es ist auch unrichtig, in solchen Fällen Ovarialpräparate zu verordnen, denn die Störung liegt nicht in den innersekretorischen Zellen selbst begründet, sondern diese werden im Ablauf ihrer Weiterentwicklung und Umbildung gehemmt. So kann man feststellen, daß offenbar durch rein mechanische Störungen ein Corpus luteum cystisch degeneriert und damit zur Corpus luteum-Cyste wird. Von dieser wissen wir aber, daß sie die weitere Entwicklung der Graafschen Follikel hemmen kann. Ovarialpräparate aber, sofern sie überhaupt eine echte hormonale Wirkung auszulösen vermögen, vergrößern nur das Durcheinander der innersekretorischen Tätigkeit.

So erschien es ganz berechtigt, eine zeitweise Ausschaltung der Ovarialtätigkeit vorzunehmen und bei solchen Fällen die temporäre Sterilisationsdosis zu verabfolgen.

Es liegt nun die klinische Beobachtung einer genügenden Anzahl von Fällen vor; in keinem der Fälle hat die temporäre Sterilisation geschadet.

Wohl aber konnten wir beobachten, daß nach Eintreten der durch die Röntgenstrahlen hervorgerufenen Amenorrhöe die Symptome von seiten der Thyreoidea langsam verschwanden.

Während der Zeit, in der die Röntgenamenorrhöe bestand, sind durch die gleichzeitige konservative Behandlung der Adnexerkrankung die entzündlichen Erscheinungen zurückgegangen; als dann nach 2—3jähriger Amenorrhöe die Regel wieder einsetzte, ist der Hyperthyreoidismus nicht mehr aufgetreten.

Die exakte physiologische und anatomische Erklärung ist sehr schwer. Wir nehmen an, daß durch die Raumbeengung und durch die Entzündung die vorher gesunden, innersekretorisch arbeitenden Zellen des Ovars Produkte lieferten, die einen Reiz auf die Thyreoidea ausübten. Nachdem die Ovarialtätigkeit ausgeschaltet ist, hört diese pathologische Follikel- und Corpus luteum-Sekretion und damit der Reiz auf die Thyreoidea auf.

Die temporäre Sterilisation an sich, ausgeführt bei der gesunden Frau, wirkt nach den bisherigen Beobachtungen nicht auf die Thyreoidea, jedenfalls haben wir keinen Fall beobachtet, bei dem ein Hyperthyreoidismus dadurch ausgelöst worden wäre. Auch die Applikation von 34% der HED, die zur unvollständigen Ausschaltung des Ovars führt, hat im allgemeinen keinen ungünstigen Einfluß im Sinne der Auslösung einer Thyreotoxikose oder eines Morbus Basedowii gezeigt.

e) Polymenorrhöe und Amenorrhöe durch Hyperthyreoidismus.

Die bekannteste Form der Hypofunktion der Thyreoidea stellt das Myxödem dar, dessen Vorkommen an Zahl und Schwere in den einzelnen Gegenden sehr stark schwankt.

Aber ebenso wie bei der Hyperfunktion wollen wir in diesem Zusammenhang nur die weniger ausgesprochenen Formen des Hypothyreoidismus behandeln.

Wie es beim Basedow die abgeschwächte Form, die „forme fruste“, gibt, sind auch beim Myxödem ähnliche Zustände bekannt, die nur in ganz vereinzelt Symptomen mit dem gewöhnlichen Symptomenkomplex des Myxödems etwas gemein haben. E. Hertoghe hat als erster auf solche Zustände aufmerksam gemacht und das Krankheitsbild „Hypothyreoidismus chronicus benignus“ genannt. Inzwischen ist von verschiedenen Forschern darauf hingewiesen worden, daß manche hartnäckige chronische funktionelle Obstipation ätiologisch mit dem Hypothyreoidismus in Zusammenhang gebracht werden kann. So haben Sp. G. Strauß, G. Deusch, A. Oswald durch Verabreichung von Thyreoidea-tabletten bei solchen Fällen, in denen die Obstipation sich durch nichts beheben ließ, ganz ausgezeichnete Erfolge erzielt.

Im Zusammenhang mit der Röntgentherapie interessieren zunächst solche Fälle, die ovarielle Störungen hervorrufen. Für den Symptomenkomplex des Myxödems ist im allgemeinen die Unterfunktion des Ovariums typisch. Man findet sowohl bei den ausgesprochenen Fällen dieser Erkrankung wie nach Entfernung der Thyreoidea weitgehende Atrophien des Genitales und als Ausdruck dessen die Amenorrhöe.

Bei den abgeschwächten Formen des Hypothyreoidismus sind aber die verstärkten Menstrualblutungen die häufigeren Begleiterscheinungen. Diese dürfen aber nicht als Hyperfunktion des Ovars gedeutet werden. Wir haben Fälle von verstärkten regelmäßigen Menstrualblutungen beobachtet, die bei genauerer Untersuchung typische Zeichen des Hypothyreoidismus aufwiesen. Einwandfrei war bei solchen Patienten der herabgesetzte Grundumsatz bei gleichzeitig bestehender Tendenz zur Adipositas nachzuweisen. Die spezifisch-dynamische Wirkung war bei diesen Fällen kaum verändert. Von weiteren Symptomen wurde vor allem die rauhe spröde Haut festgestellt und die Tendenz zur Flüssigkeitsretention. Eine deutliche Veränderung am Genitale war durch die Untersuchung bei den meisten Fällen nicht festzustellen. Nur bei 2 Fällen war ein hypoplastisches Genitale vorhanden.

Die Erfahrung hat gezeigt, daß solche Fälle zweckmäßig mit Thyreoideapräparaten behandelt werden. Die Bestrahlung der Ovarien zur Ausschaltung der Blutung ist ätiologisch falsch und bringt den Patienten Schaden, denn die Hypofunktion der Schilddrüse wird durch die Ausschaltung der Ovarien nur noch verschlechtert; auch bei der gesunden Schilddrüse wird durch die Totalkastration die Funktion der Schilddrüse herabgesetzt.

Versuche, die Schilddrüse durch kleine Röntgenstrahlenmengen zu stimulieren, hatten keinen Zweck. Dagegen haben bei eben diesen Fällen Schilddrüsenpräparate (Inkretan, Thyreoidin) einen ganz vorzüglichen Einfluß gehabt. Es verschwand sowohl die Tendenz zur Wasserretention, als auch der Fettansatz. Das Wichtigste aber war, daß die starken Blutungen, die vorher weder durch Ovarialpräparate, noch durch Styptica beeinflußt werden konnten, den Charakter der normalen Regel annahmen.

Über die Vorgänge am Ovar bei derartigen Fällen konnten wir uns bei 2 Patientinnen orientieren. Wenn auch 2 Fällen kein Anspruch auf volle Beweiskraft zukommt, so erscheint uns der Befund doch wichtig genug, hier aufgeführt zu werden, denn in beiden Fällen fand sich eine doppelseitige kleincystische Degeneration der Ovarien. Wenn man auf das Symptomenbild der Polymenorrhöe in Verbindung mit Hypothyreoidismus achtet, wird man finden, daß die Fälle nicht einmal allzuseiten sind. Die von uns beobachteten Patientinnen waren zum größten Teile Nulliparae. Ihr Alter betrug ungefähr 30 Jahre,

der jüngste Fall war 25 Jahre alt. Obwohl wir gerade in den letzten Jahren sehr darauf geachtet haben, haben wir keinen Fall aus der Pubertätszeit feststellen können. Die in diesem Lebensalter beobachteten Dysfunktionen in Verbindung mit der Thyreoidea gehörten sämtlich der Gruppe der Hyperfunktion an. Es erscheint besonders wichtig, das Krankheitsbild der Polymenorrhöe mit Hypothyreose der Beachtung zu empfehlen, denn nachdem solche Fälle auf die lokalen Behandlungsmethoden, wie Ovarialpräparate, Auskratzungen, Diathermie, nicht ansprechen, wird allgemein die Röntgenbehandlung des Ovars als indiziert betrachtet. Es geht aber aus der Ätiologie dieser Erkrankung klar hervor, daß die weitere Herabsetzung der Ovarfunktion absolut unrichtig ist.

Die als Folgezustand der schwereren Grade von Hypothyreoidismus bekannte Amenorrhöe ist bei der forme fruste dieser Erkrankung, wenigstens nach dem, was wir beobachten konnten, selten. Dazu kommt, daß sich präzise diagnostische Merkmale für diesen Zusammenhang kaum geben lassen, denn alle diese Erscheinungen, die die abgeschwächte Form des Hypothyreoidismus im Gefolge hat, können ebenso von einer primären Unterfunktion des Ovars, wie auch von einer Erkrankung der Hypophyse ausgelöst sein.

Auf Grund unserer bisherigen Erfahrungen möchten wir empfehlen, nur solche Fälle unter die hypothyreotische Amenorrhöe einzureihen, die außer den Allgemeinsymptomen: Fettansatz, Wasserretention, Ödeme, spröde Haut, Obstipation, bei herabgesetztem Grundumsatz eine spezifisch-dynamische Wirkung mit Werten in normalen Grenzen aufweisen. Ist aber die spezifisch-dynamische Wirkung deutlich herabgesetzt, dann sollte man mit R. Plaut die vorwiegende Mitbeteiligung der Hypophyse annehmen.

Die weiteren Erfahrungen werden lehren, ob auf dieser Grundlage weiterhin aufgebaut werden kann.

Was die klinische Erfahrung anbelangt, so hat es sich gezeigt, daß solche Fälle von Amenorrhöe nicht auf rein lokale Behandlung der Ovarien oder des Uterus reagieren. Auch spezifische Ovarialpräparate, wie Agomensin (Ciba), Ovowop, haben versagt, ebenso wie die Röntgenreizbestrahlung oder die Reizdiathermie. Dagegen haben wir mit der Anwendung von Thyreoideapräparaten (Inkretan), sowohl für sich allein, als auch in Verbindung mit Agomensin (Ciba) eine regelmäßig eintretende, aber schwache Regel erhalten. Nach Aufhören der Inkretan-Agomensinbehandlung dauerte die Menstruation ein halbes Jahr an und setzte dann wieder aus, die vorher vorhandenen Allgemeinsymptome traten wieder auf.

In diesen Fällen hat also die Hormontherapie substituierend gewirkt; sie hat aber nicht einen Gesundungsprozeß in den unterfunktionierenden Drüsen herbeigeführt.

d) Ovar und Hypophyse.

Zusammenhänge zwischen der innersekretorischen Tätigkeit der Hypophyse und dem Ovar sind bekannt, ebenso wie die Zusammenhänge zwischen Hypophyse und Thyreoidea. So können wir bei sehr vielen Schwangeren gering ausgebildete Symptome einer Hyperfunktion der Glandula pituitaria finden. Wir nennen hier nur die Verbreiterung und Vergrößerung der Nase, der Ohren, der Lippen und die Exostosenbildung. Histologisch findet sich eine geradezu typische Veränderung der Hypophyse der Schwangeren.

Was aber speziell den Röntgenologen interessiert, ist die Beobachtung, daß bei latenten Formen der Hyperfunktion der Glandula pituitaria verlängerte und verstärkte Menstruationen vorkommen, die ähnlich wie die klimakterischen Blutungen zu metrorrhagischem Charakter neigen. Nachdem nun durch die Kastration, auch bei der normalen Hypophyse, in den meisten Fällen eine histologische Veränderung, ähnlich der Schwangerschaftsveränderung, einsetzt, muß man bei solchen Fällen zum mindesten darauf achten, daß man nicht die Dosis der Totalkastration verabfolgt.

In unserer Beobachtung stehen 2 Patientinnen derselben Erkrankung, die als Hyperpituitarismus angesprochen werden konnte, nachdem klinisch Anzeichen im Sinne geringer akromegalischer Veränderungen vorhanden waren. Die beiden Fälle wurden wegen starker und unregelmäßiger menstrualer Blutung zugewiesen. Die Behandlung bestand in einmaliger Bestrahlung der Hypophyse mit 60% der HED; daraufhin haben die Blutungen aufgehört. Eine mäßig starke Regel mit normalem Typus hat sich wieder eingestellt; dieser Zustand dauert bereits 2 Jahre an.

Weiter steht ein Fall in Behandlung mit den ausgesprochenen Zeichen der Akromegalie. Die Veränderungen sind an der Hand früherer Photographien deutlich nachzuweisen. Außerdem ergibt das Röntgenbild eine veränderte und vergrößerte Sella turcica. Das Gesichtsfeld ist rechts in geringem Maße, links hochgradig eingeschränkt. Es besteht Fettansatz und Wasserretention, ebenso bestand auch eine 3 Jahre dauernde Amenorrhöe. Diese Patientin wurde erstmalig im Januar 1923 mit 80% der HED auf die Hypophyse bestrahlt, zum zweiten Male im September 1923 mit der gleichen Dosis. November 1923 trat dann die Regel wieder ein, die bis heute regelmäßig in geringer Stärke vorhanden ist. Die akromegalen Erscheinungen sind weitgehend zurückgegangen, das Gesicht der Patientin ist wieder dem früheren Zustand ähnlich, die Retentionen treten nicht mehr auf, der Fettansatz ist bedeutend zurückgegangen. Die Gesichtsfeldeinschränkungen bestehen weiter.

Die Hypofunktion der Glandula pituitaria, deren ausgesprochenstes Bild die Simmondsche hypophysäre Kachexie darstellt, läßt sich auch in der abgeschwächten Form mit Röntgenstrahlen nicht angehen. Es erübrigt sich daher, an dieser Stelle darauf einzugehen.

e) Ovar und Thymus.

Die Zusammenhänge zwischen Thymus und Ovar sind im einzelnen schwer faßbar. Wir wollen aber doch die Beobachtung hier aufführen, die wir bei der Bestrahlung eines thymogenen Tumors machten. Mit dem Auftreten des Tumors sistierte die Menstruation. Nach der ersten wirksamen Bestrahlung trat sie wieder ein und dauerte dann solange, bis das Rezidiv auftrat. Die zweite systematische Bestrahlung des Tumors (Sarkom) brachte den Tumor zur vollständigen klinischen Rückbildung. Das Allgemeinbefinden der Patientin war ein sehr gutes, sie war frei von jeglichen Symptomen, die auf einen Tumor hindeuteten. Die Menstruation trat regelmäßig alle 28 Tage ein, war allerdings ziemlich stark. 1½ Jahre befand sich Patientin im besten Wohlbefinden; die verstärkte und auch schmerzhafte Blutung war das einzige für sie unangenehme Symptom. Um die starke Blutung zu beseitigen und um eine evtl. Konzeption zu verhüten, wurde die Patientin mit einer Dosis bestrahlt, die etwas über der Dosis der temporären Sterilisation lag. 7 Wochen später traten die ersten Erscheinungen eines neuen Wachstums auf, der Tumor nahm rapid an Größe zu und reagierte nur wenig auf die nochmalige Bestrahlung. Nach

weiteren 2 Monaten ging die Patientin an ihrem Leiden zugrunde. Es ist natürlich sehr schwer zu sagen, ob die Einstellung der Ovarialfunktion den Anreiz zu einem neuen Tumorstadium gegeben hat. Ein gleichzeitig behandelter Fall eines Thymustumors, der schon große Metastasen in der Supraclaviculargrube gesetzt hatte, wurde nicht mit der Kastrationsbestrahlung behandelt, sondern nur lokal. Dieser Patientin geht es seit 6 Jahren gut.

Schließlich seien noch 2 Fälle erwähnt, die als Hyperfunktion oder Persistenz der Thymus gedeutet werden können.

Bei einer 22jährigen Patientin bestand 1921 seit 4 Jahren eine Amenorrhöe, die auf keine Ovarialpräparate, ferner nicht auf Reizbestrahlung und Diathermiebehandlung reagierte. Der allgemeine Körperzustand war trotz günstiger Ernährungsbedingungen stark reduziert. Der Klinik zugewiesen, wurde im Röntgenbild ein verbreiteter Schatten der Thymusgegend festgestellt. Dorthin wurden 70% der HED appliziert. 2 Monate später trat die Regel ein, die bis heute regelmäßig weiter andauert. Die Patientin, die früher unter sehr starken Kongestionen gelitten hat, fühlt sich jetzt vollständig gesund (1928).

Ein zweiter Fall wurde 1924 beobachtet, eine seit 5 Jahren bestehende Amenorrhöe bei einer 23jährigen Patientin; starke Ausfallserscheinungen im Sinne von Wallungen, Schwindel, Kopfschmerzen. Im Röntgenbild verbreiteter Schatten an der Thymusgegend. Reduzierter Ernährungszustand trotz günstiger Lebensbedingungen. Hals schlank, nicht die geringste Andeutung von Schilddrüsenvergrößerung. Bei der Laparotomie fanden sich große Ovarien, die kleincystisch degeneriert waren. Einmalige Bestrahlung der Thymusgegend mit 70% der HED, Wohlbefinden der Patientin, regelmäßige Menstruation in den letzten 2 Jahren (1926).

Aus dieser kurzen Zusammenstellung ergibt sich, daß Blutungsanomalien ihre Ursache nicht immer in Funktionsstörungen des Ovars haben, sondern bei den innigen Wechselbeziehungen im innersekretorischen System auch durch Dysfunktion einer anderen innersekretorischen Drüse bedingt sein können. Bei richtiger Beachtung dieser Möglichkeit wird es gelingen, sich vor manchen Enttäuschungen bei der Ovarbestrahlung zu bewahren. Es wird sich empfehlen, die Ursache verstärkter menstrueller Blutungen stets auch außerhalb des Ovars zu suchen und in Fällen, bei denen etwa die Dysfunktion des Ovars mit der Hypofunktion der Thyreoidea gepaart ist, die Röntgenbehandlung des Ovars zu unterlassen.

5. Osteomalacie.

Ein anerkanntes Indikationsgebiet für die Methoden der röntgenologischen Ovarausschaltung ist die Osteomalacie.

Unter Osteomalacie versteht man eine ziemlich seltene Krankheit, bei der die Knochen des Rumpfes und der Extremitäten unter Verlust der Kalksalze einer allmählich zunehmenden Erweichung anheimfallen. Die Knochen werden dadurch biegsam und sinken unter der Last des Körpers zusammen, so daß starke Skeletdeformitäten entstehen. Auch Frakturen können auftreten.

Die Osteomalacie kommt in weitaus den meisten Fällen bei der Frau und hier wieder in der Schwangerschaft vor (puerperale Osteomalacie). Seltener findet sie sich bei Männern und Kindern. Da die Osteomalacie am häufigsten in der Schwangerschaft auftritt, lag es nahe, diese Krankheit mit den Generationsorganen in Verbindung zu bringen. Diese Anschauung erfuhr eine Stütze durch die Beobachtung von Fehling (1887), daß eine Exstirpation der Ovarien die Krankheit heilt. Doch zeigt das Vorkommen der Osteomalacie bei Männern und selbst bei Greisen, daß das Ovar nicht die einzige Ursache der Osteomalacie sein kann.

Manche Autoren haben daher die Entstehung der Krankheit auf eine Hypofunktion der Schilddrüse (Hofmeister, Hoennicke, Parhon und Goldstein), der Hypophyse (Bab), der Thymus (Scipiades, M. Fraenkel) oder der Nebenniere (Stözlner, Bossi) zurückgeführt und entsprechende Hormonextrakte zur Behandlung der Krankheit empfohlen (Antithyreoidin, Hypophysenextrakt, Adrenalin).

Diese einseitige Überwertung einer der letztgenannten Drüsen mit innerer Sekretion hat aber keinen Anklang gefunden. Man nimmt heute im allgemeinen an, daß die Ursache der Osteomalacie auf einer Funktionsstörung mehrerer Drüsen mit innerer Sekretion beruht, und daß es bei den innigen Wechselbeziehungen im innersekretorischen System dabei zu einem relativen Überwiegen der Ovarfunktion kommt (v. Franqué).

Die Behandlung der Osteomalacie besteht bei den leichteren Formen in Phosphor- und Adrenalinuren. Adrenalin wurde von Stözlner und Bossi empfohlen, weil sie die Osteomalacie auf eine Hypofunktion der Nebennieren zurückführen zu können glaubten. Wenn diese Anschauung sich in dieser Form auch nicht richtig erwiesen hat, so hat sich doch andererseits gezeigt, daß Adrenalin bei der Osteomalacie eine günstige Wirkung zu haben scheint. Seitz führt das darauf zurück, daß das Adrenalin die Tätigkeit des Ovars hemmt und so die Hyperfunktion, die als Ursache für die Osteomalacie angesehen wird, wieder rückgängig macht. Neben diesen Medikamenten kommen natürlich noch Roborantia u. ä. in Frage, um den Kräftezustand der Patientin zu bessern.

Frauen, die an Osteomalacie erkrankt sind oder eine solche durchgemacht haben, müssen jede neue Schwangerschaft vermeiden, weil es in dieser sicher zu einem Rezidiv kommen würde.

Wenn die beschriebene interne Behandlung zur Heilung nicht ausreicht oder die Krankheit schon eine sehr schwere Form angenommen hat, tritt die von Fehling 1887 inaugurierte Kastration in ihre Rechte. Statistische Untersuchungen haben ergeben, daß die Entfernung der Ovarien den Entkalkungsprozeß in 90% der Fälle zur Besserung oder zum vollständigen Stillstand bringt.

Die operative Kastration ist jetzt aber wohl ganz durch die harmlose Röntgenkastration verdrängt worden; denn bei einer schweren Osteomalacie, bei der eine Ausschaltung der Ovarfunktion in Frage kommt, ist jeder Eingriff gefährlich. Selbst Fehling hat 1914 aus diesem Grunde die von ihm empfohlene operative Kastration verlassen und ist zur röntgenologischen Ausschaltung der Ovarfunktion bei dieser Erkrankung übergegangen.

Zum erstenmale wurde die Röntgenkastration bei der Osteomalacie von Ascarelli angewandt (1906). Er hat bei 2 Fällen günstige Erfolge erzielt. Spätere Berichte stammen von Sielmann (1909), Wetterer (1909) und M. Fraenkel (1911). Alle 3 Autoren haben mit der Ovarbestrahlung glänzende Resultate erzielt. Sielmann hat auch später noch 2 weitere Fälle von Osteomalacie mit der Röntgenkastration geheilt.

Sielmann, Wetterer und M. Fraenkel geben über ihre Fälle folgende Krankengeschichten:

Sielmann (Fall 1). Es handelte sich um eine 39jährige Kaufmannsgattin. Patientin stammt aus gesunder Familie, hat mit 19 Jahren zum erstenmal menstruiert, ist seit 11 Jahren verheiratet und hat 5mal geboren. Ihre jetzige Erkrankung begann während einer Schwangerschaft vor 3 Jahren und wurde für Rheumatismus angesehen. Die Schwangerschaft wurde im 6. Monat künstlich unterbrochen, worauf Besserung eintrat. Patientin tritt in Behandlung wegen eines angeblichen Unfalles, der zu einer Funktionsbeschränkung des linken Schultergelenks geführt hat. Es handelte sich dem Röntgenbild nach um eine Spontanfraktur infolge von Osteomalacie. An den einzelnen Knochen sehen wir je nach dem Grade der Entkalkung vom Zentrum ausgehend und nach der Peripherie fortschreitend netzartige Hohlräume den Markraum ausfüllen. Die Corticalis ist verdünnt. Der Knochen ist teilweise nur noch durch das Periost zusammengehalten. Am Humerus findet sich eine Frakturlinie. Am Becken verläuft die Linea innominata mehr geradlinig, die Femora sind in leichter Coxa vara-Stellung. Die Erkrankung verläuft nicht symmetrisch, was besonders deutlich an den Händen zu erkennen ist. Die Knochenkonturen sind nicht ganz leicht auf die Platte zu bringen, was durch die Entkalkungen ja erklärlich ist, daher wohl auch die seltenen Reproduktionen in der Röntgenliteratur. Die Bestrahlung erfolgt in der damals bei Myomen üblichen Weise. Nach einigen Serienbestrahlungen trat Amenorrhöe ein. Patientin fühlte sich besser, die Knochen erlangten mehr Festigkeit. Der Fall darf wohl als positiver Erfolg gebucht werden.

Sielmann (Fall 2). Dieser betrifft eine 46jährige Ökonomegattin, 6 Partus. Die Krankheit ist ebenfalls im Anschluß an ein Wochenbett entstanden. Die Angehörigen der Patientin behaupten, dieselbe sei in letzter Zeit kleiner geworden. Menstruation besteht noch in voller Stärke. Patientin kann nicht gehen, muß zur Bestrahlung in das Institut getragen werden. Bestrahlung erfolgt in der damals bei Myomen üblichen Weise, es tritt Amenorrhöe ein; darauf Besserung aller Symptome. Patientin kann wieder gehen und ihren häuslichen Pflichten voll nachkommen. Nach einiger Zeit Rezidiv. Erneute Bestrahlung beseitigt wieder die Beschwerden. Knochenschmerzen, wenn auch geringer Natur, bleiben bestehen.

Sielmann (Fall 3). 36jährige Patientin. Diagnose durch einen auf Kriegsurlaub in München weilenden Gynäkologen sichergestellt und von diesem zur Röntgentherapie überwiesen. Die übliche Bestrahlung. Vollständige Heilung. 1 Jahr später auftretende Struma mit leichten basedowoiden Erscheinungen wird durch 2 Bestrahlungen der Thyreoidea beseitigt.

Fall Wetterer. Die aus dem Rheinlande stammende 41jährige Patientin war seit etwa 5 Jahren leidend. Die Entstehung ihrer Erkrankung fiel mit der Zeit ihrer letzten Schwangerschaft zusammen. Im 3. Jahr der Erkrankung war es zur Beckenverbiegung gekommen, die rechte Seite des Beckens war gegenüber der linken flachgedrückt. In diesem Stadium befand sich die Kranke, als sie zur Behandlung kam. Im Laufe von 4 Monaten erhielt die Patientin 108 H, auf beide Ovarien verteilt. Die Lage der Ovarien war auf dem Abdomen mit Tusche angegeben, jedes Ovarium so eng wie möglich umgrenzt worden. Die Bestrahlung erfolgte dann später in dem bei der Myombehandlung als zweckmäßig befundenen Modus. Die Behandlung verlief außerordentlich gut. Bereits nach Absorption von 50 H, zu einer Zeit, in der die Menses sich noch nicht beeinflußt zeigten, trat eine auffallende Besserung der Schmerzen in Oberschenkel, Becken und Wirbelsäule ein, die Patientin konnte sich leichter bewegen, sie hatte auch nicht mehr die große Furcht vor jedem unbedachten Schritt. Bei Druck zeigten sich die früher besonders empfindlichen Partien lange nicht mehr so sensibel. Zur Zeit der dritten Menses, die bereits sehr schwach auftraten, ihr Versiegen gleichsam ankündigend, vollzog sich ein weiterer Rückgang im Leidenszustand der Patientin. Von Schmerzen war sie nur noch wenig belästigt, der Gang war sicher geworden, sie konnte, auf den Stock gestützt, schon kleine Spaziergänge unternehmen. Die Kyphose und die Beckenverkrümmung waren nicht im mindesten verändert. Die vierte Regel blieb aus. Die Amenorrhöe war und blieb eine definitive. Das Allgemeinbefinden war gut. Über Ausfallerscheinungen klagte die Patientin nur wenig.

Fraenkel schildert einen Fall von Osteomalacie, den er in Serien bestrahlte; nach 2 jähriger Bestrahlung waren die Menses auf 2 Tage beschränkt, gegen früher 8 Tage, und ohne Schmerzen. Er konnte als Resultat nach dieser Behandlung berichten, daß kein Zunehmen der Erkrankung zu verzeichnen war. Nach weiteren 2 Jahren, während welcher keine Röntgenbehandlung vorgenommen wurde, zeigten sich die Menses wieder stärker und dauerten 3—4 Tage. Die osteomalacischen Beschwerden nahmen wieder zu, so daß wieder mit Serienbestrahlung begonnen wurde. Sein so bestrahlter Fall zeigte bis zu seiner Veröffentlichung zwar Besserung, aber keine Heilung, völlige Amenorrhoe wurde nicht erreicht.

Reifferscheid (1913) beschreibt 3 Fälle von Osteomalacie, die durch die Serienbestrahlung gebessert wurden. In 2 Fällen mußte aber später doch noch die Operation vorgenommen werden. Benzel (1917) fand, daß bei nichtgraviden osteomalacischen Frauen eine Adrenalinkur, kombiniert mit der Röntgenkastration, einen spezifischen Einfluß auf die Osteomalacie ausübt. Von 6 so behandelten Patientinnen wurden 5 geheilt. Ähnlich gute Erfolge hatte Eckelt (1919). Von 5 mit der Strahlenkastration behandelten Frauen trat bei 4 eine deutliche Besserung ein.

Ein sehr gutes Resultat erzielte Lichtenstein (1922) bei einer 32jährigen osteomalacischen Patientin. Diese war zu Beginn der Strahlenbehandlung schon 7 Jahre krank. Phosphor- und Adrenalinkuren hatten stets nur einen vorübergehenden Erfolg gehabt. Die Patientin war bei dem Beginn der Behandlung so elend, daß sie getragen werden mußte. Das Becken war weitgehend deformiert (schnabelförmige Symphyse). Im Hinblick auf die Schwäche der Patientin wurde die Kastration in Serienbestrahlungen vorgenommen. Es kam zur Amenorrhöe. Die Patientin wurde durch die Ovarausschaltung wieder so weit hergestellt, daß sie gehfähig wurde. Die Knochenveränderungen waren natürlich irreparabel.

Vogt (1929) berichtet, daß die Tübinger Klinik bei 3 Frauen mit Osteomalacie die Krankheit durch die Ovarbestrahlung günstig beeinflussen konnte. 2 Patientinnen wurden wieder voll arbeitsfähig. Bei der 3. blieb die Arbeitsfähigkeit zwar beschränkt, doch war gegenüber dem früheren Zustand eine wesentliche Besserung eingetreten. Bei einer 4. Patientin hatte die Röntgenbestrahlung keinen Erfolg. Es handelte sich in diesem Fall um eine 52jährige Patientin, bei der vor 4 Jahren der Uterus unter Zurücklassung der Ovarien vaginal extirpiert worden war. Vogt schließt daraus, daß die Röntgenbehandlung sich für die senile Osteomalacie nicht eignet.

Vogt gibt zu diesen Fällen folgende Krankengeschichten:

Vogt (Fall 1). Patientin war 40 Jahre alt. Sie hat von 1903 bis 1921 10 Geburten durchgemacht. Im Anschluß an die 9. Geburt trat Fieber auf. Gleichzeitig wurden die ersten Zeichen der Osteomalacie festgestellt. Die Beschwerden steigerten sich bedeutend beim Eintritt der 10. Schwangerschaft. Die Patientin war vom 6. Monat ab dauernd bettlägerig. In diesem letzten Wochenbett verschlimmerte sich der Zustand weiter. Auf die Röntgenbestrahlung, welche am 19. 11. 21 beendet wurde, besserte sich ihr Zustand so weit, daß sie wieder 1 Stunde weit gehen konnte. Die Arbeitsfähigkeit war beschränkt.

Vogt (Fall 2). 34jährige Frau mit 4 Geburten. Sie ist schon 3 Jahre krank. Der Zustand verschlimmerte sich im Anschluß an die letzte Geburt 1919. Patientin kam Anfang 1921 in unsere Behandlung und wurde zuletzt am 21. 6. 21 bestrahlt. Die Patientin ist wieder völlig arbeitsfähig geworden.

Vogt (Fall 3). Patientin war erst 34 Jahre alt, als sie mit schwerer Osteomalacie 1920 zur Aufnahme kam. 3 Geburten, 2 Fehlgeburten. Trotz Unterbrechung der letzten Schwangerschaft im Jahre 1919 außerhalb der Klinik blieb die Osteomalacie unbeeinflusst, so daß Patientin am 21. 5. 20 Hilfe suchte. Die Röntgenkastration hatte einen vollen Erfolg. Die Krankheit heilte aus und Patientin kann wieder ihre Hausarbeit und auch leichte Feldarbeit verrichten.

Zu dem Mißerfolg, den Vogt mit der Röntgentherapie bei einer senilen Osteomalacie gehabt hat, ist noch zu bemerken, daß Gál bereits 1924 über einen ähnlichen Fall berichtet, bei dem er aber auffälligerweise mit der Ovarbestrahlung einen Erfolg erzielen konnte. Es handelte sich um eine 57jährige Frau, die bereits seit 7 Jahren in der Menopause war. Die Bestrahlung wurde in Serien durchgeführt; schon nach der 4. Behandlung war eine ausgesprochene Besserung festzustellen. In einem weiteren Fall von seniler Osteomalacie hat Gál, als die internen Maßnahmen versagten, auch mit der Schilddrüsenbestrahlung einen guten Erfolg erzielt. Nach seinen Mitteilungen war die Patientin nach 2 Jahren noch vollkommen gesund und arbeitsfähig. Er weist darauf hin, daß dieser Fall als Stütze für die Ansicht gelten könne, nach der die Schilddrüse an dem Zustandekommen der Osteomalacie mitbeteiligt sei, und daß durch Beeinflussung ihrer Funktion diese Knochenkrankheit auch wieder rückgängig gemacht werden könne. In 2 weiteren Fällen, bei denen es sich noch um menstruierte Frauen handelte, hatte er die Röntgenkastration mit gutem Erfolge durchgeführt. Da in beiden Fällen, trotz Fortbestehens der Amenorrhöe nach 3 Jahren wieder von neuem Schmerzen auftraten, wurde auch in diesen beiden Fällen gleichfalls eine Bestrahlung der Schilddrüse vorgenommen. Auch hier wurden die Beschwerden durch diese Maßnahme vollkommen beseitigt.

Zu diesen auffälligen Beobachtungen macht Gál folgende nähere Angaben:

Fall 1, Gál. 47jährige Frau, welche 11mal geboren hat. Letzte Geburt vor 5 Jahren. Ein halbes Jahr darauf haben ihr die Knochen, namentlich die Becken- und Brustkorbknochen zu schmerzen begonnen, auch ihr Gehvermögen verschlechterte sich derart, daß sie jetzt nur schwer und auf den Stock gestützt zu gehen vermag. Die Menses treten in letzter Zeit nur zweimonatlich auf. Innere Geschlechtsorgane normal, Symphyse ein wenig vorspringend, Acetabula eingedrückt, Promontorium nicht erreichbar, die absteigenden Äste des Schambeins einander angenähert, ausgesprochener Abductorkrampf. Schambein und Kreuzknochen auf Druck empfindlich. Hämoglobin 55%, Adrenalintoleranz gesteigert. 2 cem 1⁰/₁₀₀ige Lösung verträgt sie ohne Reaktion. 3 Monate hindurch nimmt sie Phosphorpillen und Calcium ein, sodann erhält

sie 12 Corpus luteum-Extraktinjektionen. Keinerlei Besserung. Wir beginnen nun die Röntgenbestrahlung in kleinen Dosen. Apexmaschine, Müllersches Siederohr, mit 3 mm Aluminium filtrierte Strahlen, Fokusweite 20 mm. Sie bekommt 200 Fürstenau-Einheiten oberhalb je eines Eierstockes auf die Haut. Schon nach der ersten Bestrahlung bleiben die Menses endgültig aus. Dreiwöchentlich wiederholen wir die Behandlungen, nach 4 Behandlungen verringern sich die Schmerzen, nach einem Jahr fühlt sich die Kranke wohl, Gehvermögen gut. Zuweilen Schmerz im rechten Arm, ansonsten keinerlei Klage; die Empfindlichkeit des Beckenbodens hat gänzlich aufgehört. Wir untersuchen die Kranke wiederholt in Zwischenräumen von einigen Monaten, sie befindet sich andauernd wohl. Drei Jahre später klagt sie neuerlich über Rücken- und Schienbeinschmerzen. Der objektive Befund erscheint nur insofern verändert, daß der Abductorkrampf nicht ausgesprochen ist, die Knochen auf Druck nicht empfindlich sind. Seit der Behandlung sind die Menses nicht wieder erschienen. Da nach so lange andauernder Amenorrhöe die weitere Behandlung des Eierstocks nicht erfolgversprechend ist, versuchen wir es, auf die Schilddrüse einzuwirken und geben mit Anwendung der früher beschriebenen Technik 4 Bestrahlungen auf die Schilddrüse. Nach 3 Behandlungen erscheint der Zustand auffallend gebessert, die Schmerzen sind vollkommen verschwunden, sie ist wieder arbeitsfähig.

Fall 2. 47jährige Kranke, hat 9mal geboren, das letztmal vor 5 Jahren. Die Menses treten in der letzten Zeit bloß alle 2—3 Monate auf. Seit 3 Jahren Schmerzen in allen Knochen, namentlich den Beckenknochen, Gehschwierigkeiten, trippelnder, watschelnder Gang. Innere Geschlechtsorgane normal. Das Becken zeigt keine Formveränderung, aber seine Knochen sind druckempfindlich. Mäßiger Abductorkrampf. Struma parenchymatosa in Kleinapfelgröße. Mit Anwendung früher beschriebener Technik führen wir Bestrahlung des Eierstocks durch, worauf die Menses endgültig ausbleiben, die Schmerzen hören indes nicht auf. Wir gehen sodann zur Bestrahlung der Schilddrüse über, welche 4mal vorgenommen wird. Die Schmerzen verringern sich, vergehen jedoch im Verlaufe der Bestrahlungen nicht gänzlich. Nach Verlauf eines Jahres sehen wir die Kranke wieder. Sie befindet sich vollkommen wohl, hat keine Schmerzen, ihr Gang ist gut, sie kann arbeiten.

Fall 3. 53jährige Frau, hat 4mal geboren, das letztmal vor 11 Jahren. Letzte Menses vor $1\frac{1}{2}$ Jahren. Seit 2 Jahren Schmerzen im Schenkelknochen und seit 1 Jahr desgleichen auch im Kreuzbein und Rücken, auf Druck empfindlich, neuestens Schmerzen auch im Brustkorb und in den Oberarmknochen. Gang verschlechtert. Derzeit Becken- und Rippenknochen auf Druck schmerzhaft. Der untere Teil des Kreuzbeins ins Becken springend, Symphyse schnabelartig. Ausgesprochene Abductorkontraktur. Normale innere Genitalien. Wir geben zuerst 25 Glanduitrininjektionen, ohne ausgesprochenen Erfolg. Wir gehen deshalb zur Strahlenbehandlung über. Da die Frau nicht mehr menstruiert, bestrahlen wir in diesem Fall auch die Schilddrüse. Mit mehrfach erwähnter Technik empfängt sie 5 Bestrahlungen. Es ist bemerkenswert, daß ihr früher regulärer Puls 70—80, während der Dauer der Bestrahlungen bradykardisch wird, auf 50—60 herabgeht, zeitweilig arrhythmisch, Extrasystolen. Diese Beobachtung ist aus dem Grunde von Wichtigkeit, weil sie das Vorhandensein der auch auf anderem Wege festgestellten Einwirkung der Schilddrüse bekräftigt. Die Untersuchungen von Fürth zeigen, daß die Schilddrüsenfunktion auf den Vagus einen Reiz ausübt. Cyon zufolge hat das Jodothylin eine ähnliche Wirkung.

Auch die bei der Bestrahlung der Schilddrüse mit kleinen Dosen eintretende Bradykardie können wir in ähnlicher Weise erklären. Andererseits zeigt uns diese Beobachtung, daß die Bestrahlung tatsächlich die Schilddrüse zu gesteigerter Absonderung anspornt. Die wesentliche Besserung der Symptome nach der Bestrahlung unterstützt auch Hofmeisters Feststellung, welcher bei der Osteomalacie Hypothyreose voraussetzt.

Die Besserung war auffallend. Nach der 3. Behandlung milderten sich die Schmerzen, besserte sich das Gehvermögen. 2 Jahre nach der Behandlung bekamen wir die Kranke wieder zu Gesicht. Sie befindet sich vollkommen wohl, geht ohne Schwierigkeiten, hat keine Schmerzen und arbeitet viel.

Fall 4. 57jährige Frau. Hat 7mal geboren, seit 7 Jahren Menopause. Seit einem halben Jahr leidet sie Schmerzen im Rücken, in den Schenkeln und namentlich beim Gehen schmerzen ihr zuweilen auch die Rippenknochen. Geschwumpfte innere Genitalien. Beckenknochen und Rippenknochen auf Druck schmerzhaft. Symphyse ein wenig vorspringend. Im übrigen Gestaltveränderung am Beckenknochen nicht vorhanden. Mäßige Abductorenkontraktur. Wir versuchen es mit Strahlenbehandlung und trotz der schon seit 7 Jahren bestehenden Menopause versuchen wir es mit der Behandlung der Eierstöcke, so wie auch Sellheim bei solchen Kranken operative Kastration mit Erfolg durchführte. Nach 4 Behandlungen ausgesprochene Besserung, die Schmerzen haben aufgehört, sie kann gut gehen. Bloß bei größerer Arbeit fühlt sie kleinere Schmerzen. Bis auf weiteres setzen wir die Behandlung nicht fort, indem ja der Erfolg zufriedenstellend ist. Sollten die Schmerzen wieder eintreten, würden wir zur Bestrahlung der Schilddrüse übergehen.

Aus Spanien berichtet Recasens, daß er gleichfalls mit der Röntgenkastration gute Erfolge bei 2 Fällen von Osteomalacie erzielt habe. Im ersten Falle handelte es sich um eine Multipara von 36 Jahren, die 11 mal entbunden hatte. Seit 1 Jahr konnte sie nicht mehr gehen. Nachdem die Ovarialfunktion aufgehoben war, erholte sie sich langsam und fühlte sich während der Zeit der 3jährigen Nachbeobachtung wohl. Der zweite Fall war wenig fortgeschritten. Die Patientin hatte große Schmerzen während der Schwangerschaft und in der ersten Zeit nach der Entbindung. Das Gehen war ihr dadurch vollkommen unmöglich gemacht. Die Röntgenkastration hat sie geheilt.

Soweit es sich aus den Mitteilungen der bisher zitierten Autoren ersehen ließ, wurde bei den von ihnen behandelten Fällen stets die Röntgendaueramenorrhöe herbeigeführt oder zum mindesten angestrebt. Guthmann und Bott haben nun in 3 Fällen von Osteomalacie den Versuch gemacht, die Krankheit durch Herbeiführung nur einer temporären Amenorrhöe zu heilen. Die Resultate waren überraschend gut. In allen 3 Fällen erreichten sie nicht nur einen völligen Stillstand des Prozesses, auch die Symptome verschwanden in auffallend kurzer Zeit. Die Schmerzen ließen rasch nach und die Geh- und Arbeitsfähigkeit wurde wieder vollkommen hergestellt. Auch bei Wiedereintritt der Periode hielt die Heilung an und blieb bei der 2—4jährigen Nachbeobachtungszeit bestehen.

Nach Major soll bei allen Osteomalacischen die protrahierte Ovarbestrahlung in jenen Fällen angewandt werden, in denen die Behandlung der endokrinen Drüse und die Phosphormedikation im Stiche gelassen hat, und in denen die operative Kastration wegen hochgradiger Schwäche der Patientin oder aus anderen Gründen kontraindiziert ist. Er stützt sich dabei auf eigene Erfahrungen, die er bei 4 Frauen mit schwerer Osteomalacie mit längerer Zeit ($1\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Jahre) hindurch verwendeter Röntgenbestrahlung (monatlich eine Sitzung, FHA 25 cm, 3,0 mm Al, 200—300 Fürstenau-Einheitsdosis) gewonnen hat.

Auch wir verfügen über eigene Erfahrung mit der Röntgentherapie der Osteomalacie. 2 Fälle wurden bereits früher von Langer zitiert. In beiden hatten wir, ähnlich wie Guthmann und Bott nur eine temporäre Amenorrhöe herbeigeführt. In beiden Fällen kam es aber nach Ablauf der Amenorrhöe zu Rezidiven. Bei der einen Patientin wurde dann von anderer Seite die Daueramenorrhöe herbeigeführt. Die Beschwerden besserten sich daraufhin wieder und die Patientin wurde wieder arbeitsfähig. Sie ist auch heute noch geheilt. Im anderen Fall haben wir später noch die Vollkastration vorgenommen und damit gleichfalls die Krankheit wieder günstig beeinflußt. Auch diese Patientin ist jetzt noch vollkommen gesund.

Diese beiden Mißerfolge haben uns gezeigt, daß die Dosis der temporären Amenorrhöe wohl nur in Ausnahmefällen bei leichteren Erkrankungen ausreicht, um die Osteomalacie zu heilen. Dies ist auch verständlich; denn nach einer Bestrahlung mit 28% der HED bleiben das innersekretorische System und der Stoffwechsel, die beide bei der Osteomalacie erkrankt sind, unbeeinflußt. Eine Umstellung im innersekretorischen System und im Stoffwechsel läßt sich erst dann erreichen, wenn die Ovarfunktion vollkommen ausgeschaltet wird. Dazu muß man aber wenigstens 45% der HED am Ovar zur Wirkung bringen. Wenn man daher einen schweren Fall zu behandeln hat, bei dem es darauf ankommt, schnell eine Umstellung in innersekretorischen System und im Stoffwechsel herbeizuführen, ist die Totalkastration erforderlich. In einem anderen Fall, in

dem die Erkrankung nicht so schwer ist, könnte man immerhin zunächst mit der niedrigeren Dosis von 34% der HED bestrahlen. Dadurch wird die Ovarfunktion wenigstens zum Teil ausgeschaltet. Man kann dann durch innere Mittel versuchen, die Krankheit weiter zu beeinflussen. Die Daueramenorrhöe ist dabei von Vorteil, weil sie vor Rezidiven schützt. Wie schon hervorgehoben, genügt aber diese Teilausschaltung des Ovars nicht immer. Das zeigt eine Reihe von Fällen der von uns zitierten Autoren, bei denen die Röntgenkastration nicht ausreichte, sondern eine operative Kastration angeschlossen werden mußte. Erst dann war der innersekretorische Einfluß des Ovars sicher ganz aufgehoben.

Für diese Ansicht spricht auch der von Fehling behandelte und von Wallart veröffentlichte Fall, bei dem bei einer 38jährigen Patientin mit Osteomalacie, trotz der durch eine Ovarbestrahlung veranlaßten Amenorrhöe, später wieder ein Rückfall eintrat, so daß nach erneuter ergebnisloser Röntgenbestrahlung die operative Kastration vorgenommen werden mußte. Die histologische Untersuchung der Ovarien, die von Wallart vorgenommen wurde, zeigte, daß in beiden Eierstöcken sehr viel interstitielles Drüsengewebe vorhanden war. Wenn man bedenkt, daß dieses Gewebe innersekretorische Aufgaben erfüllt, so kann man wohl daraus den Schluß ziehen, daß das Auftreten des Rezidivs darauf zurückzuführen ist, daß nicht die gesamte Ovarfunktion durch die Bestrahlung zum Stillstand gebracht wurde. Vielleicht hätte eine erneute Bestrahlung mit der Dosis der Totalausschaltung, die auch dieses Drüsengewebe zerstört haben würde, genügt, um die Patientin zu heilen.

Neben den bisher zitierten Autoren sind nach der Literatur noch von Franqué, A. Döderlein und Ebeler für die Röntgenkastration bei der Osteomalacie eingetreten.

Nach den übereinstimmenden günstigen Erfahrungen über die Ovarbestrahlung bei Osteomalacie kann man wohl sagen, daß diese Maßnahme ein harmloses, zweckmäßiges Vorgehen für alle die Fälle darstellt, bei denen es nicht möglich war, die Krankheit durch medikamentöse Behandlung zu heilen. Selbstverständlich kann die Röntgenbestrahlung des Ovars wegen der Gefahr einer Fruchtschädigung und vorzeitigen Unterbrechung während der Schwangerschaft nicht zur Anwendung kommen. Flatau hat z. B. 2 Frauen mit Osteomalacie, die schwanger waren, mit der Ovarialdosis bestrahlt, der Erfolg war, daß es zum Abort kam. Das überrascht nicht.

Bei leichteren Formen muß man sich in solchen Fällen mit der medikamentösen Therapie behelfen. Kommt man damit nicht zum Ziel, so hängt das weitere Vorgehen vom Alter der Schwangerschaft ab. Bei lebensfähigem Kind wird man bei engem Becken die Schnittentbindung vornehmen und dabei die Ovarien sofort mit entfernen. Ist das Kind nicht lebensfähig, so kommt die Schwangerschaftsunterbrechung mit nachfolgender Röntgenkastration in Frage. Gegebenenfalls wird man diese auch in Betracht ziehen müssen, wenn es einem geglückt ist, die Patientin durch medikamentöse Behandlung über die Geburt hinwegzubringen.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die Röntgenkastration eine überaus wertvolle und schonende Methode für die Fälle von Osteomalacie darstellt, die sich durch eine interne medikamentöse Behandlung nicht beeinflussen lassen. Es empfiehlt sich aber in allen Fällen die Ovarbestrahlung mindestens mit der Dosis von 34% der HED vorzunehmen. In schweren

Fällen, die ein Zuwarten nicht mehr gestatten, muß dagegen die Totalkastration mit 45% der HED vorgenommen werden. Nur diese erhöhte Dosierung verspricht den gleichen schnellen Anfangserfolg wie die operative Kastration.

6. Dysmenorrhöe.

Im allgemeinen spielt die Dysmenorrhöe als Indikation zur Ovarausschaltung keine Rolle. Die beiden Methoden der Röntgenkastration sind daher auch nur für die sehr seltenen Formen schwerer Dysmenorrhöe empfohlen und bisweilen angewandt worden, bei denen es trotz aller Versuche nicht gelungen ist, die Patientinnen durch andere Maßnahmen beschwerdefrei zu machen.

Als Dysmenorrhöe bezeichnet man abnorm schmerzhaft Menstruationen. Diese entstehen durch krampfartige Uteruskontraktionen, die mit unbestimmten, in den Leib, in die Lenden und in die Oberschenkel ausstrahlenden Schmerzen einherzugehen pflegen. Auch Neuralgien und Störungen im Magen-Darmtractus gehören zum Krankheitsbild der Dysmenorrhöe. Bei den schweren Formen kann die Patientin mehrere Tage arbeits- und genußunfähig sein.

Ätiologisch kommen verschiedene Ursachen in Frage.

Vielfach sind es mechanische Momente, die den Blutabfluß erschweren. Dadurch wird der Uterus gezwungen, sich stärker zu kontrahieren, um seinen Inhalt zu entleeren. Als mechanisches Moment kommen in Frage: enger, langer, rigider Cervicalkanal bei hypoplastischem Uterus, Stenose des Cervicalkanals bei spitzwinkliger Anteflexio, Retroflexio oder durch Narbenstriktur.

Bisweilen sind es submuköse Tumoren oder Polypen, die die schmerzhaften Uteruskoliken auslösen. Der Uterus versucht sich ihrer während der Zeit der Menses zu entledigen.

Häufig werden die dysmenorrhöischen Beschwerden auch durch einen entzündlichen Prozeß ausgelöst. Die menstruelle Blutwelle bringt diesen erneut zum Aufflackern und führt dadurch zu Schmerzen. Letztere können auch dadurch entstehen, daß es bei etwa vorhandenen Verwachsungen durch die Uteruskontraktionen zu Zerrungen am Bauchfell kommt.

Heftige Schmerzen und schwere Koliken ruft die Dysmenorrhoea membranacea hervor. In diesem Fall wird die gesamte Functionalis in toto ausgestoßen.

Als weitere Ursache für die Dysmenorrhöe kommen endokrine Störungen in Frage (Dysfunktion des Ovars, der Thyreoidea oder der Hypophyse).

Vielfach ist die Dysmenorrhöe auch nur psychisch bedingt.

Aus dieser kurzen Schilderung der Ursachen, die eine Dysmenorrhöe veranlassen können, ergeben sich ohne weiteres die erforderlichen therapeutischen Maßnahmen.

Mechanische Hindernisse und Lageanomalien müssen durch entsprechende operative Eingriffe beseitigt werden. Bei Entzündungen kommen konservative Maßnahmen in Frage. Bei Dysfunktion des Ovars, der Thyreoidea oder der Hypophyse sind entsprechende Hormonpräparate angezeigt. Bei innersekretorischen Störungen haben wir mit gutem Erfolg Sistomensin in großen Dosen angewandt.

Bei rein nervös-psychisch bedingten Dysmenorrhöen kann die Hormontherapie unter Umständen gleichfalls von Erfolg begleitet sein. Dieser beruht dann sicher in der Hauptsache auf einer suggestiven Wirkung. Die psychische Beeinflussung spielt in solchen Fällen überhaupt eine große Rolle.

Zu allen diesen Maßnahmen kommt natürlich auch Regelung der Lebensweise, der Diät usw. hinzu. Das kann hier alles nur angedeutet werden.

Patientinnen, bei denen die Dysmenorrhöe vorwiegend nervös oder psychogen bedingt ist, sind gewöhnlich sehr schwer zu behandeln. Hier können alle therapeutischen Mittel versagen. Die gesteigerte Affektivität läßt jede Menstruation zu einer schweren Krankheit werden.

Wenn in einem dieser immerhin nicht sehr häufig vorkommenden Fälle von schwerer Dysmenorrhöe alle anderen Behandlungsmaßnahmen versagt haben und die Patientin durch die Schwere der Symptome tagelang in ihrem Allgemeinbefinden aufs schwerste gestört ist oder die Gefahr besteht, daß eine schwere Dysmenorrhöe das psychische Befinden verschlechtern könnte, dann wird man bei solchen Kranken auch eine Ovarausschaltung verantworten können, die je nach dem Alter der Patientin nur vorübergehend oder für dauernd vorzunehmen wäre.

Bei der Seltenheit der Fälle liegen über den Erfolg dieser Maßnahmen nur wenige Erfahrungen vor.

Seitz hat in 3 Fällen mit schwerer Dysmenorrhöe eine temporäre Sterilisation vorgenommen. Als die Menses wiederkehrten, begannen die Beschwerden, wenn auch in gemilderter Form, von neuem aufzutreten. Seitz berichtet hierzu, daß er von den Patientinnen gebeten wurde, sie von ihren Menstruationsbeschwerden durch eine erneute Bestrahlung zu befreien.

Eine temporäre Sterilisation wegen Dysmenorrhoea gravis wurde ferner von Gauß, M. Fraenkel und Behrendt ausgeführt. Letzterer verfügt über 5 Beobachtungen. Zur Zeit der Berichterstattung waren bei 2 die Menses schon wieder eingetreten. In dem einen Fall war die Patientin auch nach Wiederbeginn der Blutungen ohne Beschwerden. Im zweiten Fall traten dagegen, ähnlich wie in den Fällen von Seitz, wieder neue Beschwerden auf.

Für schwere, durch eine psychasthenische Komponente besonders belastete, alte hartnäckige Fälle, in denen man sonst eine Totalexstirpation machen würde, bezeichnete auch Soelch aus der Klinik Döderlein die Röntgenkastration als eine äußerst dankbare Methode. v. Franqué hat bei 3 Frauen, die nicht mehr weit von der natürlichen Menopause waren, wegen besonders lästiger Erscheinungen bei der Periode die Kastration vornehmen lassen. Bei einer Patientin, die an lästigen sexuellen Erregungszuständen litt, war der Erfolg zweifelhaft. Die zweite Kranke hatte vor der Bestrahlung bei den Menses stets an übermäßig starkem Erbrechen, Unmöglichkeit der Nahrungsaufnahme, Depression und Schwermütigkeit bis zu Selbstmordgedanken und übergroßer Reizbarkeit gelitten. Nach der Kastration verschwanden alle diese Symptome bis auf die Magenbeschwerden, die von interner Seite auf eine Hyperacidität zurückgeführt wurden. Auch die dritte, 42 Jahre alte Kranke hatte früher bei der Periode an besonders starken Magenbeschwerden und unerträglichem, subjektivem Schwächegefühl gelitten, für die durch die veranlaßte interne Spezialuntersuchung ein Grund nicht hatte aufgedeckt werden können. Sie kam mit dem Wunsche zur Beseitigung der Periode, weil sie durch die Mitteilung einer wegen Myomblutungen bestrahlten, schwer herzkranken und sehr erregbaren Freundin die Wohltat des periodenlosen Zustandes schätzen gelernt hatte. Sie war mit dem erzielten Erfolge sehr zufrieden.

Wir haben die Ovarausschaltung wegen rein funktioneller Dysmenorrhöe niemals vorzunehmen brauchen, sondern konnten durch unsere anderen konservativen Maßnahmen und mit unserer medikamentösen Behandlung (Sistomensin) stets die Beschwerden wenigstens so weit bessern, daß die Patientinnen den Zustand erträglich fanden. Dagegen haben wir die temporäre Sterilisation und bei älteren Frauen auch die Dauerkastration häufiger ausgeführt, wenn die Dysmenorrhöe durch eine Genitalentzündung bedingt war. Den Zweck dieser Maßnahme haben wir früher in einem besonderen Kapitel (s. S. 267) eingehend dargelegt. Hier sei nur noch einmal hervorgehoben, daß die Menstruationsbeschwerden bei Genitalentzündungen darauf zurückzuführen sind, daß die menstruelle Blutwelle den Entzündungsprozeß zum Aufflackern bringt, und daß durch die Uteruskontraktionen bei den meist vorhandenen Verwachsungen Zerrungen am Peritoneum entstehen. Wenn das Genitale ruhiggestellt wird, fallen diese menstruellen Exacerbationen des Entzündungsprozesses fort und die Entzündung kann durch konservative Maßnahmen

besser beeinflußt und zur Abheilung gebracht werden. Wenn dieses Ziel erreicht ist, haben die Patientinnen auch ihre dysmenorrhöischen Beschwerden verloren.

Im allgemeinen kann man wohl sagen, daß Fälle mit so schwerer Dysmenorrhöe, bei denen mit anderen Behandlungsmaßnahmen nicht wenigstens ein erträglicher Zustand geschaffen werden kann, nur selten vorkommen. Falls man aber einmal eine derartige Kranke zu behandeln hat und alle therapeutischen Maßnahmen versagt haben, wird man vor Anwendung der Ovarausschaltung immer noch in Betracht ziehen müssen, daß der daraus resultierende Zustand bei den psychisch so labilen Patientinnen sich gleichfalls ungünstig auswirken kann. Es besteht bei solchen Frauen immer die Gefahr, daß an die Stelle der Menstruationsbeschwerden neue Krankheitszustände treten. Wenn man aber eine derartige Gefahr glaubt ausschließen zu können, wird man als ultimum refugium bei einer Dysmenorrhoea gravis, vor allem wenn es sich um eine Patientin handelt, die nahe der Klimax ist, auch die Röntgenkastration verantworten können.

7. Menstruelle Psychosen und Hypersexualität.

Es ist eine bekannte Tatsache, daß psychische Erkrankungen und sexuelle Abnormitäten zur Zeit der Menstruation eine Verschlimmerung erfahren können. Solche Kranke hat man nach vergeblicher anderweitiger Behandlung bisweilen operativ kastriert. Die guten Erfolge dieses Eingriffes legten den Gedanken nahe, derartige Fälle zur Ausschaltung der Ovarfunktion auch der Röntgentherapie zuzuführen. Ganz abgesehen davon, daß dieses Vorgehen das harmlosere und weniger eingreifende Verfahren ist, bietet die Röntgentherapie den Vorteil, durch die Möglichkeit, eine temporäre Amenorrhöe herbeizuführen, zunächst nur einen Versuch mit der Ausschaltung der Ovarfunktion zu machen. Denn nach Ewald stehen dem operativen Vorgehen gewisse Bedenken entgegen. So weiß man niemals, ob der Eingriff zur gewünschten Heilung führt, und ob er nicht vielleicht sogar verschlimmernd wirkt. Außerdem muß man damit rechnen, daß in diesen Fällen, wie das die Erfahrung lehrte, die Psychose plötzlich zum Stillstand kommt oder sogar abheilt. Das jetzt gesunde Individuum findet sich dann plötzlich ohne seine Zustimmung kastriert, was wieder zu neuen Komplikationen Anlaß geben kann. Daher dürfte auch für diese Erkrankungen, wenn sie überhaupt eine Ausschaltung der Ovarien wünschenswert erscheinen lassen, die Röntgentherapie in erster Linie in Frage kommen.

Über die Behandlung sog. menstrueller Psychosen und sexueller Perversitäten, die zur Zeit der Periode eine Steigerung erfahren, sind mit den beiden Methoden der röntgenologischen Ovarausschaltung auch bereits einige Erfahrungen gesammelt worden. Bei der Seltenheit derartiger Erkrankungen liegen aber bisher nur einige wenige kasuistische Mitteilungen vor.

Die ersten Versuche, mit der Ovarfunktion in Zusammenhang stehende psychische und nervöse Krankheiten durch Röntgenbehandlung der Eierstöcke zu beeinflussen, wurden von M. Fraenkel, Zaretsky und Veit gemacht. Sie erreichten günstige Erfolge. Größere Bedeutung erlangte dieses Vorgehen aber erst durch die Mitteilung von Albrecht (1920), der einen Fall von exzessiver sexueller Übererregbarkeit mit sadistischer und homosexueller Entartung mit der Röntgenkastration behandelt und dadurch weitgehend

gebessert hatte. Die betreffende Kranke, die vorher interniert war, konnte zur Zeit des Berichtes seit $\frac{3}{4}$ Jahren wieder ihren Beruf als Lehrerin ausüben. Die psychiatrische Untersuchung ergab allerdings, daß nur der Impuls zur geschlechtlichen Betätigung verschwunden war, die sadistische und homosexuelle Einstellung des Vorstellungslebens der Kranken aber keine Änderung erfahren hatte. Albrecht empfahl seinerzeit auch bei schweren, mit der Menstruation in Zusammenhang stehenden Psychosen vorsichtige Röntgenbehandlung anzuwenden.

Einen günstigen Erfolg erzielte auch Pankow (1924) durch die Röntgenkastration. Der krankhaft gesteigerte Geschlechtstrieb wurde wieder in normale Bahnen gebracht. Auch Voluptas und Libido wurden wieder normal. Die Patientin hat nie mehr masturbiert. Leider erstreckt sich auch diese Beobachtung nur über 1 Jahr. Die Patientin blieb nach dieser Zeit verschollen.

Vogt (1929) konnte dagegen einen durch Röntgenkastration sehr gut beeinflussten, hierher gehörigen Fall über längere Zeit beobachten. Es handelte sich um eine intelligente Patientin, die durch eine unglückliche Ehe in eine immer größere sexuelle Reizbarkeit und Erregung hineingekommen war, die manchmal bis zur Masturbation führte. Bei der Patientin, die unter ihrem Zustand schwer litt, wurde nach Versagen aller anderen Mittel im Einvernehmen mit dem Psychiater die Röntgenkastration durchgeführt. Der Allgemeinbefund besserte sich daraufhin sehr schnell, die sexuelle Erregbarkeit schwand. Bei einer 6 Jahre später vorgenommenen Nachuntersuchung war die Patientin völlig beschwerdefrei.

Der erste Bericht über die Beeinflussung derartiger Krankheitszustände durch die temporäre Röntgenkastration stammt von Weidner (1924). Er konnte bei einem von der Ovarfunktion abhängigen hysteriformen Zustandsbild einen vollen Erfolg erzielen.

Er gibt hierzu folgende kurze Krankengeschichte:

28jährige Patientin, die als Kind nichts Auffälliges aufwies, zeigte bei der ersten Menstruation bei plötzlich starker Körperentwicklung hysterische Symptome, Launenhaftigkeit, Unverträglichkeit, hochgradige geschlechtliche Erregungen, außerdem kam es zu immer stärker werdenden Beschwerden im Unterleib, zu exzessiver Onanie, zu wahllosem sexuellen Umgang. Die Patientin war schließlich zu keiner anhaltenden Arbeit mehr zu gebrauchen. Während der Menstruation traten alle diese Symptome verstärkt in Erscheinung. In der Anstalt bestand das gleiche Verhalten; dauernd neue körperliche Beschwerden, meist in der Gegend der Geschlechtsorgane mit dem Wunsche, sich körperlich untersuchen zu lassen und dem Versuch einer erotischen Annäherung an den Arzt. Die Patientin empfand ihren Zustand selbst als unangenehm und gab den Zweck, den sie zu erreichen suchte, offen zu. Die Entstehung der Erscheinungen und ihre Steigerung während der Menses machte es wahrscheinlich, daß eine Keimdrüsenstörung in diesem Fall von weit größerer Bedeutung war als die cerebrale Komponente, da man bei der sonst psychisch schlaffen Patientin eher mit einer sexuellen Indolenz rechnen konnte. Die temporäre Röntgensterilisierung hatte einen vollen Erfolg. Es kam zu einem schlagartigen Verschwinden des erotischen Gebarens und zu einer subjektiven Erleichterung, so daß die Patientin wieder arbeitsfähig wurde.

Sehr gute Erfolge hatte Guthmann (1924) bei 3 Fällen von menstruellen Psychosen. Alle waren zunächst mit der Dosis der temporären Röntgenamenorrhöe bestrahlt worden. In dem einen Fall blieb die Heilung trotz Eintritt der Periode bestehen. In dem zweiten begannen nach Ablauf der Amenorrhöe die alten Symptome wieder aufzutreten. Daher mußte eine erneute Bestrahlung vorgenommen werden, die dann wieder von Erfolg begleitet war. Auch der dritte Fall konnte durch die Bestrahlung gleichfalls gut beeinflusst werden. Allerdings kam statt der gewünschten Zeitemenorrhöe eine Daueramenorrhöe zustande,

was darauf zurückzuführen war, daß die Patientin zur Zeit der Bestrahlung schon 44 Jahre alt war.

Im einzelnen beschreibt Guthmann von diesen 3 Fällen folgende 3 Krankheitsbilder: Bei der einen Patientin wechselten depressive Verstimmungen mit Erregungszuständen, so daß eine Ähnlichkeit mit dem zirkulären Irresein zustande kam. Die andere äußerte zur Zeit der Periode mehr paranoide Vorstellungen und bei der dritten zeigte sich eine so starke Abhängigkeit der Genitalfunktion von der Psyche, daß viele äußere Anlässe, z. B. jede stärkere Aufregung, eine sofortige Blutung auslösten. Durch diese dauernde Furcht vor den Blutungen war die Patientin zu jeder Arbeit unfähig geworden.

Der weitere Verlauf bei der ersten Patientin, bei der auch noch nebenbei intramurale Myome (Sondlänge 9 cm) bestanden, war folgender: Periode nach der Bestrahlung noch zweimal gekommen. Seit der Amenorrhöe sind die psychischen Beschwerden verschwunden und blieben auch 1 Jahr völlig aus. Im folgenden Jahre zeigten sich ab und zu leichte Verstimmungen, die aber mit der Periode in keinem zeitlichen Zusammenhang stehen. Es gelingt jedoch der Patientin immer wieder, derselben ganz Herr zu werden. Nach nunmehr 4 Jahren Beobachtung fühlt sich die Patientin äußerst wohl. Die Wallungen sind verschwunden. Blutungen sind keine mehr aufgetreten, was bei dem Alter der Patientin (44 Jahre zur Zeit der Bestrahlung) nicht zu verwundern ist. Myom nicht mehr zu fühlen.

Bei dem Fall mit den paranoiden Erscheinungen trat die Periode ebenfalls noch zweimal auf. Sofort danach etwas vasomotorische Störungen, aber eine auffallende Besserung des Allgemeinbefindens. Nach einem weiteren Monat völlige Beschwerdefreiheit, keinerlei Verstimmungen mehr. Nach 10 Monaten Amenorrhöe trat die Blutung wieder auf; das erste Mal stark, dann noch zweimal schwächer nach 14tägigen bzw. 3wöchigen Pausen. Seit dieser Zeit Blutung wieder vollständig normal. Bemerkenswerterweise blieb bei der Patientin trotz Eintritt der Periode die Heilung definitiv und kann die Patientin ihrem, doch gewiß nicht leichten Beruf als Säuglingspflegerin wieder nachgehen.

Bei der 3. Patientin trat nach 6monatiger Amenorrhöe, während welcher sich die Patientin wohl gefühlt hatte, so daß sie ihre Arbeit wieder aufnehmen konnte, wieder eine Blutung ein und damit auch wieder Angstzustände, wenn auch in viel schwächerer Form. Auf Wunsch des einweisenden Neurologen wurde eine erneute Bestrahlung vorgenommen. Diese führte zu einem guten Erfolg. Die Angstzustände verschwanden ganz.

Diesen günstigen Beobachtungen stehen aber auch Mißerfolge gegenüber. Als solche können die Fälle Wolf und Kutzinski aber nicht gelten; denn bei diesen war die Bestrahlung mit zu kleinen Dosen vorgenommen worden. Daher kam es überhaupt nicht zur Amenorrhöe. Dagegen berichtete Heimann über einen Fall von „moral insanity“, bei dem erst die operative Entfernung der Ovarien eine Beseitigung der psychischen Erscheinungen brachte, obwohl die vorhergehende Bestrahlung zu einer Amenorrhöe geführt hatte. Heimann zog aus seiner Beobachtung den Schluß, daß im Ovar zwei inkretorische Stoffe produziert würden, von denen der eine die Menstruation auslöse, der andere aber libidogen wirke. Nur den ersten gelänge es, durch die Bestrahlung zu zerstören, der andere würde unbeeinflusst bleiben. Daher bestünde wenig Aussicht, solche Kranke durch eine Röntgenkastration zu heilen. Das ließe sich nur durch die operative Entfernung der Eierstöcke erreichen.

Die Auffassung Heimanns hat manches für sich. Daß die inkretorischen Funktionen des Ovars in der Röntgendaueramenorrhöe, vorausgesetzt, daß diese durch eine Dosis von 34% der HED erzeugt wurde, nicht vollkommen stillstehen, haben Seitz und Wintz immer betont und damit auch die Überlegenheit der Röntgenkastration, die eben keine vollständige, sondern nur eine Teilkastation ist, vor der operativen Kastation begründet. Auch ist es allgemein bekannt, daß die Libido in der Röntgenmenopause keine Abschwächung erfährt; in manchen Fällen ist sie sogar gesteigert.

Da nun Heimann im Gegensatz zu Albrecht, Pankow und Vogt nach der Röntgenkastration keine Beeinflussung des sexuellen Trieblebens sah, kann man wohl annehmen, daß in seinem Fall keine Totalkastation erreicht wurde, während dies bei den

Beobachtungen von Albrecht, Pankow und Vogt der Fall gewesen sein wird. Vielleicht wäre auch bei der Patientin von Heimann noch ein Erfolg mit der Röntgentherapie zu erreichen gewesen, wenn man die Bestrahlung noch einmal wiederholt hätte. Doch das sind nur Vermutungen, die sich heute nicht mehr beweisen lassen. Andererseits darf auch nicht vergessen werden, daß die korrelativen Beziehungen zwischen Gehirn und Genitalorganen nicht so einfach liegen. Manchmal mögen solche nur vorgetäuscht werden, wo in Wirklichkeit gar keine vorhanden sind. Daß selbst mit der Periode vollkommen parallel gehende Psychosen mit der Ovarfunktion nicht in Zusammenhang zu stehen brauchen, geht z. B. aus der Beobachtung von Ewald hervor. Dieser berichtete über einen Fall von menstruell rezidivierender Psychose (Stuporzustände) bei einer 50jährigen Frau, bei der die Röntgenkastration wohl die Blutungen beseitigte, die Stuporzustände aber in regelmäßigem Zyklus weitergingen. Da man annehmen konnte, daß die innere Sekretion des Ovars weiter funktionierte, wurde noch eine zweite Röntgenbestrahlung vorgenommen. Danach kam es allerdings zu einer vorübergehenden Beeinflussung der Stuporzustände in dem Sinne, daß sie in etwas größeren Abständen auftraten. Nach Ablauf eines halben Jahres begannen sie aber wieder in regelmäßigem Turnus aufzutreten. In der Annahme, daß eine Regeneration des Follikelapparates erfolgt sein könnte, wurde die operative Kastration vorgenommen, doch mit dem überraschenden Ergebnis, daß die Stuporzustände den gleichen Turnus beibehielten wie zur Zeit des Bestehens der Periode. Nach 1 Jahr wurde, um den letzten Rest genitalen Einflusses auszuschalten, auch der ganz kleine und atrophische Uterus entfernt. Die Stuporzustände gingen aber in dem früheren Turnus weiter. Ewald kam auf Grund dieser Beobachtung zu der Ansicht, daß es nicht nur spezifisch ovariell-hormonale Einflüsse sein müssen, die das Parallelgehen einer Psychose mit der Menstruation bedingen, sondern daß auch bei völligem Fehlen der ovariellen Hormone ein periodisches Geschehen im Organismus existieren müsse, das etwa in Form eines nervösen Regulationsmechanismus Psychosen auszulösen vermag.

In diesem Zusammenhang sei zum Schluß noch darauf hingewiesen, daß Naville aus der Mairerschen Klinik in Zürich, der über eine 15jährige Erfahrung mit der operativen und Röntgenkastration an 19 Männern und Frauen verfügt — es handelte sich meistens um Schwerverbrecher —, bei fast allen ein geordnetes Leben eintreten sah, während sich die begleitenden Geisteskrankheiten, wie Epilepsie, Schizophrenie, affektive Instabilität usw. nicht besserten.

Aus all dem geht hervor, daß sich bei diesen Krankheiten wohl in manchen Fällen Gutes mit der Ovarbestrahlung erreichen läßt, doch liegen die Verhältnisse gerade auf diesem Gebiet so kompliziert, daß man Einzelbeobachtungen nicht verallgemeinern kann. Es dürfte daher gut sein, bei Fällen von Hypersexualität und sog. menstrueller Psychose stets nur im Einvernehmen mit dem Psychiater die Ovarausschaltung vorzunehmen.

8. Epilepsie.

Ähnlich wie bei den Psychosen liegen die Verhältnisse bei der genuinen Epilepsie. Auch bei dieser Krankheit gibt es Formen, bei denen die Krampfbereitschaft hauptsächlich während der Menses in Erscheinung tritt. Man spricht daher auch von „ovarieller oder menstrueller Epilepsie“.

Für solche Fälle war es naheliegend, den Versuch zu machen, die Krankheit durch Ausschaltung der Ovarien zu heilen. So führte Winter (München) bei 4 Frauen mit genuiner Epilepsie, bei denen Krampfstöße und Bewußtseinstörungen (Absenzen) fast ausschließlich um die Periodenzeit auftraten, die temporäre Sterilisation aus. Die Erfolge waren gut. Winter berichtet, daß für die Dauer der Amenorrhöe die Absenzen sistierten und in 3 Fällen sogar auch die Krampfstöße verschwanden. Im 4. Falle trat wenigstens eine Verminderung der Anfälle während der Zeit der Amenorrhöe auf. Mit der Tatsache, daß die Anfälle nicht sofort nach der Bestrahlung ausblieben, sondern erst nach dem Eintritt der Amenorrhöe, und daß sie bereits vor der unerwarteten Wiederkehr der Menses einsetzten, glaubt Winter den immerhin sehr naheliegenden Einwand entkräften zu können, daß der Erfolg in diesen Fällen nur auf einer suggestiven Wirkung der Bestrahlung beruht habe. Auch M. Fraenkel hat einige Fälle von Epilepsie mit Serienbestrahlungen des Ovars behandelt und war mit dem Resultat sehr zufrieden. Doch fehlen genaue Angaben über die Dosierung und darüber, ob eine temporäre oder dauernde Ausschaltung der Ovarien erreicht wurde.

Aus diesen günstigen Beobachtungen lassen sich aber keine allgemein gültigen Schlüsse ziehen. Denn neben diesen guten Resultaten der Ovarauschaltung finden sich in der Literatur, ähnlich wie bei den Psychosen, auch Mitteilungen über Mißerfolge. So berichtet Albrecht über einen Fall von Epilepsie mit besonderer Häufung und Steigerung der Krampfstöße im Prämenstruum, bei dem er die Röntgenkastration ausgeführt hatte. Zunächst trat auch eine Besserung ein. In den ersten 2 Jahren der Amenorrhöe gingen die schweren Anfälle zurück. Im 3. Jahr traten sie jedoch trotz fortdauernder Amenorrhöe wieder auf. Sie wurden sogar immer heftiger und schließlich kam es bei einem schweren Anfall zum Exitus. Everke hatte bei einigen Fällen mit prämenstruell auftretenden epileptiformen Krämpfen Uterus und Ovarien exstirpiert. Bei einer Patientin war die Besserung gleichfalls nur vorübergehend.

Daraus geht hervor, daß dem Ovar selbst in den Fällen, in denen die Krämpfe streng an den Zyklus gebunden auftreten, nicht die dominierende Rolle zukommen kann wie aus dem Ausdruck „ovarielle Epilepsie“ hervorgeht. Das Auffälligste aber ist, daß solche Fälle von ovarialer oder menstrueller Epilepsie auch durch Ovarreizbestrahlung günstig beeinflußt werden konnten (Fuchs und Gál). Rosinsky hat bei menstrueller Epilepsie sogar Ovarien transplantiert und damit gleichfalls, wenn auch nur vorübergehend eine Besserung erzielt. Das würde aber nichts besagen, da Transplantate nur beschränkte Zeit lebensfähig bleiben.

Wenn man dieses liest, müssen jedem Unvoreingenommenen, trotz der guten Erfolge von Winter, Zweifel an der Zweckmäßigkeit der Ovarbestrahlung bei „ovarieller Epilepsie“ auftauchen. Psychiater, wie v. Witzleben und Hanse, haben auf Grund eigener schlechter Erfahrung vor der Ovarbestrahlung sogar gewarnt. Besonders Hanse nimmt scharf gegen den Ausdruck „ovarielle Epilepsie“ und der dadurch zum Ausdruck gebrachten Überwertung der ovarial-endokrinen Vorgänge Stellung, zumal die Ovarbestrahlung sehr oft erfolglos geblieben sei. Ob in den günstig beeinflussten Fällen der Effekt überhaupt die Folge der Kastration sei, oder ob nicht andere unübersehbare Momente dabei eine Rolle gespielt hätten, sei schwer zu entscheiden. Es wäre jedenfalls denkbar, daß einer Stoffwechselverschiebung, welche eine Begleiterscheinung jeder Bestrahlung sei, gleichsam

als unspezifische Proteinkörpertherapie eine gewisse Bedeutung zukomme. Diese Anschauung hat sehr viel für sich, wenn man bedenkt, daß über ähnlich günstige Erfolge bei der Epilepsie, wie sie Winter mit der temporären Sterilisation beschreibt, auch nach Ovarreizbestrahlungen (Fuchs, Gál) und nach Bestrahlungen anderer Körperorgane wie des Schädels, der Hypophyse, des Thymus, der Milz (Strauß und Fraenkel) und der Thyreoidea (Fuchs) berichtet wird.

Daraus dürfte doch wohl hervorgehen, daß auch für die während der menstruellen Phase bisweilen häufiger auftretenden epileptischen Anfälle ovarielle Vorgänge nicht allein verantwortlich gemacht werden können. Vielleicht sind es auch nur die zur Zeit der Menstruation auftretenden Zustandsänderungen im hormonalen und vegetativen System, die, da sie an sich schon mit einer gewissen Labilität im Befinden der Frau einhergehen, auch zu einer gesteigerten Empfindlichkeit des Krampfzentrums führen und damit die Neigung zu Anfällen erhöhen. Auch aus der Tatsache, daß von den einzelnen Autoren alle möglichen inkretorischen Drüsen für den epileptischen Anfall als auslösende Ursache angeschuldigt werden, geht deutlich hervor, wie komplex die Verhältnisse bei dieser Krankheit liegen müssen und wie weit wir noch davon entfernt sind, die Zusammenhänge zu durchschauen, auf die wir unsere therapeutischen Maßnahmen aufbauen könnten.

Angesichts dieser Tatsache und der eindeutigen Stellungnahme berufener Fachvertreter dürfte wohl der vorhin aufgeworfene Zweifel über die Zweckmäßigkeit der Ovarbestrahlung bei sog. ovarieller Epilepsie berechtigt sein, so daß es notwendig erscheint, die ovarielle Epilepsie als Indikation zur Ovarausschaltung vorläufig zurückzustellen, bis die Zusammenhänge besser geklärt sind.

9. Migräne.

Zu den seltenen Indikationen für die Ovarausschaltung gehört auch die „ovarielle Migräne“.

So bezeichnet man die Form der Migräne, die immer zu bestimmten Zeiten des Zyklus, hauptsächlich im Prämenstruum oder während der Periode auftritt.

Auch hier liegen die Verhältnisse genau so unsicher wie bei der ovariellen oder menstruellen Epilepsie. Das Auftreten der Anfälle zur Zeit der Blutungen läßt natürlich daran denken, daß gewisse Zusammenhänge mit dem Ovar bestehen und legt auch den Gedanken nahe, den Versuch zu machen, solche Fälle durch Ausschaltung der Ovarialfunktion zu heilen.

Tatsächlich sind auch mit diesem Vorgehen bereits Erfolge erzielt worden. Krönig berichtet, daß er in einem Fall nach operativer Kastration bei einer 41jährigen Frau die Anfälle wenigstens vorübergehend hat aussetzen sehen. Vogt erzielte in 2 Fällen von schwerer Migräne mit der Röntgenkastration sehr gute Erfolge. Während der ganzen Zeit der Nachbeobachtung, d. h. 3 und 4 Jahre nach der Behandlung, waren keine Anfälle mehr aufgetreten und die Patientinnen im Gegensatz zu früher wieder voll arbeitsfähig.

Seine zweite Beobachtung hebt Vogt besonders hervor, weil der Erfolg sehr beachtenswert war. „Die Anfälle, welche stets mit den Menses einsetzten, waren ungemein heftig und hatten die Patientin zur schweren Morphinistin gemacht, welche sich selbst und ihrer Umgebung zur Qual wurde. Die Kranke ist vollständig hergestellt; sie hat keine Anfälle mehr, versieht ihren Haushalt und arbeitet im Geschäft mit. August 1922 machte sie

einen schweren Paratyphus durch, ohne Kopfschmerzen zu bekommen. Der Hausarzt, welcher die Patientin schon lange Jahre behandelte, ist nicht weniger glücklich über diesen Erfolg als die Patientin selbst!

Diesen Beobachtungen aber stehen die Berichte von M. Fraenkel gegenüber. Dieser hat bei 2 Fällen von Migräne nicht die Ovarfunktion ausgeschaltet, sondern ähnlich wie bei der „menstruellen Epilepsie“ zur Beeinflussung der Krankheit Ovarreizbestrahlungen vorgenommen. Nach seinen Mitteilungen hat er bei diesem Vorgehen gleichfalls gute Erfolge erzielt. Fraenkel hat aber auch über Fälle berichtet, bei denen er abhängig von der Periode auftretende Migräneanfälle nur durch Reizbestrahlungen der Schilddrüse günstig beeinflußt hat. Hier liegen also dieselben Widersprüche vor, wie wir sie schon bei der Strahlenbehandlung der „ovariellen Epilepsie“ gefunden haben.

Die von Fraenkel mit der Reizbestrahlung erzielten Erfolge sind jedenfalls sehr auffällig. Ihre einfachste Erklärung würden sie darin finden, daß die Reizbestrahlungen, entsprechend der Vermutung, die Hanse zur Erklärung für die Erfolge der Bestrahlungen bei der Epilepsie äußerte, im Sinne einer Proteinkörpertherapie gewirkt haben. Vielleicht ist der Erfolg in diesen Fällen aber auch nur auf einen suggestiven Einfluß zurückzuführen.

Die Resultate, die Vogt mit der Röntgenkastration erzielt hat, sind sehr schön. Auffällig ist aber, daß Krönig bei dem von ihm operativ kastrierten Fall nur eine vorübergehende Beeinflussung erreicht hat. Diese Beobachtung spricht doch auch bei der „ovariellen Migräne“ dafür, daß dem Ovar auch beim Zustandekommen der Migräneanfälle kaum die dominierende Rolle zufällt, wie vielfach angenommen wird.

Aus all dem ergibt sich, daß man auch die ovarielle Migräne vorläufig nicht als feste Indikation zur Ovarausschaltung betrachten kann. Man könnte sie höchstens in der Formulierung von Vogt gelten lassen, nach der bei den Fällen von Migräne, welche menstruell zu schweren Krankheitsbildern führen und die vornehmlich ovariell bedingt sind, bei älteren Frauen, wenn die anderen Behandlungsmethoden versagt haben, auch einmal ein Versuch mit der Röntgenkastration in Betracht gezogen werden kann.

10. Molimina menstrualia bei Gynatresien.

Unter den seltenen Indikationen zur Röntgenkastration nennt Vogt auch die Molimina menstrualia bei Gynatresien.

Als Notbehelf sei die Röntgenkastration in den Fällen angezeigt, bei denen es bei der Operation nicht möglich ist, dem Menstrualblut einen natürlichen Abfluß zu verschaffen oder bei denen ein Eingriff aus irgendeinem Grunde kontraindiziert war. Durch die Kastrationsbestrahlung würden die Ovarien ausgeschaltet; damit höre dann auch der Zustrom von neuem Blut zum Uterus auf. Hämatometra und Hämatosalpinx blieben natürlich bestehen. Eine besondere Gefahr können wir hierin im Gegensatz zu Vogt aber nicht sehen. Wenn wirklich einmal der Hämatosalpinxsack platzt und sein Inhalt sich in die Bauchhöhle ergießt, dürfte eine Peritonitis kaum drohen, da das Menstrualblut in diesen Fällen, in denen es mit der Außenwelt nicht in Verbindung gestanden hat, steril ist. Als unangenehme Nebenerscheinung dieses Ereignisses dürfte es höchstens zu einem peritonealen Shock und später zu Verwachsungen kommen.

11. Extragenitale Erkrankungen.

Neben den bereits angeführten extragenitalen Krankheiten gibt es noch einige innere Leiden, in denen bisweilen vom behandelnden Facharzt die Ausschaltung der Ovarfunktion gewünscht wird, weil diese den Krankheitsprozeß ungünstig beeinflußt, oder weil die Periodenblutungen eine Verschlechterung der Krankheitssymptome und des Allgemeinbefindens bedingen. Gerade bei diesen Fällen, in denen es sich meistens um Frauen in stark reduziertem Kräftezustand handelt, hat sich die Ovarbestrahlung als eine segensreiche Methode erwiesen, weil sie die Ruhigstellung des Genitales sicher und ohne stärkere Beeinträchtigung des kranken Organismus erreicht.

Zu den inneren Leiden, bei denen bisweilen eine Ausschaltung der Ovarialfunktion indiziert ist, gehört in erster Linie die Lungentuberkulose. Es hat sich nämlich gezeigt, daß die prämenstruelle und menstruelle Phase für eine Frau mit Lungentuberkulose immer eine gewisse Gefahr darstellt. So kommt es vor den Menses meistens zu einer Erhöhung der Temperatur, außerdem findet sich in dieser Zeit und in den ersten Regeltagen vielfach auch eine Verschlechterung des physikalischen Befundes mit Vermehrung des Auswurfes und Neigung zur Exsudatbildung. Auch eine erhöhte Blutungsbereitschaft ist um diese Zeit vorhanden. Fälle mit regelmäßig vor den Menses wiederkehrender Hämoptoe sind keine Seltenheiten. Hinzukommt, daß die schwächenden Periodenblutungen für die tuberkulöse Frau ebenfalls nicht gleichgültig sind.

Um diese ungünstigen Einflüsse der Menstruation zu beseitigen, wurde schon häufiger die Ovarbestrahlung vorgenommen. Gauß, M. Fraenkel, Behrendt, Guthmann und Bott, Holtermann, J. Kottmaier, Naujoks und G. H. Schneider berichten über gute Erfolge mit der temporären Röntgensterilisierung. Die an die Menstruation gebundene Exacerbation der Lungenherde hörte auf, der Allgemeinzustand hob sich und die bis dahin verzögerte Abheilung nahm einen günstigeren Verlauf.

Auch wir haben bei einer ganzen Reihe lungentuberkulöser Frauen mit der Ovarausschaltung günstige Resultate erzielt. Im Gegensatz zu den soeben genannten Autoren haben wir aber bei unseren Fällen vorwiegend die Vollkastration vorgenommen, weil erst bei dieser erhöhten Dosierung eine Stoffwechsellage eintritt, die zu einem erhöhten Fettansatz führt, wie er zur Schaffung einer Kraftreserve bei der Tuberkulose stets erwünscht ist. Diesen Fettansatz erreicht man nicht, wenn man nur die temporäre Amenorrhöe herbeiführt. Bei dieser geringeren Dosierung bleibt die Stoffwechsellage aus. Die Wirkung auf den Allgemeinzustand ist damit eine geringere. Wenn die anderen Autoren trotz der niedrigeren Dosierung von einer Zunahme des Körpergewichtes berichten, so widerspricht das unseren Ausführungen nicht. Die Zunahme des Körpergewichtes ist in diesen Fällen aber nicht auf eine Stoffwechseländerung zurückzuführen, weil ja eine solche bei der temporären Amenorrhöe nicht eintritt, sondern beruht wohl in der Hauptsache darauf, daß die schwächenden Blutungen fortgefallen sind, und weil der Lungenprozeß während der Amenorrhöe zur Ruhe kommt. Den gewünschten stärkeren Fettansatz kann man aber erst mit der höheren Dosis erzielen. Wir haben daher von der temporären Amenorrhöe nur dann Gebrauch gemacht, wenn es sich um jüngere Frauen mit leichteren Prozessen gehandelt hat, die in ihrem Allgemeinzustand nur wenig beeinträchtigt waren und denen wir im Hinblick darauf, daß eine vollkommene

Ausheilung zu erwarten war, die Möglichkeit einer späteren Konzeption nicht haben nehmen wollen.

Zusammenfassend können wir jedenfalls sagen, daß wir in den beiden Methoden der Ovarausschaltung durch Röntgenstrahlen ein zuverlässiges Mittel besitzen, um günstigere Grundlagen für die Ausheilung der Lungentuberkulose zu schaffen, und daß wir die Heilbehandlung der Lungentuberkulose wirksam dadurch unterstützen können.

Auch bei Herzkrankheiten wird bisweilen die Ausschaltung der Ovarialtätigkeit gefordert. Hier handelt es sich meistens darum, einen Circulus vitiosus zu unterbrechen. Ist es nämlich erst einmal zu einer Dekompensation gekommen, so treten durch die Kreislaufstörung und die daraus resultierende Stauung im venösen System vielfach verstärkte Regelblutungen auf. Diese führen, wenn sie höhere Grade erreichen, zu einer sekundären Anämie. Die Anämie wirkt sich wieder ungünstig auf den Herzmuskel aus und führt so zu einer Schädigung der Herzkraft. Auf diese Weise kann es unter Umständen zu einer hochgradigen Herzinsuffizienz kommen. So berichtet Borak über 3 Fälle mit Vitium cordis, bei denen die durch das Vitium bedingten stärkeren Blutungen auf dem Wege über eine starke sekundäre Anämie zu einer Schädigung des Myokards und damit zu einer schweren Dekompensation des Herzens geführt hatten. Um die schädigenden Blutungen zu beseitigen, wurde die Röntgenkastration ausgeführt. Diese hatte bei allen Patientinnen einen guten Erfolg. Nach dem Aufhören der Blutungen besserte sich das Blutbild und kehrte schließlich im Verlauf der Amenorrhöe zur Norm zurück. Mit dem Schwinden der Anämie erstarkte auch der Herzmuskel wieder, konsekutiv besserten sich auch die Dekompensationserscheinungen.

Wir haben in ähnlichen Fällen gleichfalls Gutes gesehen. Uns wurde eine Reihe von Patientinnen mit Vitium cordis zugeschickt, bei denen der einweisende Internist eine Ausschaltung der Ovarfunktion für wünschenswert hielt, da die vorhandenen starken Regelblutungen eine weitere Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes und der Herzkraft verursachten. Wir haben je nach dem Alter der Patientinnen entweder die temporäre oder die Dauerkastration durchgeführt. Die Erfolge waren stets gut. Nach dem Aufhören der schwächenden Blutungen hob sich das Allgemeinbefinden. Die Patientinnen merkten bald, daß ihre Herzkraft sich gebessert hatte. Arbeiten, die ihnen früher schwer gefallen waren, konnten sie wieder viel leichter vollbringen. Auch das Treppensteigen machte im Gegensatz zu früher keine Beschwerden mehr. Ähnliche Erfahrungen sind übrigens wohl jedem Gynäkologen von den klimakterischen Blutungen, vor allem von Myomblutungen her bekannt. Auch bei diesen Krankheiten führen die Blutungen durch die entstehende sekundäre Anämie zu einer Herabsetzung der Herzkraft (Myomherz!) mit deutlichen Symptomen, die dann aber nach Eintritt der Amenorrhöe mit der Besserung des Blutbildes bald wieder zurückzugehen pflegen.

Ebenso wurde bei Blutkrankheiten die Röntgenkastration angewandt, um weitere schwächende Blutungen zu unterbinden.

So führt Pankow als Indikation zur Sterilisierung durch Röntgenstrahlen auch die Hämophilie, die perniziöse Anämie und die Leukämie an. Holtermann hat dagegen die Hämophilie und die perniziöse Anämie als Indikation zur Röntgenkastration abgelehnt. In bezug auf die Hämophilie beruft er sich auf Bauer und Wehefritz, die das Auftreten

einer Hämophilie bei der Frau nicht anerkennen. Holtermann hält es daher nicht für berechtigt, die Frau, die nur die Trägerin dieser Konstitutionsanomalie ist, mit Röntgenstrahlen zu sterilisieren, um eine Weitervererbung zu verhindern. Hierfür käme nach seiner Anschauung nur das operative Vorgehen in Frage. Das ist auch unsere Ansicht. Die Röntgenamenorrhöe ist kein Antikonzipiens. Nur wenn ihr therapeutischer Wert zukommt, oder wenn eine operative Sterilisation aus anderen Gründen kontraindiziert ist, sollte sie vorgenommen werden.

Im übrigen haben wir früher bei der Besprechung der juvenilen Blutungen bereits hervorgehoben, daß es eine Hämophilie bei der Frau nicht gibt. Bei der Krankheit, bei der man vielfach den Eindruck gewonnen hat, daß es sich um eine Hämophilie handelt, weil die Patientinnen an nahezu unstillbaren Uterusblutungen leiden, liegt in Wirklichkeit eine Thrombopenie vor. Daß bei dieser Blutkrankheit die Symptome so bedrohlich werden können, daß man, weil alle anderen Maßnahmen versagen, auch zur Röntgenkastration schreiten muß, haben wir bei den juvenilen Blutungen schon betont. Insofern pflichten wir also der Anschauung von Pankow bei, daß bei dieser Blut-anomalie unter Umständen auch einmal die Indikation zur Ovarausschaltung gegeben sein kann.

Nagy, der in 6 Fällen von sog. konstitutionellem Werlhoff auffallende Beziehungen zwischen den Blutungen und der Funktion der Ovarien feststellte, versuchte bei den 2 schwersten Fällen die Kastration mit Röntgenstrahlen. Das Ergebnis war günstig. Die Menses blieben 6 und 5 Monate aus. Die Kranken nahmen mehrere Kilogramm zu, wurden kräftiger und arbeitsfähig. An Stelle des krankhaften anämischen Kolorits trat ein blühendes Aussehen. Auch die Thrombocytenzahl steigerte sich erheblich. Nur die monatlich auftretenden, 8—10 Tage andauernden leichten Purpuraeruptionen erinnerten an die schlummernde Diathese. Die Intensität der kleinen Rezidivanfälle blieb aber im Vergleich zu jenen vor der Bestrahlung weit zurück. Nagy sieht seine Auffassung, nach welcher diese Gruppe der hämorrhagischen Diathesen eine gut charakterisierte, selbständige Affektion des endokrinen Apparates darstellt, durch die Erfolge gestützt und empfiehlt diese Krankheitsgruppe unter dem Namen „Purpura dysovarica“ abzusondern.

Über einen guten Erfolg der Röntgenkastration bei einer ähnlichen Blutkrankheit berichtet Schneider. Es handelte sich um einen Fall von Purpura haemorrhagica, die regelmäßig mit der Menstruation auftrat. Er bezeichnete diese Krankheit als eine Form der konstitutionell rheumatoiden Peliosis menstrualis. Da eine intensive Milzbestrahlung mit 30% der HED in der Tiefe als Nutzdosis nur zu einer vorübergehenden Besserung führte, nahm er die Kastrationsbestrahlung vor. Mit dem Eintritt der Amenorrhöe verschwanden die Beschwerden. Die Patientin war geheilt.

B. F. Schreiner berichtet über 5 Purpurafälle, von denen 4 durch zum Teil kombinierte Strahlenbehandlung der Ovarien und Milz geheilt wurden. In einem Fall mußte allerdings nachträglich noch die Splenektomie ausgeführt werden.

Weiter wäre noch die Beobachtung von Bajonski zu erwähnen, der einen Fall von Anaemia autotoxica perniciosiformis durch temporäre Röntgensterilisation geheilt hat. Diese Mitteilung hat insofern noch Bedeutung, als Bajonski glaubt, daß die Entstehung dieser Blutkrankheit zum Teil einer Funktionsstörung der Eierstöcke zuzuschreiben sei.

Zum Schlusse weisen wir noch darauf hin, daß sich auch bei Hautkrankheiten die temporäre Röntgenamenorrhöe nützlich erwiesen hat. So teilt Grütz mit, daß es ihm gelungen sei, in einem Fall von cyclisch zur Zeit der Menses rezidivierendem Impetigo herpetiformis mit der temporären Röntgenkastration den Krankheitsablauf im günstigen Sinne zu beeinflussen. Solange die Amenorrhöe bestand, war das schwere Hautleiden vollkommen verschwunden. Nachher trat es nur noch schwach in Erscheinung.

Diese Zusammenstellung aus der Literatur zeigt, daß die Methoden der Ovarausschaltung durch Röntgenstrahlen weit über das gynäkologische Spezialgebiet hinaus Bedeutung erlangt haben und auch in anderen Fachgebieten als wertvolles therapeutisches Hilfsmittel gelten.

Die Halbseitenkastration.

Ausgehend von der Erfahrung, daß manche Blutungen durch Keilexcision aus den Ovarien, z. B. bei kleincystischer Degeneration, günstig beeinflußt werden, weil dadurch die Menge des dysfunktionierenden Ovargewebes verringert wird, hat Pape (1920) und unabhängig von ihm auch Mansfeld (1920) den Vorschlag gemacht, zum gleichen Zweck die Halbseitenkastration vorzunehmen.

Als Bestrahlungstechnik empfahl Pape mit dem Seitzschen anatomischen Tubus entweder bis zur Mittellinie heranzugehen und die Röhre um 10° nach außen zu kanten, oder den Tubus mit senkrechtem Strahleneinfall 3 cm von der Mittellinie entfernt aufzusetzen.

Die Halbseitenkastration hat aber nie Bedeutung erlangt, weil es praktisch unmöglich ist, nur ein Ovar zu bestrahlen. Stets wird auch das andere mindestens von Streustrahlen getroffen. Dadurch entstehen zwei Gefahren:

1. Die Gefahr der Nachkommenschaftsschädigung, denn es besteht die Möglichkeit, daß ein durch Streustrahlen geschädigtes Ei befruchtet wird.

2. Die Gefahr, daß auch das andere Ovar außer Funktion gesetzt wird.

Letzteres ist wiederholt beobachtet worden. Selbst Pape hat unter 88 Patientinnen bei nicht weniger als $15 = 17\%$ eine Daueramenorrhöe beobachtet. Hubert, der die Halbseitenkastration in 28 Fällen von präklimakterischen Menorrhagien ausführte, sah sogar bei 20—72% eine Amenorrhöe eintreten.

Aus diesem Grunde und im Hinblick darauf, daß die Gefahr der Nachkommenschaftsschädigung in unmittelbare Nähe gerückt ist, hat die Halbseitenkastration keinen praktischen Wert, sondern ist aufs schärfste abzulehnen. Wenn Blutungsanomalien eine Röntgenbehandlung erforderlich machen und eine dauernde Amenorrhöe nicht gewünscht wird, darf nur eine temporäre Amenorrhöe herbeigeführt werden. Bei dieser besteht die Gefahr der Keimschädigung nicht. Während der Amenorrhöe sind die Frauen steril; die nach Ablauf der Amenorrhöe zur Ausstoßung kommenden Eier sind durch die Strahlen nicht geschädigt.

Seißer hat bei 110 Fällen mit ausgedehnter Genitalentzündung, großen Konglomeratumoren, veralteten Pelveoperitonitiden, Parametritiden usw. verschiedenster Genese die lange, zum Teil viele Male erfolglos konservativ behandelt waren, durch die halbseitige Röntgenkastration einen primären Erfolg von 95% erzielt. 85% wurden dauernd

geheilt. 4% blieben dauernd beschwerdefrei und arbeitsfähig, wenn auch dem Befunde nach nicht vollauf geheilt. Nur 12 Frauen, das sind 11%, bekamen Rezidive. Von 43 Fällen mit Entzündungsblutungen konnte er in 41 Fällen eine Besserung erzielen.

Trotz dieser guten Erfolge von Seißer halten wir die Semikastration bei Genitalentzündungen nur für eine halbe Maßnahme, bei der nebenher noch die Gefahr der Nachkommenschädigung besteht, denn schließlich kann auch einmal eine Frau mit einer Genitalentzündung konzipieren; wir empfehlen in solchen Fällen, falls es notwendig ist, die temporäre Sterilisation oder die Daueramenorrhöe anzuwenden. Hierzu verweisen wir auf unsere Ausführungen im Kapitel „Genitalentzündung“. Dort haben wir hervorgehoben, daß es bei den Genitalentzündungen darauf ankommt, den menstruellen Blutzfluß zu unterbinden, da dieser stets zu einer Exacerbation des Entzündungsprozesses führt. Durch die Ausschaltung der Ovarfunktion soll dieser Schaden beseitigt und eine günstige Grundlage für die mit konservativen Maßnahmen vorzunehmende Behandlung geschaffen werden.

Dieses Ziel läßt sich mit der Halbseitenkastration aber nicht erreichen. Bei dieser geht der Zyklus weiter. Wenn Seißer trotzdem so viele Erfolge gehabt hat, so hängt das sicher mit einer direkten Beeinflussung des Entzündungsherde durch die Röntgenstrahlen im Sinne von Fried und Heidenhain zusammen. Eine derartige Beeinflussung läßt sich aber bereits mit geringeren Dosen erzielen. Nur müssen wir vor deren Anwendung im Genitalbereich, wegen der Gefahr der Nachkommenschaftsschädigung ebenso warnen wie vor der Halbseitenkastration, da auch bei den Schwachbestrahlungen die Ovulation weitergeht und damit Konzeption möglich ist.

Mansfeld hat die Halbseitenkastration bei 43 schweren Uterusblutungen bei Jugendlichen angewandt. Er berichtet in 76% einen Dauererfolg gehabt zu haben, nur in 23% war der Erfolg negativ. Weiter machte er Mitteilungen über 69 Patientinnen, die Weibel halbseitig kastriert hatte, bei diesen wurde ein Erfolg in 87,5% der Fälle erzielt.

Zum Schluß erwähnen wir noch, daß Stark-Weiden bereits 1921 eine halbseitige Kastration wegen einseitiger unspezifischer Adnexschwellung vorgenommen hatte und damit wohl als erster auf den Gedanken gekommen ist, eine Adnexentzündung mit einer halbseitigen Kastration beeinflussen zu können.

Zusammenfassend heben wir noch einmal hervor: Die Halbseitenkastration ist aufs schärfste abzulehnen. Es gibt keine Möglichkeit, das andere Ovar vor den Streustrahlen zu schützen. Die Erfahrung hat gezeigt, daß unter ungünstigen Umständen auch dieses Ovar von einer so hohen Dosis getroffen werden kann, daß es gleichfalls seine Funktion einstellt und eine Amenorrhöe eintritt. Bleibt diese aus, dann droht wegen der erhaltenen Konzeptionsfähigkeit die Gefahr der Nachkommenschaftsschädigung.

Die Reizbestrahlung des Ovars.

Die Röntgenstrahlen werden nicht nur dazu benützt, um die Eierstockstätigkeit auszuschalten, sondern auch um mangelhaft funktionierende Ovarien zu erhöhter Tätigkeit anzuregen. Zu diesem Zweck werden schwache Röntgenstrahlendosen an den Ovarien zur Wirkung gebracht. Man nennt dieses Verfahren daher Schwachbestrahlung des

Ovars oder auch, weil man eine stimulierende Wirkung auf die Ovarzellen ausüben will, Reizbestrahlung des Ovars.

Diese Bestrahlungsmethode hat im letzten Jahrzehnt eine gewisse Bedeutung erlangt. Doch kann sie keineswegs als gesicherter Besitz der gynäkologischen Röntgentherapie betrachtet werden. Vielmehr handelt es sich bei der Reizbestrahlung des Ovars um ein sehr umstrittenes Verfahren. Während namhafte Autoren wie Seitz, G. A. Wagner, Thaler u. a., gestützt auf ihre guten Erfahrungen, die Reizbestrahlung als wertvolles therapeutisches Hilfsmittel bei Hypofunktion der Ovarien und ihren Folgezuständen empfehlen, lehnen andere Autoren, wie Holzknacht, Martius, Vogt u. a. diese Methode aus theoretischen Überlegungen heraus, weil sie eine Nachkommenschaftsschädigung fürchten, aufs schärfste ab.

Selbst über die Bezeichnung dieses Bestrahlungsverfahrens herrscht keine Einigkeit. Das liegt daran, daß der Wirkungsmechanismus schwacher Röntgendosen noch nicht genügend geklärt ist. Martius will den Ausdruck „Reizbestrahlung“ nicht gelten lassen, weil er eine Bedeutung in sich schließe, die noch unbewiesen sei. Er schlägt vielmehr vor, für diese Bestrahlungsmethode nur den neutralen Ausdruck „Schwachbestrahlung“ zu gebrauchen.

1. Geschichtliches.

Reizbestrahlungen wurden zunächst an extragenitalen Organen vorgenommen. M. Fraenkel hatte 1914 vorgeschlagen, bei Chlorose und Anämie die Blutbildungsstätten, Milz, Lymphdrüsen und Knochenmark, mit schwachen Röntgendosen zu bestrahlen, weil sich gezeigt hatte, daß diese auf derartige Schwachbestrahlungen mit einer erhöhten Tätigkeit reagieren.

1915 hat dann van de Velde darauf hingewiesen, daß man auch eine darniederliegende Ovarfunktion durch schwach dosierte Röntgenbestrahlung anregen könne, „weil kleine Strahlendosen wie so viele andere therapeutische Mittel reizen“ und ihre lähmende, vernichtende Wirkung sich erst bei stärkerer Dosierung bemerkbar macht. Nach Wieloch schlugen Kirstein und Schumann 1917 vor, „die Röntgenstrahlen in allen Fällen anzuwenden, wo eine darniederliegende Funktion der Ovarien die Ursache der Menstruationsanomalie ist“, d. h. bei Amenorrhöe, Oligomenorrhöe und Hypermenorrhöe mit ihren evtl. Folgezuständen. Opitz äußerte 1920 die Ansicht, daß man auch beim Ovar neben der tödlichen Dosis, wahrscheinlich noch eine andere Dosis, die Reizdosis, wird festlegen müssen, denn „nach Analogie mit vielen Arzneimitteln, z. B. Morphinum, ist anzunehmen, daß auch die Strahlen je nach der Stärke der verabreichten Gaben über anregende zu lähmenden und schließlich zu toxischen Wirkungen führen werden“. Im gleichen Jahr teilten dann Balli und Fornero und Momm mit, daß sie bei Hypofunktion der Ovarien Reizbestrahlungen der Eierstöcke vorgenommen und damit gute Erfolge erzielt hätten. Diesen günstigen Berichten schlossen sich in den folgenden Jahren die Mitteilungen von Thaler (1922), Flatau (1922), Linzenmeier (1922), Esch (1922), Rongy (1924), Gál (1924), Wieloch (1924), Lahm (1924), Caufmann (1924), Sippel (1924), Meiner (1925), Heimann (1926), Wagner und Schoenhof (1926), I. S. Hirsch (1926), Bru (1926), Recasens (1927), van Rooy (1928), Seitz (1928), Gaessler (1928), I. I. Kaplan (1928 und 1932), Bolaffio und Bompiani (1929), Ford (1931) an.

Von diesen Autoren wurden stimulierende Röntgenbestrahlungen vorgenommen bei

1. Polymenorrhöe, 2. Amenorrhöe, 3. Oligomenorrhöe,
4. Opsomenorrhöe, 5. Sterilität.

2. Polymenorrhöe.

Im allgemeinen wurden Reizbestrahlungen des Ovars bei den bekannten Folgezuständen eines mangelhaft funktionierenden Eierstocks, bei Amenorrhöe, Oligomenorrhöe, Opsomenorrhöe und Sterilität vorgenommen. Im Hinblick darauf, daß auch gewisse Formen der Polymenorrhöe als Zeichen einer Hypofunktion des Ovars angesehen werden können, haben Thaler und Seitz auch bei geeigneten Fällen mit derartigen Menstruationsstörungen stimulierende Ovarbestrahlungen ausgeführt, so z. B. bei Polymenorrhöen, die in das als *Metropathia haemorrhagica* bezeichnete Krankheitsbild gehören.

Inwiefern es sich bei der *Metropathia haemorrhagica* um eine Hypofunktion des Ovars handelt, ist nicht so ohne weiteres ersichtlich, so daß es notwendig erscheint, die Verhältnisse bei diesem Krankheitsbild kurz klarzulegen.

Pathogenese und klinisches Bild der *Metropathia haemorrhagica* haben wir bereits an anderer Stelle näher beschrieben (s. S. 203). Bei dieser Menstruationsstörung beruht die Ursache der vermehrten und verlängerten Blutungen nach R. Schröder auf dem Ausbleiben des Follikelsprunges und der *Corpus luteum*-Bildung, also in der Persistenz des nicht zum Platzen kommenden Graafsehen Follikels. Dadurch wird ein verstärkter Proliferationsreiz auf das Endometrium ausgeübt. Dieses verdickt sich und wird zum Teil fungös und polypös. Das Drüsenbild wird ganz atypisch, eine Sekretionsphase tritt nicht ein. Im weiteren Verlauf entstehen in der pathologisch gewucherten Schleimhaut Thrombosen und Zirkulationsstörungen. Schließlich wird die kranke Funktionalis unter Blutungen abgestoßen. Der persistente Follikel wird dann atretisch. Dieses Krankheitsbild tritt hauptsächlich im letzten Drittel der Geschlechtsreife, gelegentlich aber auch schon im jugendlichen Alter in Erscheinung (*juvenile Metropathia haemorrhagica*),

Nach R. Schröder treten derartige Follikelpersistenzen in „offenbar ungenügend evtl. abwegig funktionierenden“ Ovarien auf, in denen die Eizelle keine genügende Kraft hat völlig reif zu werden. Desgleichen handelt es sich nach der Ansicht von Seitz „bei diesen ovariell bedingten Polymenorrhöen um ungenügende Wachstumsenergie von Ei und Follikel, um eine Behinderung der Reifung und um die Unfähigkeit des Follikels, die Spannung in seinem Inneren soweit zu treiben, daß die Berstung eintritt“. Seitz meint nun, daß die Möglichkeit bestünde, mit schwachen Röntgenstrahlendosen das Wachstum der Follikel anzuregen und damit den Follikelsprung und die *Corpus luteum*-Bildung auszulösen, so daß man hoffen könne, auf diese Weise die Blutung zu beseitigen und vielleicht auch die Störung des Zyklus zu beheben.

Thaler hat außerdem noch bei solchen Polymenorrhöen Reizbestrahlungen durchgeführt, bei denen das klinische Bild nach seiner Ansicht dafür gesprochen hat, daß den häufigen und verlängerten Blutungen als anatomisches Substrat eine zu kurze Lebensdauer der *Corpora lutea* und damit eine zu schnelle Ovulationsfolge zugrunde gelegen hat.

Thaler (1922) hat bei 32 Frauen mit Polymenorrhöe der soeben beschriebenen Ätiologie Reizbestrahlungen vorgenommen. Die Bestrahlung bestand in der Applikation von 6—10 Holz-knecht-Einheiten bei einem Fokus-Hautabstand von 23 cm und einer

Filterung von 3 mm Aluminium (näheres vgl. S. 313). Bei 11 von diesen so bestrahlten Frauen sind die Perioden später im Sinne regelmäßiger vierwöchentlicher Menstruationen gekommen. Unter den geheilten Fällen haben sich auch 3 Mädchen mit mittelschweren Pubertätsblutungen befunden. Mißerfolge in der Art, daß durch die Bestrahlungen stärkere Blutungen ausgelöst wurden, hat Thaler nie beobachtet. Dagegen finden sich unter den erwähnten 32 Frauen 4 Patientinnen, bei denen trotz wiederholter Bestrahlungen die Blutungen unverändert fortgedauert haben.

Es darf aber nicht verschwiegen werden, daß bei nicht weniger als 7 dieser Frauen eine mehrmals vorgenommene Schwachbestrahlung keine funktionsfördernde, sondern eine funktionshemmende Wirkung zur Folge hatte; denn es kam in diesen Fällen zur Amenorrhöe. 5 von diesen 7 Frauen standen in einem Alter von über 35 Jahren. Thaler meint, daß diese Frauen demnach schon diesen Schwachdosen gegenüber eine besondere Empfindlichkeit aufgewiesen hätten und warnte daher, wenn es sich um etwas ältere Frauen handelt, vor wiederholten Bestrahlungen.

Linzenmeier hat im gleichen Jahr über 2 Fälle mit Polymenorrhöe berichtet, die streng genommen eigentlich nicht hierher gehören, weil eine Reizbestrahlung nicht geplant war. Von Seitz werden sie aber zu dieser Gruppe der Reizbestrahlungen gerechnet, weil bei ihnen gleichfalls kleine Dosen am Ovar zur Wirkung gebracht wurden und die Blutungen sich darnach auch gebessert hatten. Das Auffälligste an den von Linzenmeier veröffentlichten Fällen, bei denen es sich um längere Zeit steril verheiratete Frauen gehandelt hatte, war, daß im Anschluß an die Röntgenbestrahlung Konzeption erfolgte. Wegen dieser überraschenden Wirkung hat Linzenmeier seinerzeit beide Fälle auch veröffentlicht.

Im ersten Fall handelte es sich um eine 26 Jahre alte Patientin, die bereits seit langem in kinderloser Ehe lebte. Wegen starker Periodenblutungen und Dysmenorrhöe war sie bereits mehrmals curettiert, dilatiert und intern mit Styptica behandelt worden, doch war alles ohne Erfolg geblieben. 1914 wurde sozusagen als ultima ratio eine Röntgenbehandlung vorgenommen. Vom Abdomen aus wurden auf die rechte Seite durch 4 mm Aluminium 2mal 10 X appliziert. Nach Wochen erhielt die linke Seite einmal 10 X durch 4 mm Aluminium. Danach wurden die Blutungen deutlich besser, ein Jahr später erfolgte der Partus. Das Kind war ein gesundes kräftiges Mädchen.

Die zweite Patientin war 21 Jahre alt und bereits seit 3 Jahren steril verheiratet. Die Blutungen kamen seit dem 12. Jahre alle 14 Tage, waren sehr stark und schmerzhaft. Nach der Verheiratung war immer nur alle 14 Tage eine 2—4tägige blutungsfreie Pause vorhanden. Außerhalb war die Patientin bereits erfolglos curettiert worden. In der Klinik konnte durch Bettruhe, Styptica und heiße Spülungen Besserung erzielt werden. Eine Narkoseuntersuchung ergab einen normalen Tastbefund. Bald nach der Entlassung begann das alte Leiden wieder. Die Frau wurde ambulant mit Biovarinjektionen, mit Mamma siccata und schließlich mit Formalinätzungen behandelt. Doch blieb alles erfolglos. Da die Patientin inzwischen sehr anämisch geworden und in ihrem körperlichen Zustand stark heruntergekommen war, entschloß man sich zur Röntgentherapie. Die Patientin bekam am 26. 7. 19 in einer Sitzung 4 Felder vom Abdomen und vom Rücken aus zu je 20 X bei 4 mm Aluminium, an einem alten Apexapparat. Darauf setzte die Blutung 3 Wochen aus; es erfolgte noch einmal eine starke Menstruation und dann eine Reihe schwächerer

bis zu normal starken Blutungen in 4wöchigen Intervallen. Im Mai 1920 blieb die Menstruation aus, im August des gleichen Jahres wurde eine Gravidität mens III festgestellt; im März 1921 wurde ein 9 Pfund schweres normales Kind geboren.

Seitz meint, daß die Erfolge der Reizbestrahlung in diesen und ähnlich gelagerten Fällen so zu erklären seien, daß die schwachen Röntgenstrahlen zu einer stärkeren Hyperämisierung des Ovars und damit zu einer besseren Ernährung der Follikel führen würden. Seitz selbst verfügt nur über eine hierher gehörige Beobachtung. Diese betrifft eine 28jährige vasolabile Frau, die zweimal geboren hatte und bei der zeitweise eine Vergrößerung des einen oder des anderen Ovars, offenbar mit großen Corpus luteum-Bildungen zusammenhängend, festzustellen war. Sie litt seit einer Reihe von Jahren an zunehmenden schwächenden Polymenorrhöen. Daher wurde eine Reizbestrahlung mit 3% der HED am Ovar vorgenommen. Nach der Bestrahlung wurde die Periode für die Dauer von $1\frac{1}{2}$ Jahren ganz regelmäßig und kam vierwöchentlich mit 4—5tägiger Dauer. Danach traten wiederum leicht verstärkte Menses auf, die zur Zeit der Berichterstattung nur eine symptomatische Behandlung notwendig machten.

Weitere Beobachtungen über Reizbestrahlungen bei ovariell-hypofunktionellen Blutungen liegen nicht vor. Seitz sagt selbst, daß die Erfahrungen auf diesem Gebiet noch zu gering seien, um über die Leistungsfähigkeit des Verfahrens ein abschließendes Urteil geben zu können.

3. Amenorrhöe, Oligomenorrhöe, Opsomenorrhöe, Sterilität.

Weit häufiger wurden Reizbestrahlungen bei jenen Genitalstörungen vorgenommen, bei denen es offensichtlich war, daß sie auf einer Hypofunktion der Ovarien beruhten, nämlich bei der Amenorrhöe, Oligomenorrhöe, Opsomenorrhöe und bei der mit diesen Zuständen vielfach verbundenen Sterilität. Bei der Amenorrhöe wurden sowohl Fälle mit primärer Amenorrhöe wie mit sekundärer Amenorrhöe bestrahlt.

Unter primärer Amenorrhöe versteht man die Formen, bei denen noch nie eine Periode vorhanden war. Diese Frauen haben gewöhnlich auch eine ausgesprochene Hypoplasie des gesamten Genitalapparates.

Zu den sekundären Amenorrhöen gehören jene Formen, bei denen die Periode früher bereits vorhanden gewesen ist, bei denen aber aus nicht feststellbaren Gründen die Blutungen monatelang oder jahrelang ausgeblieben sind.

Die ersten Mitteilungen über die Erfolge systematisch durchgeführter Röntgenreizbestrahlungen bei den erwähnten hypofunktionellen Störungen der Ovarien stammen von Fornero und Momm. Balli und Fornero berichtete 1920 über 4 Fälle mit primärer und 3 Fälle mit sekundärer Amenorrhöe, die er in 10—14tägiger Pause wiederholt mit $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{10}$ der Kastrationsdosis (Seitz-Wintz) bestrahlt hatte. Bis auf einen Mißerfolg bei einer luetischen Patientin hat er stets einen normalen Menstruationsablauf erreicht. Ähnlich gute Erfolge beschrieb Momm (1920). Unter 8 Frauen mit Amenorrhöe hat er mit $\frac{1}{3}$ der Ovarialdosis (Krönig-Friedrich) bei 5 einen Wiedereintritt der Menstruation erzielt.

Diese an nur wenigen Fällen gewonnenen günstigen Erfahrungen mit der Röntgenreizbestrahlung des Ovars hat Thaler bereits 1922 an einem großen Material bestätigen können. Auf dem Innsbrucker Gynäkologenkongreß berichtete er über 147 Fälle, bei denen er wegen Amenorrhöe und anderer auf Unterfunktion der Ovarien beruhender

Störungen Reizbestrahlungen des Ovars vorgenommen hatte. Von diesen Patientinnen waren 112 genügend lange Zeit nachbeobachtet worden, um ein sicheres Urteil über den Erfolg zuzulassen.

Was die Bestrahlungstechnik anbelangt, so wurden meist zu Beginn der Behandlung 6—10 Holzknicht-Einheiten bei einem Fokus-Hautabstand von 23 cm und einer Filterung mit 3 mm Aluminium und Rehhaut gegen ein großes, zwischen Nabel und Symphyse liegendes, seitlich bis zu den Spinae reichendes Feld geschickt. Häufig wurde 8 Tage später eine zweite derartige Bestrahlung — oft mit einer gegenüber der ersten etwas kleineren Dosis — vorgenommen. Wenn eine Wiederholung der Behandlung als notwendig angesehen wurde, kam sie erst nach Ablauf eines mindestens vierwöchigen Intervalles zur Anwendung.

Auf diese Weise hat Thaler 55 Frauen mit sekundärer Amenorrhöe, 7 Frauen mit primärer Amenorrhöe und 18 Frauen, die in abnorm großen Intervallen und abnorm schwach geblutet hatten, bestrahlt. Bei den Frauen der ersten Gruppe waren 8 über 35 Jahre alt. Das Lebensalter bei den Fällen der zweiten Gruppe schwankte zwischen 17 und 25 Jahren.

Von den 55 sekundär amenorrhöischen Frauen wurde bei 36 ein Erfolg erzielt. Die Amenorrhöe wurde behoben und die Menstruation nahm in der Mehrzahl dieser Fälle wieder einen normalen regelmäßigen Verlauf. Mit dem Wiederauftreten der Periode erfuhren auch die oft vorhandenen psychischen und somatischen Begleitsymptome der ovariellen Unterfunktion in der Regel eine rasche Rückbildung. Bei den Frauen der zweiten Gruppe mit primärer Amenorrhöe, die überhaupt noch nicht geblutet hatten, gelang es ihm bei 4 die erste Menstruation hervorzurufen, der weiterhin regelmäßige Blutungen während der Zeit der Nachbeobachtung folgten.

Unter den Mißerfolgen befanden sich alle Frauen, die über 35 Jahre alt waren, ebenso alle Fälle mit einer Amenorrhöe von mehr als 2 $\frac{1}{2}$ jähriger Dauer. Thaler schloß daraus, daß höheres Alter und längere Zeit bestehende Amenorrhöe die Aussichten der Reizbestrahlung sehr ungünstig gestalten würden. Er wies darauf hin, daß bei solchen Frauen immer die Gefahr bestünde, daß bereits kleine Dosen eine funktionshemmende Wirkung entfalten und damit eine an sich heilbare Amenorrhöe in eine dauernde Amenorrhöe umwandeln könnten. Er ließ auch damals die Frage offen, ob ihm dieses Mißgeschick bei einem Teil seiner älteren und bereits längere Zeit amenorrhöischen Patientinnen, bei denen die Reizbestrahlung zu keinem Erfolg geführt hatte, nicht zugestoßen sei. Jedenfalls warnte er davor, bei einer amenorrhöischen Frau die Röntgenbehandlung ohne Überlegung und Vorsicht fortzusetzen, wenn sie nicht bald einen Erfolg zeitigt.

In der dritten Gruppe der von ihm behandelten Frauen bestand bei 5 reine Opsomenorrhöe, bei 5 anderen reine Oligomenorrhöe und bei den übrigen 8 Fällen Opso-Oligomenorrhöe. Von diesen 18 Frauen wurden 12 geheilt. Es kam zu stärkeren und regelmäßigen, in vierwöchigen Intervallen folgenden Menstruationen.

Bei den 80 bestrahlten und nachkontrollierten Fällen von Amenorrhöe, allzu schwacher oder allzu spärlicher Menstruation wurde in 5 Fällen während der ersten der Behandlung folgenden Monate Eintritt einer Schwangerschaft festgestellt. Thaler hebt diesen Punkt als sehr wesentlich hervor.

Gleichzeitig mit Thaler berichtete auch Flatau (1922) über seine Erfolge mit der Röntgenbestrahlung des Ovars. Er war auf verschiedene Weise vorgegangen. Bis zum

Sommer 1921 hatte er die Bestrahlung nach der typischen Ovarbestrahlungsmethode Seitz-Wintz vorgenommen und am Ovar $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ der Kastrationsdosis zur Wirkung gebracht. Von 38 so behandelten Frauen war bei 26 im Verlauf von 3—6 Wochen die Menstruation in normaler Stärke eingetreten. Später hat er dann neben den Eierstöcken von einem Großfeld aus auch den gesamten hypoplastischen Genitalapparat bestrahlt. Unter 12 auf diese Weise behandelten Frauen hat er sogar in 10 Fällen Heilung erzielt. 3 von seinen Patientinnen sind nach der Bestrahlung schwanger geworden.

Im Gegensatz zu den bisher zitierten Autoren hatte Esch (1922) weniger gute Resultate mit der Reizbestrahlung des Ovars. Bei 38 Fällen von Oligomenorrhöe, Amenorrhöe und ähnlichen Zuständen, die er mit verschiedenen dosierten Bestrahlungen von $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{3}$ der Kastrationsdosis bestrahlt hatte, konnte er nur in 10 Fällen = 26,3% einen Erfolg erzielen. In 2 Fällen wurde nur eine vorübergehende Besserung erreicht. 22 Fälle verhielten sich refraktär, in 4 Fällen trat sogar eine Verschlechterung ein. Aber auch seine Erfolge möchte Esch nur sehr vorsichtig bewertet wissen. Er wies darauf hin, daß man das Schwinden einer Amenorrhöe bei einer Patientin im Alter von 18—26 Jahren nicht so ohne weiteres der Bestrahlung zuschreiben dürfe, da gerade in diesem Zeitabschnitt die Amenorrhöe nicht selten auch ohne Behandlung schwinde.

Ähnlich schlechte Ergebnisse hatte Rongy (1924). Bei 13 Fällen von Amenorrhöe und Oligomenorrhöe, die er mit Röntgenreizbestrahlungen behandelt hatte, trat nur in 5 Fällen eine normale Regel ein. Bei seiner Dosierung muß es aber überraschen, daß überhaupt Erfolge eingetreten sind, denn er hat zu seinen Bestrahlungen eine auffallend hohe Dosis gewählt und nicht weniger als 25% der HED verabfolgt. Bei dieser Dosierung kann man eigentlich kaum noch von einer Reizbestrahlung sprechen, denn diese Dosis liegt in unmittelbarer Nähe der zur Erzielung einer temporären Amenorrhöe notwendigen Strahlendosis.

Gál (1924) berichtet über 15 Fälle, die sich aus 6 Frauen und 9 Mädchen zusammensetzen. Unter letzteren befinden sich 8 Virgines. Das Alter der Mädchen bewegte sich zwischen 17 und 25, das der Frauen zwischen 21 und 32 Jahren. In 7 Fällen waren die Patientinnen noch niemals menstruiert (primäre Amenorrhöe), die übrigen waren wohl schon menstruiert, aber in 4—10 Monaten nur ein einziges Mal und dann auch noch sehr schwach (Oligo-Opsomenorrhöe). Die Bestrahlung war von Gál in der Weise vorgenommen worden, daß auf je 2 abdominale und sacrale Felder bei einem Fokus-Hautabstand von 25 cm durch ein 3 mm Aluminiumfilter 40 Fürstenau-Einheiten auf die Haut appliziert wurden. In einzelnen Fällen wurde die Bestrahlung nach 3 Wochen nochmals wiederholt. Unter den 7 Frauen mit primärer Amenorrhöe kam es nur in 2 Fällen zu einer Blutung. Unter den 8 anderen Frauen, die alle schon menstruiert waren, zeitigte die Behandlung in 6 Fällen einen Erfolg.

Wenig Günstiges hat Wieloch (1924) von der Röntgenbestrahlung gesehen. Im ganzen hat er 30 Fälle von Amenorrhöe und Hypomenorrhöe bestrahlt. Die Dosierung wurde je nach dem Funktionszustand der Ovarien zwischen $\frac{1}{6}$ und $\frac{2}{5}$ der Kastrationsdosis gewählt. Ein Erfolg wurde nur bei 7 = 23% der Fälle erzielt. Bei 5 = 17% trat eine Verschlechterung ein, 18 Fälle = 60% müssen als Versager angesehen werden. Eine Patientin wurde nach einigen Monaten gravid und später von einem gesunden Kinde entbunden.

Lahm (1924) hat die Reizbestrahlung des Ovars bei Amenorrhöe 3 mal ausgeführt: 1 mal bei einer primären, 2 mal bei sekundärer Amenorrhöe. In allen 3 Fällen ist ein Erfolg ausgeblieben.

Recasens (1924) berichtet „in sehr vielen Fällen von Amenorrhöe mit der Anwendung von Röntgenstrahlen in Reizdosen über der Ovarialgegend“ gute Resultate erzielt zu haben. Einige 20% der „Dosis Erythematosä“ mit Zwischenräumen von 1 Monat wiederholt, haben in einigen Fällen genügt, um die Periode wieder erscheinen zu lassen, die 8—17 Monate ausgeblieben war. 3 Fälle hebt Recasens besonders hervor. „Bei diesen handelte es sich um junge Mädchen, die mit relativer Regelmäßigkeit 3 oder 4 Jahre Menstruationen hatten und dann amenorrhöisch wurden, ohne daß sich lokale oder allgemeine Störungen gezeigt hätten“. Bei der ersten Patientin „wurde die Ovarialgegend mit Strahlentherapie in 2 Sitzungen behandelt“. Darauf erschien nach 3 Wochen die erste Menstruation. Im zweiten Fall begann die Periode wieder „nach einer Sitzung, in der die Ovarialgegend mit 20% der erythematosen Dosis behandelt“ worden war. Im dritten Fall brachte die „ovarielle Reizdosis“ gleichfalls ein Wiederauftreten der Regel.

Sippel (1924) führte die Reizbestrahlung mit einer Tiefendosis von 3—10% durch und hat so bei 36 Fällen von primärer und sekundärer Amenorrhöe, in 30% der Fälle Heilungen und in 19 Fällen Besserung erzielt. Er hob hervor, daß die Heilungsergebnisse um so günstiger seien, je jünger die Frauen wären. Sie sollten möglichst das 30. Lebensjahr nicht überschritten haben. Die Ovarien müßten sich noch in einem Stadium befinden, welches einem aktivierenden Reiz zugänglich sei. Der Uterus dürfe nur leichte Grade von Hypoplasie oder Atrophie aufweisen und müsse eine regenerationsfähige Schleimhaut haben. Bei chronischer Amenorrhöe und weit fortgeschrittenen Schrumpfungsprozessen der inneren Genitalien kämen meist alle Behandlungsmethoden zu spät.

Bei einer 31jährigen, fast völlig amenorrhöischen Frau trat nach 7 Jahre langer Sterilität, welche bisher allen Behandlungsmethoden getrotzt hatte, bereits 1 Monat nach der Bestrahlung Konzeption ein. Zwei weitere 32 Jahre alte, sekundär amenorrhöische Patientinnen konzipierten nach 3 und 4 regelmäßigen und normalen Menstruationsphasen.

Auf die auffallende Tatsache, daß Frauen, die schon seit Jahren in steriler Ehe lebten, nach der Reizbestrahlung schwanger wurden, haben neben Sippel bereits Thaler, Flatau und Wieloch hingewiesen. Heimann (1926) hat ähnliche Beobachtungen gemacht. Unter 4 Fällen, die er wegen Amenorrhöe bestrahlt hatte, ist bei zweien 3 bis 4 Monate nach der ersten wieder einsetzenden Menstruation Konzeption erfolgt. In beiden Fällen ist ein kräftiges, vollkommen normal entwickeltes Kind geboren worden. Bei Wagner und Schoenhof ist es unter 35 verheirateten Frauen, die sie wegen Opsomenorrhöe und Oligomenorrhöe, sowie Amenorrhöe und Sterilität einer Röntgenreizbestrahlung der Ovarien mit $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{10}$ der Kastrationsdosis bestrahlt hatten, sogar in 9 Fällen zur Schwangerschaft gekommen. H. Caufmann hatte bereits 1924 über einen Fall von Sterilität berichtet, „der durch methodische Behandlung mittels Röntgentherapie geheilt wurde“. Bei der Patientin hatte seinerzeit eine $2\frac{1}{2}$ monatige Amenorrhöe bestanden. In der Zeit, in der die Röntgenbehandlung begonnen werden sollte, war eine sehr spärliche, nur aus einzelnen schwach gefärbten Blutstropfen bestehende dreitägige Menstruation eingetreten. (12.—14. 8. 23). Am 20. und 21. 8. wurde die Röntgenbehandlung durchgeführt. Hierzu wurden mit einem anatomischen Tubus nach Seitz 2 Felder von vorne

auf die Ovarien appliziert und dabei links am ersten und rechts am zweiten Tag etwa je 12% der HED in 10 cm Tiefe zur Wirkung gebracht. Der erste geschlechtliche Verkehr war 2 Wochen nach der Bestrahlung erfolgt. Am 10. 11. 23 wurde eine Gravidität im 3. Monat festgestellt. Im Juni 1924 hat die Patientin dann ein gesundes Kind geboren. Hierher gehört auch die Beobachtung von Meiner (1924), bei der es gleichfalls nach einer Röntgenschwachbestrahlung der Ovarien zu einer Schwangerschaft gekommen ist. In diesem Fall hat es sich um eine 34jährige Patientin gehandelt, bei der wegen einer seit $1\frac{1}{2}$ Jahren bestehenden Amenorrhöe — die Amenorrhöe war im Anschluß an eine Geburt aufgetreten — nach Versagen der Organ- und Balneotherapie eine Röntgenreizbestrahlung der Ovarien vorgenommen worden war. Dabei hatte die Kranke am 24. 2. 23 und am 20. 5. 23 je $\frac{1}{4}$ HED pro Ovar erhalten. 6 Wochen nach der zweiten Bestrahlung war eine menstruelle Blutung eingetreten, die sich von da ab regelmäßig alle 6 Wochen in allerdings geringer Stärke wiederholt hatte. Am 4. 11. 24 wurde eine Schwangerschaft im 8. Monat festgestellt und am 24. 12. 24 ein gesundes Kind geboren.

Über sehr gute Erfolge mit der Reizbestrahlung berichtet Bru (1926) aus Frankreich. Die Bestrahlungstechnik bestand in der Applikation von 200—250 R durch suprapubische, runde, 9 cm im Durchmesser messende Felder bei einem Fokus-Hautabstand von 27 bis 30 cm unter einem Filter von 5 mm Aluminium. Die Behandlung wurde in Serienbestrahlungen durchgeführt, und zwar wurden 3 Sitzungen mit vierwöchigen Zwischenräumen jedesmal 8 Tage vor dem eigentlichen Menstruationstermin gegeben. Bei 4 Patientinnen, bei denen Organpräparate vorher erfolglos gewesen waren, wurde so ein voller Erfolg erzielt. Die Menses setzten wieder ein, 2 Frauen wurden sogar schwanger. Mit dem Einsetzen der Periode begannen die Ausfallserscheinungen zu schwinden. In einigen Fällen ging das Gewicht deutlich zurück¹.

Bei 38 Fällen von Hypofunktion des Ovars hat I. S. Hirsch (1928) Ovarbestrahlungen mit 15% der Kastrationsdosis pro Ovar durch je 2 Felder vorgenommen. In geeigneten Fällen hat er die Ovarbestrahlung mit Schilddrüsen- oder Hypophysenbestrahlungen kombiniert. Unter den 38 so behandelten Fällen trat bei 25 ein Erfolg ein. Meist begann die Periode wieder innerhalb der ersten 28 Tage. In einzelnen Fällen traten die Menses nach 7, 10 und 16 Wochen ein, die untere Grenze lag bei 2 Wochen. Mit dem Auftreten der Periode schwanden auch die übrigen somatischen und psychischen Zeichen der Unterfunktion, die zusammen mit der Menstruationsstörung bis zu 3, 5 und 6 Jahren bestanden hatten. Ähnliche Beobachtungen hatten auch schon Thaler, G. A. Wagner und Schoenhof beschrieben. In 8 Fällen kam es zur Gravidität. 4 mal wurden normale ausgetragene Kinder geboren. In einem Fall kam es zur Frühgeburt. 3 Frauen waren zur Zeit der Berichterstattung noch schwanger. Unter den 13 Mißerfolgen befanden sich Patientinnen in vorgerücktem Alter mit hochgradiger Genitalaplasie und entzündlichen Veränderungen.

Veranlaßt durch die Berichte deutscher und amerikanischer Autoren führte auch van Rooy Reizbestrahlungen bei Frauen mit verminderter Ovarialfunktion durch, wenn alle anderen Maßnahmen versagt hatten. Die Dosis betrug $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ der Kastrationsdosis. Mit dieser wurden 13 Patientinnen behandelt. Bei 3 Fällen blieb die Bestrahlung wirkungslos, bei 5 Fällen trat Besserung ein. Einmal wurde regelmäßige Menstruation bei einer Frau

¹ Nach einer späteren Mitteilung verfügt Bru bereits über Erfahrungen an 10 Fällen.

erreicht, nachdem man 4 Jahre lang vergeblich mit allen Mitteln versucht hatte, die Amenorrhöe zu beheben. Bei 4 Frauen, die schon seit mehreren Jahren in steriler Ehe lebten, kam es zur Schwangerschaft.

Seitz (1928) hat Reizbestrahlungen mit 5—6% der HED = $\frac{1}{7}$ der Kastrationsdosis bei 5 Frauen mit hypofunktionellen Störungen des Ovars vorgenommen und bei 3 eine Heilung erzielt. Eine Patientin wurde anschließend schwanger.

Gaeßler (1928) berichtet, daß die Dresdener Klinik bei 56 Fällen von Oligomenorrhöe und Amenorrhöe Reizbestrahlungen vorgenommen hat. Von diesen Patientinnen konnten 25 genau verfolgt werden. Die Bestrahlung war stets in der Weise vorgenommen worden, daß etwa 7% der HED an den Ovarien zur Wirkung gebracht worden waren. Von den 25 nachbeobachteten Patientinnen waren 18 geheilt und 4 gebessert worden, 3 sind ohne Beeinflussung geblieben. Auch hier ist wieder die hohe Zahl der nach der Bestrahlung folgenden Schwangerschaften auffällig, denn nicht weniger als 6 Frauen haben bald nach der Bestrahlung konzipiert. Gaeßler hebt besonders einen Fall hervor, der insofern besonderes Interesse beansprucht, als die Frau, die bereits $1\frac{1}{2}$ Jahre amenorrhöisch gewesen war, sofort nach der Bestrahlung geblutet hat und unmittelbar danach in andere Umstände gekommen ist.

Bolaffio und Bompiani (1928) haben in der Frauenklinik in Rom bei geeigneten Fällen von Hypofunktion der Ovarien gleichfalls Reizbestrahlungen vorgenommen. Dabei wurde $\frac{1}{4}$ der Ovarialdosis am Ovar zur Wirkung gebracht. Auf diese Weise sind 27 Fälle mit primärer Amenorrhöe bestrahlt worden. 15 wurden geheilt, 5 gebessert, 4 wurden nicht beeinflußt¹. Bei 11 Fällen von sekundärer Amenorrhöe sind die Erfolge sehr schlecht gewesen. Nur 3 Fälle wurden geheilt, 1 Patientin wurde gebessert, 7 wurden gar nicht beeinflußt. In Übereinstimmung mit anderen Autoren haben auch Bolaffio und Bompiani wieder gefunden, daß bei länger bestehenden Amenorrhöen und hohem Alter die Aussichten auf Heilung sehr schlecht sind. Bei einem Alter der Patientin von über 25 Jahren haben sie keine Besserung mehr herbeiführen können. Auffällig ist auch hier wieder, daß von den behandelten Patientinnen 13 nach der Bestrahlung gravide geworden sind.

Ford (1931) hat 47 Patientinnen mit Amenorrhöe und Oligomenorrhöe mit einer Dosis von 5—10% der HED am Ovar bestrahlt. Zum Teil sind die Bestrahlungen auch als Hypophysenreizbestrahlungen durchgeführt worden. Manche Fälle haben auch eine kombinierte Behandlung erhalten. Unter 47 so bestrahlten Patientinnen ist bei 26 ein günstiger Erfolg erzielt worden. Auch hier fällt wieder die hohe Zahl der Schwangerschaften auf. Es sind nämlich 7 Patientinnen nach der Bestrahlung schwanger geworden, 3 Kinder wurden ausgetragen, 2 Schwangerschaften endeten mit einer Fehlgeburt, die beiden anderen Schwangerschaften haben zur Zeit der Berichterstattung noch angedauert, 6 von diesen Patientinnen hatten vorher in steriler Ehe gelebt.

Über ein großes Material verfügt I. I. Kaplan (1931). Er hat Reizbestrahlungen des Ovars bei 100 Frauen mit Amenorrhöe und Sterilität vorgenommen. An den Ovarien wurden 10—12% der HED zur Wirkung gebracht. Frauen mit bestimmten Drüsenfunktionsstörungen erhielten außerdem Zusatzbestrahlungen auf die Hypophyse oder Schilddrüse, in manchen Fällen auch auf beide Organe. Von den 100 Frauen waren 15 ledig, 85 verheiratet. Ihr Alter schwankte zwischen 17 und 45 Jahren. Bei

¹ Über das Schicksal der restlichen drei Fälle ist nichts mitgeteilt.

den 15 unverheirateten Frauen trat nach der Behandlung bei 7 die Regelblutung auf, 6 Frauen reagierten nicht, bei 2 blieb die Wirkung unbekannt. Bei den 85 verheirateten Frauen setzten bei 55 nach der Behandlung die Regelblutungen ein. 25 Fälle reagierten nicht, 5 blieben verschollen. Bei den 55 mit Erfolg behandelten Patientinnen trat in 22 Fällen Schwangerschaft ein.

Zum Schluß fassen wir die mit der Reizbestrahlung des Ovars bei Amenorrhöe, Oligomenorrhöe, Opsomenorrhöe und Sterilität erzielten Resultate in Fortsetzung der von Seitz veröffentlichten Zusammenstellung noch einmal in Tabellenform zusammen, um die Möglichkeit eines schnellen Überblicks zu geben.

Tabelle 39. Die mit der Reizbestrahlung des Ovars erreichten Erfolge nach den Berichten der Literatur.

Autor	Technik	Zahl der Fälle	Heilung	Besserung	Mißerfolg	Schwangerschaft
Fornero	$\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{10}$ der Ovarialdosis	7	6	—	1	—
Momm	$\frac{1}{3}$ der Ovarialdosis	8	5	—	3	—
Thaler	6—10 Holzkecht auf die Haut	80	52	—	—	5 (einige Monate nach der Bestrahlung)
Flatau		50	36	—	—	3 (kürzere Zeit nach der Bestrahlung)
Esch	$\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{4}$, selten $\frac{1}{3}$ der Kastrationsdosis	38	10	—	28	—
Rongy	25% der HED	13	5	—	—	—
Gál.	40 Fürstenau-Einheiten auf die Haut	15	8	5	—	—
Wieloch	$\frac{1}{3}$ — $\frac{2}{5}$ % der Kastrationsdosis	30	7	—	18	1
Sippel	3—10% der Ovarialdosis	36	11	7	5	3
Caufmann		1	1	—	—	1
Heimann		4	2	2	—	—
Hirsch	15% d. Kastrationsdosis pro Ovar durch je 2 Felder	38	25	—	13	8
Bru	200—250 R (französische) Hautdosis	4	4	—	—	2
van Rooy	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ % der Kastrationsdosis	13	5	—	3	4
Wagner und Schoenhof	$\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{8}$ % der Kastrationsdosis	35	15	—	—	9
Gaeßler	7% der HED von 2 Feldern aus auf Ovar	25	18	4	3	6
Bolaffio und Bompiani	$\frac{1}{4}$ der Ovarialdosis am Ovar	44	18	6	20	13
Seitz	5—6% der HED = $\frac{1}{7}$ der Kastrationsdosis	5	3	—	2	1
Ford	5—10% der HED	47	26	—	—	7
Kaplan, I. I.	10—12% der HED	100	62	—	31	22
		593	319 =53,7%			85 =14,3%

4. Der Wirkungsmechanismus und die Bedeutung der Reizbestrahlung des Ovars.

Wenn man die vorstehende Tabelle überblickt, so sieht man, daß bei etwa der Hälfte der Fälle durch die Reizbestrahlung die Hypofunktion des Ovars günstig beeinflußt wurde. Man kann es daher verstehen, daß die beobachteten Erfolge von den Autoren auf die Reizbestrahlung zurückgeführt werden. Doch dürfte gerade in dieser Hinsicht eine gewisse Skepsis am Platze sein. Ehe wir aber hierauf näher eingehen, wollen wir uns zunächst einmal mit dem Wirkungsmechanismus der Reizbestrahlung des Ovars beschäftigen.

Bereits zu Beginn dieses Kapitels haben wir darauf hingewiesen, daß der Wirkungsmechanismus noch keineswegs vollständig geklärt ist. Momm und Flatau glaubten die beobachteten Erfolge der Schwachbestrahlung auf einen einfachen direkten Funktionsreiz der Röntgenstrahlen zurückführen zu können. Thaler hält dieses für möglich, doch könnte, wenn auch rein hypothetisch, mit der Möglichkeit gerechnet werden, daß die Strahlen nicht unmittelbar eine Reizwirkung auf die Ovarien entfalten, sondern daß die Wirkung auf Grund ganz anderer Mechanismen eintrete, etwa dadurch, daß durch die schwächeren Strahlenwirkungen bei Intaktbleiben der Vitalität des Follikelapparates irgendwelche Hemmungen auf die Ovarialfunktion beseitigt werden. Für denkbar hält es Thaler auch, „daß die supponierten ovariellen Reizdosen gar nicht unmittelbar an den Ovarien angreifen, sondern zunächst Abbauvorgänge in mitbestrahlten Geweben, wie im hochsensiblen Lymphgewebe des Darmes, veranlassen, und daß erst auf dem Umweg über gebildete Abbauprodukte eine Funktionsänderung der Ovarien in Erscheinung tritt“. Thaler nimmt damit also an, daß die günstige Beeinflussung der auf einer Hypofunktion der Ovarien beruhenden Zustände vielleicht auch durch eine unspezifische Proteinkörperwirkung bedingt sein könne, die von den bei der Bestrahlung entstehenden Eiweißabbauprodukten herrührt. Zur Stützung der Ansicht, daß derartige Vorgänge bereits genügen, um die Ovarfunktion zu beeinflussen, weist er darauf hin, „daß auch durch Milzbestrahlungen und Bestrahlungen der lymphgewebsreichen Parotis und ihrer Umgebung Genitalblutungen beeinflußt werden können“.

Nach Seitz ist der Erfolg einer stimulierenden Reizbestrahlung des Ovars nur auf eine örtliche Wirkung am Ovar selbst zurückzuführen. Die allgemeine Wirkung sei demgegenüber nur von untergeordneter Bedeutung. Die örtliche Wirkung an den Ovarien kann nach seiner Ansicht wieder eine doppelte sein. Erstens einmal eine mehr allgemeine, auf Blutgefäße und vegetatives Nervensystem des Ovars abgestimmte. Hierfür sprächen vor allem die capillarmikroskopischen Untersuchungen von Otfried Müller, David und Gabriel, aus denen hervorgehe, daß jede Röntgenbestrahlung eine Erweiterung der Hautgefäße (Hauterythem) hervorbringt. Experimentelle Untersuchungen hätten ergeben, daß auch bei den Ovarien eine solche hyperämisierende Wirkung sich feststellen läßt. Man könnte sich nun vorstellen, daß diese Hyperämie allein durch eine bessere Ernährung der Follikelzellen hinreicht, um die darniederliegende Funktion des Ovariums anzuregen und zu regeln. In zweiter Linie kommt nach der Ansicht von Seitz die unmittelbare Einwirkung der Strahlen auf Eizelle und Follikel-epithel im Sinne des funktionsanregenden Reizes in Betracht. Bei der großen Empfindlichkeit der Follikel-epithelien der Eizelle könne wohl kein Zweifel bestehen, daß molekulare Veränderungen an den Zellen stattfinden. Seitz ist der Überzeugung, daß diese zusammen mit der mehr

allgemein auf die Gefäße und Nerven abgestimmten Wirkung hinreichen, um den stimulierenden Einfluß der Röntgenstrahlen auf die ovarielle Tätigkeit zu erklären.

Diesen Anschauungen über den Wirkungsmechanismus schwach dosierter Ovarbestrahlungen steht die Ansicht von Holz knecht und Borak gegenüber. Von beiden Autoren wird ganz im allgemeinen nur eine schädigende und keine funktionsanregende Strahlenwirkung auf die Zellen anerkannt. Holz knecht und Borak lehnen daher auch für das Ovar eine Reizwirkung der Röntgenstrahlen ab. Nach ihrer Ansicht erklärt sich die nach einer Schwachbestrahlung beobachtete Funktionserhöhung des Ovars einfach daraus, daß durch die schwachen Röntgendosen die minderwertigen und in ihrer Vitalität geschwächten Follikel, die einer Ovarialfunktion hemmend im Wege stehen, zerstört werden. Es findet also keine Reizwirkung statt, sondern eine Schädigung der gegen die normale Ovarfunktion gerichteten Hemmung. Denn wenn die kranken Follikel, die einer normalen Ovarialfunktion hindernd im Wege stehen, eliminiert sind, können sich die gesunden Follikel entwickeln. Das Ovar nimmt damit seine normale Funktion auf. Seitz bemerkt treffend zu dieser Ansicht, daß, wenn sie zu Recht bestünde, sie „naturgemäß eine sehr wichtige Feststellung wäre. Damit würde der Gedanke, der bisher gegen die temporäre Kastration und auch gegen die Reizbestrahlung der Ovarien ins Feld geführt wurde, daß nämlich eine Schädigung und Mißbildung der später befruchteten Eier entstehen könnte, nicht nur widerlegt, sondern geradezu in das Gegenteil verkehrt. Es wären die Röntgenstrahlen geradezu ein Mittel, eine Auslese der tüchtigsten und lebensfähigsten Eier zu treffen“.

Die Anschauung von Holz knecht und Borak, nach der die Wirkung der Schwachbestrahlung darauf beruht, daß die minderwertigen Follikel eliminiert werden, findet eine gewisse Stütze in den tierexperimentellen Untersuchungen von Geller, der bei jugendlichen Kaninchen verschieden dosierte Ovarbestrahlungen vorgenommen und festgestellt hat, daß die Unwirksamkeit der Bestrahlung ohne jede sichtbare, erregende Wirkung direkt in eine schädigende übergeht. So hat er z. B. an den Ovarien von Kaninchen, die mit 5% der HED bestrahlt worden waren, histologisch keine Veränderungen feststellen können, während bei 10% der HED bereits deutliche Degenerationserscheinungen an den Follikeln vorhanden waren. Diese hat er auffallenderweise in erster Linie an den Primärfollikeln, weniger an den größeren Follikeln gefunden. Zu letzteren Beobachtungen haben wir bereits an anderer Stelle darauf hingewiesen, daß sie mit sämtlichen früheren Untersuchungsbefunden im Widerspruch stehen. Denn diese haben übereinstimmend ergeben, daß gerade die reifen Follikel am strahlenempfindlichsten sind, die Primärfollikel dagegen eine um 25% geringere Strahlensensibilität haben. Seitz glaubt, daß diese abweichenden Befunde vielleicht darauf beruhen, daß Geller die Bestrahlung an jugendlichen, noch nicht geschlechtsreifen Tieren vorgenommen hat, während wir die Ovarbestrahlung beim Menschen nur bei geschlechtsreifen Frauen anwenden. G. A. Wagner und Schoenhof haben zur Nachprüfung der Gellerschen Befunde histologische Untersuchungen menschlicher Ovarien vorgenommen, die mit 4—8% der HED bestrahlt worden waren. Sie haben dabei, wie es auch gar nicht anders zu erwarten war, niemals irgendwelche Schädigungen an den Ovarien feststellen können. Ebensowenig haben sie allerdings Veränderungen gefunden, mit denen man die klinischen Erfolge schwach dosierter Ovarbestrahlungen bei Hypofunktion der Eierstöcke erklären könnte. Das ist ohne weiteres verständlich, denn es liegt

in der Natur der Sache, daß eine Klärung des Wirkungsmechanismus schwacher Röntgendosen auf diesem Wege sehr schwierig ist. Jedenfalls beweisen die Untersuchungen von Wagner und Schoenhof, daß der funktionelle Erfolg einer Reizbestrahlung des Ovars „nicht den Weg über eine nachweisbare Zerstörung geht, wie dies die Holzknichtsche Schule angenommen und Geller mit seinen Tierversuchen nachgewiesen zu haben geglaubt hat“.

Wir wollen nun einmal von dem Streit um den Wirkungsmechanismus absehen und die veröffentlichten Mitteilungen einer kritischen Prüfung unterziehen. Aus der Literatur geht hervor, daß Amenorrhöen in etwa 50% der Fälle und Sterilität in etwa 15% der Fälle durch die Reizbestrahlung behoben wurden. Es fragt sich nun, ob die beobachtete Regelung der Menstruation und die Beseitigung der Sterilität auf einem Zufall beruhen, oder ob ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Bestrahlung und der erzielten Heilung besteht. Bei der Entscheidung dieser Frage dürfte, wie wir bereits hervorgehoben haben, eine gewisse Skepsis am Platze sein. Denn es liegen doch gerade bei der Amenorrhöe und bei der Sterilität die Verhältnisse so kompliziert, daß man niemals mit Sicherheit sagen kann, ob die nach einer Reizbestrahlung beobachtete Heilung tatsächlich auf die Röntgenbehandlung zurückzuführen ist oder ob nicht andere Dinge dabei eine Rolle spielen. So muß man stets berücksichtigen, daß ausnahmsweise immer einmal eine wegen Sterilität lange Zeit vergeblich behandelte Frau wider Erwarten konzipiert. Vogt hat mit Recht darauf hingewiesen, daß in dieser Möglichkeit eine große Schwierigkeit liegt, die Erfolge einer Sterilitätsbehandlung streng objektiv zu beurteilen.

Weiter hebt Vogt, gestützt auf die Angaben von Reifferscheid, Hesse und Holzknicht hervor, daß man bei der Reizbestrahlung auch mit einer psychischen Beeinflussung der Patientin durch die Röntgenbehandlung rechnen müsse. Gerade Frauen mit hypoplastischem und asthenischem Typ seien oft besonders suggestibel und beeinflussbar. Das können wir bestätigen. Wir haben Fälle gehabt, die lediglich im Röntgenzimmer waren und bei denen die große Suggestion der lärmenden Apparatur genügt hat, um die Amenorrhöe zu beenden. Daraus geht hervor, wie vorsichtig man die nach einer sog. Reizbestrahlung des Ovars eintretende Heilung einer Amenorrhöe bewerten muß.

Seitz meint nun, daß der Prozentsatz der erzielten Erfolge zu hoch sei, als daß man einen ursächlichen Zusammenhang zwischen der Bestrahlung und der eingetretenen Besserung ablehnen könne. Wir wollen auch gar nicht bestreiten, daß mit der Reizbestrahlung gewisse Erfolge erzielt wurden. Wir können aber hierin niemals den Beweis sehen, daß der Erfolg stets auch wirklich auf eine direkte Wirkung der Reizbestrahlung zurückzuführen ist. Denn wir haben Patientinnen behandelt, bei denen bereits eine Oberschenkelbestrahlung genügt hat, um eine Amenorrhöe zu beheben. Desgleichen beobachtete Spiethof, wie nach Milzbestrahlungen, die er zur Behandlung von Hautkrankheiten vorgenommen hatte, Amenorrhöen schwanden. In diesen Fällen steht einwandfrei fest, daß die beobachteten Erfolge nicht auf einer direkten Wirkung der Röntgenstrahlen beruht haben. Hier kann der Erfolg der Röntgenbehandlung nur so gedeutet werden, daß die Bestrahlung einen Reiz im Sinne eines unspezifischen Proteinkörperreizes ausgeübt hat, der aus den nach jeder Bestrahlung auftretenden Eiweißabbauprodukten herrührte. Daß derartige Reize genügen, um eine Hypofunktion des Ovars zu beeinflussen, haben uns unsere

Forschungen mit innersekretorischen Präparaten bewiesen. Bei diesen Versuchen haben wir gesehen, wie leicht unter Umständen das Ovar bei Amenorrhöe auf unspezifische Reize anspricht. Unsere Statistik zeigt zahlreiche Fälle, bei denen mit Omnadin und Caseosan eine Amenorrhöe behoben wurde. Diese Erklärung über die Wirkungsweise der Reizbestrahlung, die auch Thaler bereits in Betracht gezogen hat, findet eine Stütze in den Beobachtungen von Kroetz und Andersen, aus denen hervorgeht, daß Proteinkörper und Röntgenstrahlen gleiche Veränderungen im Wasserhaushalt, Mineralhaushalt und im Säure-Basengleichgewicht hervorrufen.

Seitz hat nun darauf hingewiesen, wie wir bereits hervorgehoben haben, daß sich die Erfolge der Röntgenreizbestrahlung auch durch eine hyperämisierende Wirkung der Röntgenbestrahlung erklären ließen. Denn „man könnte sich vorstellen, daß diese Hyperämie allein durch eine bessere Ernährung der Follikelzellen hinreicht, um die darniederliegende Funktion des Ovariums anzuregen und zu regeln“. Es ist ohne weiteres zuzugeben, daß derartige Vorgänge zum Erfolg einer Reizbestrahlung beitragen mögen. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß die in gleicher Weise wirkende Diathermiebehandlung bei Amenorrhöe und Sterilität mitunter ebenfalls gute Erfolge zeitigt. Mit dieser Feststellung wollen wir aber keineswegs die Zweckmäßigkeit der Ovarreizbestrahlung begründen, sondern im Gegenteil aufs neue hervorheben, daß man stimulierende Reize auf das Ovar auch mit einfacheren Mitteln ausüben kann.

Aus diesen Gründen sollte man ein solch differentes Medikament, wie es die Röntgenstrahlen darstellen, bei Störungen, die auf Hypofunktion des Ovars beruhen, nicht anwenden, sondern nur in den anderen Fällen, in denen es absolut notwendig ist. Bei der Reizbestrahlung des Ovars darf man auch niemals außer acht lassen, daß man es mit einem abnorm funktionierenden Organ zu tun hat, dessen Strahlensensibilität man nicht kennt. Man läuft daher immer Gefahr, daß man mit der Bestrahlung nicht nützt, sondern schadet und eine an sich vielleicht noch heilbare Menstruationsstörung in eine Daueramenorrhöe umwandelt. Schon van de Velde, Martius, Vogt, Wintz haben auf diese große Gefahr hingewiesen. Thaler hat selbst zugegeben, daß ihm dieses Mißgeschick bei einem Teil seiner Bestrahlungen, die von einem Mißerfolg begleitet waren, wahrscheinlich zugestoßen ist. Er warnt daher auch vor unüberlegten Wiederholungen der Bestrahlung. Daraus geht hervor, daß die Methode der Reizbestrahlung des Ovars keineswegs gefahrlos ist und ihre Wirkung leicht in das Gegenteil umschlagen kann. Bereits durch diese Feststellung erleidet der praktische Wert der Reizbestrahlung des Ovars eine erhebliche Einbuße.

Zu dieser soeben erwähnten Gefahr kommt aber noch eine weit größere. Es ist dies die Gefahr der Nachkommenschädigung. Solange die am Ovar zur Wirkung gebrachte Strahlenmenge 5% der HED nicht übersteigt, dürfte eine derartige Gefahr allerdings nicht bestehen. Denn schließlich gelangen auch bei einer systematischen Durchleuchtung des Darmkanals, verbunden mit einigen Aufnahmen des Beckens, Röntgenstrahlenmengen bis zu 5% der HED an die Ovarien, ohne daß Schädigungen der Nachkommenschaft nach derartigen Maßnahmen bisher beobachtet wurden. Ein Blick auf die von uns zusammengestellte Tabelle zeigt aber, daß von den meisten Autoren bei der Reizbestrahlung des Ovars mehr als 5% der HED verabfolgt worden sind. Röntgenstrahlenmengen von 10, 15, ja sogar von 25% der HED wurden am Ovar zur Wirkung gebracht.

Bei derartig dosierten Bestrahlungen können die Eizellen der reifen Follikel nicht unbeeinflusst bleiben, vor allem wenn man bedenkt, daß diese Dosen an abnorm funktionierenden Ovarien zur Wirkung kommen, deren Follikel vielleicht eine höhere Strahlensensibilität haben als die Follikel in gesunden Ovarien. Die Gefahr der Nachkommenschaftsschädigung ist daher in solchen Fällen in unmittelbare Nähe gerückt. Diese durch ein Karenzgebot beseitigen zu wollen, wäre widersinnig. Schließlich wird doch in vielen Fällen die Reizbestrahlung vorgenommen, um neben den Menstruationsstörungen auch eine Sterilität zu beheben. Außerdem wüßte man nicht, wie lange man ein derartiges Karenzgebot aufrechterhalten sollte. Die Erfahrungen mit der Bestrahlung gesunder Ovarien können uns hier wenig helfen, weil aus den bereits nach schwach dosierten Bestrahlungen beobachteten Daueramenorrhöen hervorgeht, daß derartig hypofunktionierende Ovarien eine andere Strahlensensibilität haben. Andererseits könnte aber das Konzeptionsverbot auch nicht zu lange aufrechterhalten werden, weil man ja niemals weiß, wie lange der erzielte Erfolg von Bestand sein wird. Aus diesen Gründen müssen wir die Reizbestrahlung des Ovars ablehnen und empfehlen, Störungen, die auf einer Hypofunktion des Ovars beruhen, mit den bekannten anderen harmloseren Mitteln zu behandeln.

Zusammenfassend können wir also sagen: Mit der sog. Reizbestrahlung oder Schwachbestrahlung kann man wohl eine stimulierende Wirkung auf die Ovarfunktion ausüben. Allerdings muß man einschränkend hinzufügen, daß immer die Gefahr besteht, daß auch eine sog. Reizdosis ein hypofunktionierendes Ovar ganz außer Tätigkeit setzt. Eine weitere Gefahr, die die praktische Anwendung der Reizbestrahlung verbietet, ist die Möglichkeit der Nachkommenschaftsschädigung, die bei der Schwachbestrahlung des Ovars in unmittelbare Nähe gerückt ist.

Schädigungen der Nachkommenschaft durch Röntgen- und Radiumstrahlen.

Röntgenstrahlen und Radiumstrahlen schädigen oder vernichten je nach der Größe der angewendeten Dosis jede Zelle. Daher ist auch mit einer ungünstigen Wirkung auf die Nachkommenschaft zu rechnen.

Tatsächlich liegen in der Literatur nunmehr bereits eine ganze Reihe von Beobachtungen über Kinder vor, deren Mütter entweder während der Schwangerschaft oder vorher von Röntgenstrahlen getroffen wurden.

Die so beschriebenen „Strahlenschädigungen des Kindes“ weisen qualitativ und quantitativ große Verschiedenheiten auf. Diese erklären sich ohne weiteres aus der Tatsache, daß ein bestimmter, durch Strahlen ausgelöster Effekt in erster Linie von der Strahlenmenge abhängig ist, dann aber auch von der zeitlichen Verteilung der Dosis und den individuellen Verhältnissen der Bestrahlten.

Die kritische Zusammenstellung der Literatur verlangt ein gewisses Ordnungsschema. Daher seien zunächst einmal die Voraussetzungen wiedergegeben, unter denen theoretisch Schädigungen der Nachkommenschaft möglich sind.

I. Die Möglichkeit einer Fruchtschädigung.

Während der Schwangerschaft werden dem Körper Röntgenstrahlen oder Radiumstrahlen zugeführt, und zwar

1. der Fetus wird in utero von Röntgen- oder Radiumstrahlen getroffen,
2. durch eine extragenitale Bestrahlung gelangen Strahlen (Streustrahlen) zum Fetus oder auch Stoffwechselprodukte strahlengeschädigter Zellen.

II. Die Möglichkeit einer Keimschädigung.

1. Durch Röntgenstrahlen.
 - a) Eine therapeutische Bestrahlung findet kurz vor oder zur Zeit der Eireife statt; ein Ei wird aber noch befruchtet (Frühbefruchtung).
 - b) Nach Ablauf der temporären Strahlenamenorrhöe werden wieder Eier reif; es tritt eine Schwangerschaft ein (Spätbefruchtung).
 - c) Kürzere oder längere Zeit nach einer Schwachbestrahlung, also einer Dosis, die zu keiner Veränderung des ovariellen Cyclus geführt hat, tritt eine Schwangerschaft ein.
 - d) Die Mutter war längere Zeit kleineren Röntgenstrahlendosen ausgesetzt. Die Konzeption fand zur Zeit der Beschäftigung mit Röntgenstrahlen oder innerhalb der nächsten 4 bis 5 Monate statt.
 - e) Die Mutter war längere Zeit kleineren Röntgenstrahlenmengen ausgesetzt. Zwischen dem Schluß der Beschäftigung und dem Eintritt der Konzeption liegt eine Zeitdauer von mindestens 6 Monaten.
 - f) Der Vater war längere Zeit kleineren Röntgenstrahlenmengen ausgesetzt. Die Zeugung des Kindes fand während der Beschäftigung mit Röntgenstrahlen statt.
 - g) Der Vater war längere Zeit kleineren Röntgenstrahlenmengen ausgesetzt und hatte eine morphologisch nachgewiesene Samenschädigung davongetragen; aber nach zeitweisem Aussetzen der Röntgentätigkeit oder nach Anwendung eines besseren Strahlenschutzes wurden wieder Kinder gezeugt.
2. Die Möglichkeit einer Keimschädigung durch Radiumstrahlen.

I. Die Möglichkeit einer Fruchtschädigung.

1. Der Fetus wird in utero von Röntgen- oder Radiumstrahlen getroffen.

a) Tierversuche.

Ein längst erwiesenes Gesetz über die Unterschiede der Strahlenempfindlichkeit sagt, daß schnell wachsende Zellen eine höhere Radiosensibilität besitzen. Also muß auch fetales Gewebe gegen Röntgenstrahlen empfindlicher sein als etwa die Muskulatur der Uteruswand.

Schon zur Frühzeit der Strahlenwissenschaft wurden Untersuchungen durchgeführt, bei denen experimentell Embryonen mit Radium- oder Röntgenstrahlen bestrahlt wurden. Genannt seien die Versuche von Perthes (1904), der Ascariseier während der Entwicklung bestrahlte. Ein Teil der Embryonen erreichte das normale Ende der Entwicklung, daneben fanden sich aber auch mißbildete Würmchen als Endprodukte; andere Eier gingen zugrunde. Gillman und Baetjer (1904) untersuchten Amphibien und Hühnerembryonen nach Röntgenbestrahlung, Bardeen und Baetjer (1904) die Regeneration bei Planarien unter dem Einfluß der Röntgenbestrahlung. Sie fanden, wie schon Bohn, nach Radiumeinwirkung an Amphibienlarven, daß es zunächst zu einer Verlangsamung des Furchungs- und Differenzierungsprozesses komme, dann zu Mißbildungen.

Von besonderer Bedeutung sind die Untersuchungen von A. Schaper (1904), der die Wirkung der Strahlen auf embryonale und regenerative Entwicklungsvorgänge studierte. Es ergab sich eine ausgesprochen hemmende Wirkung auf die Zellteilung, auf embryonale Differenzierung und embryonales Wachstum, die sich jedoch erst nach Ablauf einer längeren oder kürzeren Latenzperiode erkennen ließ. Die Dauer der Latenzperiode stand in einem gewissen Verhältnis zur Intensität der Bestrahlung und zur Entwicklungsphase des Organismus.

Schapers mikroskopische Präparate untersuchte O. Levy (1906). Diese Ergebnisse sind geradezu grundlegend für das Verständnis der bei bestrahlten menschlichen Feten beobachteten Mißbildungen, weshalb eine ausführliche Darlegung der Versuche notwendig erscheint.

1. Versuchsgruppe: Eier der *Rana esculenta* in grober Furchung. Abstand der Radiumkapsel 3—4 mm, 20 mg Ra.El. Expositionsdauer 15 Stunden.

Zerfallserscheinungen sind weder im animalischen noch im vegetativen Teil zu erkennen. Man hat den Eindruck normaler Blastulae. Die Wirkung der Strahlung besteht offenbar in einer Lähmung des Zellteilungsapparates.

2. Eier mit offener Medullarrinne. Expositionsdauer 15 Stunden.

Nach 3 Tagen hatten die bestrahlten Eier keinen weiteren Fortschritt in der Entwicklung gemacht und schienen völlig bewegungslos. In einigen Eiern war die den Embryo umgebende Flüssigkeit milchig getrübt. Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß diese Trübung nicht etwa durch Pilze, sondern durch zahlreiche größere und kleinere Dotterkörnchen verursacht war, die aus dem Ei ausgetreten waren. Nach Befreiung aus den Eihüllen führen die Eier noch leichte Drehbewegungen aus. Die Embryonen waren sehr klein, zeigten noch keine Differenzierung von Kopf und Schwanz, die bei den normalen Embryonen schon ziemlich weit fortgeschritten war. Ihre Oberfläche war besonders in der Kopfregion eigentümlich höckerig.

Die mikroskopische Untersuchung ergab, daß das Zentralnervensystem auf das schwerste geschädigt war. Das Hirn war ganz zerstört. In der Kopfgegend dorsal von der Chorda fehlten die Spuren eines epithelialen Rohres. Es fand sich nur eine stark alterierte lockere Masse gerundeter Zellen, die ohne scharfe Grenze in die seitliche Nachbarschaft übergang. Levy hält diese Zellenmasse für die Überreste des zunächst gebildeten, dann unter der Wirkung der Radiumstrahlen zerstörten Gehirnes.

Das Rückenmark war ebenfalls ganz zerstört. Streckenweise findet man noch Überreste dorsal von der Chorda, Zellen ohne Zusammenhang oder Ordnung mit denselben charakteristischen Veränderungen wie im Zentralnervensystem: Das Chromatin, das sich viel intensiver gefärbt hat als in den normalen Kernen des Embryos, ist ausschließlich in der Peripherie des Kernes gelagert und erscheint meist in der Form von zwei einander gegenüberstehenden Sichern. Das Zentrum des Kernes ist ganz hell, wie durchlocht. Streckenweit ist das Rückenmarksmaterial aber ganz verschwunden und die Chorda ist von der äußeren Haut nur durch wenige Zellen des zum Teil ebenfalls gestörten dorsalen Mesoderms, dessen Zellen ihren normalen Zusammenhang verloren haben, oder durch Mesenchymzellen getrennt.

Levy hebt zusammenfassend hervor, daß zwar zahlreiche Störungen in der Haut, dem Dotter und dem Mesoderm festzustellen sind, daß diese aber

hinter der völligen Vernichtung des Zentralnervensystems zurücktreten. Auch mikroskopisch konnte er die Hemmung der Entwicklung feststellen. Augen- und Hörblasen sind nicht gebildet, die Entwicklung der Vornieren und des Herzens ist unterblieben, die beide beim Vergleichstier schon sehr deutlich in die Erscheinung getreten sind. Der Urmund ist relativ weit offen.

In der zweiten Versuchsgruppe hat Schaper Embryonen von *Rana esculenta* von 4,5—5,3 mm Länge bestrahlt. Der Abstand der Radiumkapsel betrug 3—4 mm. Expositionsdauer 1 Stunde und 30 Minuten.

Die von Levy vorgenommene histologische Untersuchung ergab: Das Zentralnervensystem ist bedeutend affiziert. Das Hirn ist im Bereich des Vorder-, Zwischen- und Mittelhirns reduziert auf einen kümmerlichen kleinkalibrigen Schlauch, der von einer ein- bis dreischichtigen Zellenmasse umwandelt ist. Es handelt sich bei dem Radiumembryo nicht etwa um ein Stehenbleiben auf einem früheren Stadium der Hirnentwicklung, sondern um schwere degenerative Veränderungen.

Zusammenfassend stellt Levy fest, daß im Vordergrund wiederum die Schädigungen der Zentralorgane, dieses Mal aber im wesentlichen nur des Hirnes stehen. Es ist fast völlig zerstört, die Spinalganglien fehlen, das Rückenmark zeigt wenig Veränderungen.

Eigentümlich ist die Verschiedenheit der Schädigung bei den Sinnesorganen. Am schwersten betroffen ist das Retinalblatt des Auges, das ganz zerfallen ist; in zweiter Linie steht das Riechorgan und in dritter die Linse, das Pigmentblatt und das Gehörorgan. Bei diesen letzteren sehen wir nur Hemmung der Entwicklung, nicht aber eigentliche Degenerationserscheinungen.

Die Muskulatur ist trotz der fehlenden Spinalganglien gut entwickelt, das Herz in der Entwicklung zurück, sonst normal, Chorda normal, Vornierenkanälchen hydropisch, sonst normal. Epithel des Kopfdarmes in der Anordnung etwas gestört, die Dottermasse ohne sichtbare Veränderungen. Haut streckenweise durch Hydrops abgehoben mit der *Framboesia major* ähnlichen Knötchen.

Dritte Versuchsgruppe: Larven von *Rana esculenta* von 7 mm Länge. Abstand der Radiumkapsel etwa 5 mm. Expositionsdauer 24 Stunden.

Die hier erhobenen Befunde entsprechen den vorangehenden. Hirn- und Rückenmark bilden einen soliden Strang ohne Ventrikellumen. Die Zellen sind zum großen Teil zerfallen oder im Zerfall begriffen. Im Auge ist das Retinalblatt fast ganz zerfallen bis auf einige um die Linse liegende normale Zellschichten. Kopf- und Spinalganglien sind sämtlich zugrunde gegangen.

Epithel des Kopfdarmes ohne sichtbare Störung, ebenso die noch ungegliederte Dottermasse und die Leberanlage.

Das Herz ist in der Entwicklung zurück, aber ohne Zeichen der Degeneration. Vornieren, Chorda, Muskeln normal.

Vierte Versuchsgruppe: Larven von *Rana fusca* (18—20 mm Länge). Abstand der Radiumkapsel 8—10 mm Länge. Expositionsdauer 24 Stunden.

Die Untersuchung der Querschnittserie ergibt den auffallenden Befund, daß sämtliche Organe mit Ausnahme des Zentralnervensystems ein völlig normales Aussehen haben.

Das Hirn jedoch zeigte bedeutsame Schädigungen. Ein mächtiger Bluterguß, der aus den Plexus chorioidei stammen muß, erfüllt das ganze Ventrikelsystem vom Telencephalon an bis zum Beginn des Zentralkanals des Rückenmarks. Man sieht im Ventrikel Massen von roten Blutkörperchen. Der Ventrikel selbst ist bedeutend erweitert. Die dorsale Wand ist fast völlig zugrundegegangen.

In den seitlichen Wänden und der ventralen Wand finden sich degenerierende klumpig gefärbte kleine Zellkerne und Kernbrocken. Levy konnte nicht mit Sicherheit feststellen, ob es sich hier um absterbende Nervenzellen handelt oder um zerfallende eingedrungene bzw. hineingepreßte rote Blutkörperchen. Das letzte erschien ihm wahrscheinlicher. Ganz ähnlich waren die Befunde in den übrigen Hirnteilen. Relativ am besten erhalten sind die Hemisphären, hinterer Teil des Zwischenhirns und vorderer Teil des Mittelhirns.

Das Rückenmark zeigte bis in die Gegend des Afters einen spaltförmigen Defekt der dorsalen Wand und im kranialen und mittleren Teil eine bedeutende Atrophie, die sich besonders in einer bedeutend geringeren Zahl der zelligen Elemente aussprach.

Auf einer Reihe von Schnitten fanden sich zwischen den normalen Zellen auch degenerierende Zellkerne und Zellbrocken. Kopf und Spinalganglien erschienen normal.

Levy schließt aus den beschriebenen Beobachtungen, daß es sich wahrscheinlich in diesem Falle primär um eine Schädigung und eine Zerreißung der Blutgefäße der Plexus chorioidei handelt. Die Zerstörung der dorsalen Hirnwand und die durale Spaltung des Rückenmarks und seinen sonstigen pathologischen Zustand glaubt Levy als die Folgen des kolossalen Blutergusses auffassen zu müssen.

Levy hält es für denkbar, daß zuerst die dorsale Hirnwand selbst zerstört wurde und die Blutgefäße hierbei in Mitleidenschaft gezogen und eröffnet wurden. Scheinbar sprächen die oben beschriebenen Versuche hierfür. Aber nur scheinbar. Bei den früher beschriebenen Versuchen wäre stets das Retinalblatt des Auges, d. h. sein nervöser Anteil, aufs heftigste ergriffen gewesen. Hier aber sei nichts davon. Das Auge sei völlig normal. „Wenn nun aber die nervösen Elemente des Auges, die den Strahlen ebenso stark ausgesetzt waren wie die nervösen Elemente des Hirns, nicht gelitten haben, so müssen wir in der Ansicht einer primären Schädigung der Nervenzellen in diesem Entwicklungsstadium wankend werden und uns der zweiten Deutung hinneigen, daß der Bluterguß in die Ventrikel den Ausgangspunkt für die beschriebenen Affektionen darstellt.“

Auch bei den Beobachtungen der anderen Forscher, Danysz (1903), Obersteiner (1905), Thies (1905) trete überall die Schädigung der Blutgefäße in den Vordergrund.

Die vorliegenden Versuche zerfallen nach dem Entwicklungsstadium der Eier in drei Gruppen: 1. Versuche während der Furchung; 2. Versuche während der Organanlage und ersten Ausbildung derselben. 3. Versuche während der Periode der feineren Ausgestaltung des Angelegten, welche also wohl schon der Periode der „funktionellen Entwicklung“ nach Roux entspricht.

In jeder der drei Gruppen sind die Resultate der Bestrahlung verschiedene. In der ersten sehen wir bloß Lähmung der Zellteilung ohne Degeneration, später Tod, wahrscheinlich infolge der Lähmung, in der zweiten heftige Degenerationserscheinungen hauptsächlich im Gebiet des Medullarrohres; in der dritten bedeutende Affektionen der Blutgefäße und davon abhängende pathologische Zustände, im übrigen aber normalen Befund.

Die zweite Gruppe zeigt also die heftigsten Reaktionen.

Wie verhalten sich nun die drei Entwicklungsstadien in ihrem Entwicklungsmodus? Sie zeigen jede einen besonderen Charakter. Das Stadium der Furchung zeichnet sich aus durch Zellteilungen, die zu einer immer kleiner werdenden Zellenart führen. Die Masse der Eizelle zerfällt in zahlreiche kleine Zellen, ohne daß diese selbst wesentlich wachsen. Die „morphologische Assimilationstätigkeit“ (Roux) ist also eine sehr geringe.

Ganz anders stellt sich das zweite Stadium dar. Die Aufteilung der Eimasse ist bis zur zulässigen Grenze beendet. Eine weitere Entwicklung ist nur möglich durch gesteigerte morphologische Assimilation der Zellen, speziell „generative Selbstassimilation“ (Roux). Es genügt nicht mehr, daß sie sich teilen, sie müssen zu der ursprünglichen Größe heranwachsen. Wenn man nun bedenkt, wie schnell nach der Gastrulation die weitere Entwicklung und besonders das Längenwachstum des Embryo vor sich geht, dann wird man die morphologische Assimilation der Zellen in diesem Stadium als eine enorme, „fiebrhafte“ bezeichnen müssen. In wenig anderen Stadien der normalen Entwicklung treffen wir bei *Rana* eine ähnliche assimilatorische Leistung an. Und gerade auf das Medullarrohr fällt der Hauptanteil dieser Tätigkeit. Es wächst besonders gewaltig an seinem vorderen Ende. Die Augenblasen und die Großhirnhemisphären wachsen aus ihm hervor. Dazu kommt das Längen- und Dickenwachstum der einzelnen Hirnabschnitte.

Im dritten Stadium flaut diese überrasche Vermehrung bedeutend ab.

Also gerade im Stadium der stärksten generativen Selbstassimilation sind die Wirkungen der Radiumstrahlen bezüglich der Degeneration die mächtigsten, und zwar gerade wieder die in diesem Sinne tätigsten Zellen sind am meisten betroffen.

Die Medullarplatte und das Medullarrohr sind nicht vornehmlich ihres Charakters als Nervenlemente wegen (vielleicht spielt der gering ausgebildete histologische Charakter der Zellen etwas mit) bei Embryonen bis etwa 7 mm so eminent gegen Radiumstrahlen empfindlich, sondern wegen ihres zeitigen Zustandes, wegen des Zustandes der heftigen generativen Selbstassimilation der Zellen.

Auch die Arbeiten von Perthes, Thies, Zuelzer, ebenso wie die von Bohn und Tur zeigen, daß die schwerste degenerative Schädigung die Zellen trifft, die nicht nur sich teilen, sondern nach der Teilung in einem raschen Assimilationsprozeß zur ursprünglichen Größe heranwachsen müssen. Der Teilungsapparat wird durch die Radiumstrahlen gelähmt, daher Hemmung und Verbildung in der Entwicklung. Die degenerierende Wirkung tritt aber hauptsächlich in der Phase der morphologischen Assimilation ein, daher Einschmelzung schnellwachsender Gewebe (Tumoren), wie sie von zahlreichen Praktikern beschrieben und auch experimentell von Apolant nachgewiesen wurden.

Mit Säugetieren experimentierte Burckhardt (1905). Weibliche Mäuse wurden vom Tage der Begattung an mit Röntgenstrahlen bestrahlt. Einige Tiere wurden überhaupt nicht schwanger, weil offenbar schon die Spermatozoen abgetötet waren. Bei einem anderen Teil der Mäuse verlief der Furchungsprozeß der Eier viel langsamer als normalerweise.

Lengfellner (1906) bestrahlte 2—3 Tage vor der Geburt Meerschweinchen, bei denen das Leben der Jungen deutlich zu fühlen war. Bei einigen Tieren kamen Junge zur Welt, gingen aber bald zugrunde, andere warfen tote Junge. Auch von Oudin bestrahlte schwangere Meerschweinchen warfen lebensunfähige Junge.

Sébileau (1906) erzielte bei der Bestrahlung von 7 trächtigen Kaninchen Aborte, verlängerte Tragzeit, kleine schwächliche Junge oder Totgeburten.

Die Untersuchungen von Försterling, Max Cohn, H. E. Schmidt ergaben ähnliche Resultate. Auch Veränderungen an Milz und Leber wurden beobachtet, hauptsächlich in Form einer Rarefizierung der lymphocytären Elemente (M. Fraenkel, Kawasoye).

Von Hippel und Pagenstecher (1906/07) erzeugten durch Röntgenbestrahlung gravider Kaninchen bei den Jungen Star, Mikrophthalmus und Kolobom.

Diese Untersuchungen wurden weiterhin ergänzt durch Bestrahlungsversuche am wachsenden Organismus [Försterling (1907), Krukenberg (1909)]. Auch hier wurden schwere Wachstumsstörungen beobachtet. Besonders wurde durch Krukenberg die sehr wichtige Feststellung gemacht, daß das Zentralnervensystem besonders empfindlich gegenüber der Strahlenwirkung ist (s. auch S. 326).

In der neueren Literatur finden sich nur wenige Mitteilungen.

Colwell, Gladstone und Wakeley (1922) sind auf Grund ihrer Untersuchungen zu dem Schluß gekommen, daß die Wirkung der Bestrahlung weniger von der Qualität oder Härte der Strahlung als von der Gesamtstrahlenmenge, die den Embryo erreicht, abhängig ist; sie stellten in allen Fällen eine hemmende Wirkung der Bestrahlung fest. 6 von 9 der Hühnerembryonen, die mit der vollen Dosis bestrahlt wurden, wiesen keine Zeichen von Entwicklung mehr auf. Am empfindlichsten erwies sich auch diesen Autoren das oberflächliche Ektoderm, das Zentralnervensystem und das Auge.

Ferner seien noch erwähnt die Untersuchungen an Hühnereiern von Ancel und Vintemberger, sowie von Krontowski; die ersteren stellten fest, daß die Differenzierung der Hauptfaktor für die Erschöpfung der bestrahlten Zelle sei. Die bestrahlte Zelle vermöchte trotz der erlittenen Schädigung noch eine gewisse weitere Entwicklung durchzumachen, z. B. Blastoderm zu liefern; dagegen sei es ihr nicht mehr möglich, bestimmte, unter normalen Bedingungen erfolgende Differenzierungen zu vollziehen, wie z. B. die Bildung eines Embryo.

Krontowski will mit seinen Versuchen bewiesen haben, daß man nicht den Schluß ziehen darf, falls der Embryo abstirbt, daß die angewandte Dosis auch für die embryonalen Gewebe unmittelbar tödlich gewirkt habe. Während sich die Embryonen als sehr empfindsam gegen Röntgenstrahlen erwiesen, ergaben die untersuchten einzelnen embryonalen Gewebe eine verhältnismäßig geringe Empfindlichkeit gegen die primäre Strahleneinwirkung, und zwar nicht nur bei der Bestrahlung in vitro, sondern auch bei der Bestrahlung in vivo, wenn man im letzteren Fall nur die tatsächlich primäre, unmittelbare Strahlenwirkung auf die embryonalen Gewebe abschätzte, indem man sie mittels Explantation vor den nachfolgenden sekundären Einflüssen des Organismus bewahrte.

Kosaka (1928), der seine Versuche an weißen Mäusen, Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen in großen Serien vornahm (Neosymmetrie-Apparat, kürzeste Wellenlänge 0,008 Å. E., 1,5 mA, FHA 30 cm, Filter 0,5 Cu und 3,0 Al, Feldgröße 6 × 8, Tiefendosis 10 cm = 18% der HED) stellte folgende Empfindlichkeitsskala auf: Am empfindlichsten sei das Zentralnervensystem, dann folgen Mesoderm, Thymus, Magendarmepithel, Hypophyse, Leber, Milz. Diese Reihenfolge ändere sich mit fortschreitender Embryonalzeit derart, daß der Thymus am empfindlichsten würde.

b) Die Erfahrungen am Menschen.

Die erste Mitteilung über eine Schädigung der menschlichen Frucht durch Röntgenbestrahlung während der Schwangerschaft wurde 1908 auf dem Röntgenkongreß von O. Friedrich, dem Assistenten Paul Krauses gemacht. Zum Zwecke der Unterbrechung der Schwangerschaft waren bei einer 31jährigen Patientin Röntgenbestrahlungen vorgenommen worden.

Es wurde folgende Technik angewandt: Kohlscher Apparat, mittelweiche Röhren (Walter 6—7), Entfernung 45 cm, Dauer der Bestrahlung 5 Minuten. Ovarien und Uterus wurden bestrahlt, das übrige Abdomen abgedeckt. Einige Male wurde auch die Schilddrüse bestrahlt. Nach etwa 25 Bestrahlungen

„Drängen nach unten“, nach der 33. Bestrahlung starke Hämoptoe, so daß die Schwangerschaft auf operativem Wege unterbrochen werden mußte.

Die Organe des in utero bestrahlten Fetus zeigten folgende hervorstechende Veränderungen in der Milz:

1. Pyknotische Veränderungen der Kerne.
2. Vorhandensein zahlreicher Pigmentschollen von dunkelgelber Farbe, welche zum Teil in Zellen eingeschlossen lagen, zum Teil frei lagen.
3. Eine Rarefikation der lymphocytären Elemente.

Das Pigment, das wohl Reste von Kerntrümmern darstellt, fand sich außer in den lymphatischen Organen auch in der Leber und in der Niere. Neben den obengenannten Veränderungen fand sich ein fast völliger Schwund der weißen Blutkörperchen. Die Haut war unverändert. Placenta und Nabelschnur waren gleichfalls normal.

Auf dem Röntgenkongreß 1910 teilte Gauß gelegentlich der Aussprache über Gewebeschädigungen durch Röntgenstrahlen mit, daß in der Klinik von Krönig in Freiburg Frauen, die gravide waren, vor der Röntgenbestrahlung einen Revers unterschreiben mußten, in welchem sie sich verpflichteten bei erfolgloser Röntgenbehandlung (zur Herbeiführung eines Abortes) sich einer anderen unterbrechenden Maßnahme zu unterziehen. Man wollte dadurch verhüten, für ein evtl. geschädigtes Kind verantwortlich gemacht zu werden.

Wie klug diese Maßnahme war, konnte man erst später richtig erfassen, als das früher nur vermutete und gefürchtete Unheil tatsächlich eingetreten war und ein schwer mißbildetes Kind (Mikrocephalus) auf Jahrmärkten als Strahlenschädigung vorgeführt wurde (1920). Im gleichen Jahr veröffentlichte Aschenheim einen Fall von Fruchtschädigung, der der wissenschaftlichen Welt mit unerbittlicher Klarheit das Elend vor Augen führte, das durch eine Bestrahlung der menschlichen Frucht in utero angerichtet werden kann. Wegen des Aufsehens, das dieser Fall damals erregte, sei er ausführlich beschrieben:

Es handelte sich um ein männliches Kind, das am 24. Februar 1916 geboren wurde. Es war das fünfte Kind gesunder Eltern, keinerlei Anhaltspunkte für Lues. Angeblich ergibt auch die weitere Familiengeschichte keine Zeichen einer erblichen Belastung. Allerdings lebt von den Geschwistern nur ein Knabe. Die Mutter hatte zwei Totgeburten und zwei Frühgeburten gehabt, wovon eine einige Zeit am Leben geblieben war. Das angeblich gesunde Kind (geb. 1909) hat nach Mitteilung des Arztes vom 2. bis 7. Lebensstage anfänglich klonische, später tonische Krampfstörungen gehabt.

Das Kind war bei der Geburt 4370 g schwer, seine Länge betrug 52 cm, sein Kopfumfang 34 cm. Das Kind war recht schwächlich und entwickelte sich körperlich und geistig nur sehr langsam. Schon gegen Ende des ersten Lebensjahres zeigte sich, daß das Sehvermögen des Kindes in hohem Maße herabgesetzt war. Der jetzt 4jährige Knabe kann noch nicht allein gehen, spricht nur einzelne Silben, läßt Gegenstände, die er in der Hand hat, fallen, ist unsauber, muß gefüttert werden. Doch meint die Mutter, die diese Angaben macht, daß er sie am Schritt erkenne. Januar 1919 traten zum ersten Male klonisch-tonische Krämpfe mit Schaum vor dem Munde auf, danach soll das linke Bein und der linke Arm gelähmt gewesen sein. Diese Lähmung schwand angeblich auf eine ärztlicherseits vorgenommene Narkose. Seitdem sollen sich die Krämpfe noch einige Male wiederholt haben; auch jetzt sollen öfters leichte Zuckungen in Armen und Beinen beobachtet werden. In der letzten Zeit bestehe hartnäckige Obstipation.

Aus der Vorgeschichte, die an sich außer der Polymortalität der Nachkommenschaft nichts Charakteristisches bietet, geht ein wichtiger Punkt hervor: die Mutter war während der Schwangerschaft wegen Myoms bestrahlt worden.

1. Bestrahlung am 22. 8. 15: 10 kleine Bauch- und 2 Rückenfelder, je 4 Minuten, 15 cm FHA unter 3 mm Al, Bauer 8 und Intensimeter 8 F und 4 mA.

2. Bestrahlung am 13. 9. 15: 4×4 Bauchfelder zusammen 39 Minuten bestrahlt bei 7 Bauer und 3 mA, keine Intensimetermessung.

Eine 3. Bestrahlung am 15. 9. unterblieb, da nunmehr die Schwangerschaft festgestellt war.

Die Bestrahlung fand also in den ersten Monaten der Schwangerschaft statt.

Die Untersuchung des Kindes ergab folgendes: Der Knabe ist nicht auffallend im Wachstum zurückgeblieben, ist im ganzen gut proportioniert bis auf die auffallende Kleinheit des Schädels. Der Umfang desselben beträgt 42 cm gegen 49,5 cm der Norm. Im einzelnen hat der

Diameter bitemporalis	10,0 cm
Diameter biparietalis	12,5 cm (Tub. pariet. stark prominent)
Diameter frontooccipitalis	16,5 cm
Diameter suboccipitobregmaticus	14,0 cm.

Die Schädelform ist dolichocephal. Der Gesichtsschädel springt vor, und der Eindruck der Prognathie wird noch durch eine Mikrophthalmie verstärkt.

An der Haut und den inneren Organen waren keine krankhaften Befunde nachzuweisen. Die Testes sind im Scrotalsack. Harn frei von abnormen Bestandteilen, Stuhlentleerung (im Gegensatz zu den Angaben der Mutter) in der Klinik stets normal. Wassermannsche Reaktion negativ.

Die Untersuchung des Nervensystems ergab: Sehnenreflexe sehr lebhaft, hin und wieder klonisch. Bauchdecken und Cremasterreflexe zeitweise schwer auslösbar. Kein Babinski, kein Oppenheim. Mäßig starker Dermographismus in den Armen und Beinen, insbesondere in den Adductoren geringe Spasmen, die aber die freie Beweglichkeit des Kindes kaum behindern. Die Unsicherheit des Ganges (nur mit Unterstützung) geht wohl in der Hauptsache auf das mangelhafte Sehvermögen zurück. Indessen ist eine absolut sichere Entscheidung unmöglich. Typische Krämpfe werden in der Klinik nicht beobachtet, hin und wieder traten allerdings leichte klonische Zuckungen in den Extremitäten auf. Auffallend dagegen waren rhythmische Bewegungen des Kopfes, synchron mit ähnlichen der Arme und Beine, die etwas Puppen- und Pagodenhaftes an sich hatten. Sie zeigten aber weder den Charakter der Ataxie noch der Athetose. Lähmungserscheinungen bestanden nicht. Die Lumbalpunktion (im Chloräthylrausch) ergab: Druck nicht erhöht, Liquor fließt klar, tropfenweise ab. Zucker in Spuren vorhanden, im Sediment nur vereinzelte einkernige große Zellen. Der Tastsinn scheint sehr verfeinert zu sein. Gehör normal. Die Augenuntersuchung auf der Akademischen Augenklinik (Prof. Krauß) hatte folgendes Ergebnis:

„Beiderseits Mikrophthalmus, infolgedessen auffallendes Zurücksinken beider Augäpfel in die Orbitae. Begleitschielen des linken Auges. Linke Pupille weiter als die rechte, beide Pupillen reagieren nur schwach auf Lichteinfall. Rechts schalenförmige Trübung der Linse, im Augenhintergrund rechts Aplasie des Opticus, von dem nur ein kleiner schlitzförmiger Strang sichtbar ist. Links Opticusatrophie. Beiderseits ausgedehnte chorioretinitische Herde. Das Kind sieht noch etwas.“

Eine Wiederholung des Augenbefundes und Herstellung einer Zeichnung war leider nicht möglich, da die Eltern das Kind aus äußeren Gründen (Bahnsperre) vorzeitig nach Hause nahmen.

Ein Urteil über die Psyche des Kindes ist schwierig. Während der erste Eindruck der war, daß es sich um einen tiefstehenden Idioten handle, erwies die Beobachtung, daß hiervon keine Rede sein kann.

Allerdings ist er vollkommen unsauber, auch schrie er, wie es Idioten tun, oft stundenlang, so daß nachts zu Adalin gegriffen werden mußte, um ihn zu beruhigen, andererseits erkannte er den Vater nach dreitägiger Trennung sofort am Schritt wieder, hatte anscheinend einen fein entwickelten Tastsinn, sprach auch einzelne kurze Worte und schien Zuspache zugänglich zu sein. Die Beurteilung des geistigen Zustandes wird dadurch erschwert, als kaum anzugeben ist, wieviel an seinem Verhalten die Geisteschwäche, wieviel das sehr schlechte Sehvermögen Schuld trägt.

Zusammengefaßt läßt sich also sagen:

„Es handelt sich um einen $3\frac{1}{2}$ -jährigen imbecillen Mikrocephalen mit leichten Spasmen, die am meisten an den Littleschen Typus erinnern. Ob die Krämpfe als beginnende organische Epilepsie zu deuten sind, kann erst die Zeit lehren. Im Vordergrund stehen Veränderungen der Augen: Beiderseitige Mikrophthalmie, rechts schalenförmige Linsentrübung und fast völlige Aplasie des Opticus, links Opticusatrophie, beiderseitige Chorioretinitis. Der Ophthalmologe deutet den Befund als Hemmungs- mißbildung beider Augen verbunden mit einer chronischen Entzündung der Aderhaut.“

Dieser ersten Veröffentlichung von Aschenheim folgten rasch weitere, die über schwer geschädigte Früchte nach Röntgen- und Radiumbestrahlung in graviditate berichteten. 1924 sammelten Driessen und gleichzeitig Flaskamp (1924, auch 1930) die

einzelnen Fälle, und allmählich ließ sich ein Bild über die Größe der Gefahr gewinnen, die der Strahlenbehandlung bei bestehender Gravidität anhaftet.

Auf Grund eingehender Studien an 20 Fällen prägte Zappert (1927) den Ausdruck „röntgenogene fetale Mikrocephalie“. Diese stelle ein unzweifelhaftes Beispiel einer Entstehung von Mißbildungen durch äußere während des Fetallebens auf den Embryo einwirkende Ursachen dar und dürfte wohl das erste Beispiel einer derartigen größeren Beobachtungsreihe beim Menschen sein. Wir lassen hier die Ergebnisse dieser Arbeit in der Originalzusammenfassung folgen:

1. Durch therapeutische Röntgenbestrahlung von Schwangeren in den ersten Monaten kann der Fetus in seiner Entwicklung geschädigt werden und nach der Geburt ein recht scharf umschriebenes Krankheitsbild aufweisen, das man als röntgenogene fetale Mikrocephalie bezeichnen kann.

2. Die röntgenogene fetale Mikrocephalie ist durch das Vorhandensein von Mikrocephalie und von Augenstörungen gekennzeichnet, wozu oft eine körperliche Unterentwicklung und andere Mißbildungen hinzukommen.

3. Die Mikrocephalie ist eine echte, bei der Lähmungen oder Spasmen fehlen. Epileptiforme Anfälle wurden einigemale beobachtet. Geistige Zurückgebliebenheit ist immer vorhanden. Zuweilen besteht eine mongoloide Gesichtsbildung.

4. Die Augenstörungen äußern sich oft in Mikrophthalmie, mit der sich Hemmungsbildungen (Colobome, Aplasie des Opticus, Linsentrübungen usw.) und entzündliche Erscheinungen (Chorioretinitis) vereinigen.

5. Die körperliche Zurückgebliebenheit ist durch das geringe Geburtsgewicht und die Kleinheit des Neugeborenen kenntlich, ohne daß hierbei die Zeichen der Frühgeburt vorhanden sein müssen. Auch später erweisen sich solche Kinder oft als körperlich zurückgeblieben (proportionierter Zwergwuchs). Diese Schädigung der allgemeinen Körperentwicklung findet man auch bei in utero röntgenbestrahlten Früchten ohne Mikrocephalie.

6. An Mißbildungen sind vorwiegend solche an den äußeren (männlichen) Genitalien, sowie an den unteren Extremitäten beobachtet worden.

7. Die Mikrocephalie tritt mindestens in der Hälfte aller Fälle von intrauteriner Bestrahlung auf. Die vorliegende Arbeit stützt sich auf 20 Fälle aus der Literatur. Die Gynäkologen trachten jetzt, Bestrahlungen von Frauen, bei denen nur ein geringer Verdacht einer Gravidität besteht, unbedingt zu vermeiden und erwägen, wenn versehentlich doch eine Schwangere bestrahlt worden war, die Einleitung der künstlichen Frühgeburt.

8. Daß es sich in den Fällen von röntgenogener Mikrocephalie sicher um Schädigung durch Fruchtbestrahlung handelt, geht nicht nur aus der verlässlichen Anamnese der meisten Fälle, sondern auch aus der Erfahrungstatsache hervor, daß Keimbestrahlungen (z. B. solche der Ovarien vor der Konzeption) keine derartigen Veränderungen am Fetus hervorrufen.

9. Das Krankheitsbild der fetalen röntgenogenen Mikrocephalie steht im Einklang mit den Experimenten an sehr jugendlichen und fetalen Tieren, bei denen durch Röntgenbestrahlung ebenfalls Schädigungen des Gehirns, der Augen und des Körperwachstums erzielt worden sind.

10. Die Entstehung der röntgenogenen fetalen Mikrocephalie durch Einwirkung von Röntgenstrahlen auf den Fetus stellt ein Beispiel von Beeinflussung des Embryos durch

exogene Schäden dar, wie es das Tierexperiment gut kennt, das aber beim Menschen noch kaum in dieser Klarheit erbracht worden ist.

Auch die Amerikaner Goldstein und Murphy haben das Problem der Nachkommenschädigung nach Strahlenbehandlung aufgegriffen und in mehreren Veröffentlichungen bearbeitet. Im American Journal of Roentgenology Bd. 22 bringen sie schließlich das Ergebnis ihrer Untersuchungen getrennt in Frucht- und Keimschädigung. Goldstein und Murphy konnten durch Nachfragen bei den einzelnen Autoren und durch weitere persönliche Mitteilungen die in der Literatur niedergelegten Fälle ergänzen. Hervorzuheben sind in diesem Zusammenhang die Berichte über die weitere Entwicklung der in utero bestrahlten Kinder, auf die wir uns bei unserer Zusammenstellung weitgehend stützten. In diesen Arbeiten von Goldstein und Murphy finden sich ferner eingehende Untersuchungen über die Beziehungen der mütterlichen Kränklichkeit zu den bei den Kindern erhobenen pathologischen Befunden, über frühere Schwangerschaften, über weitere geschädigte Kinder vor und nach der Schwangerschaftsbestrahlung, über den Einfluß von schweren Geburten auf das Befinden des Kindes, über den Einfluß der Frühgeburt, ferner über Kinder, deren schwächerer Gesundheitszustand anderen Ursachen als der Bestrahlung zuzuschreiben ist. Doch sind diese Zusammenstellungen wegen der Kleinheit des Materials, über das spezielle Angaben vorliegen, wohl interessant, aber nicht restlos beweisend.

Um absolute Objektivität zu wahren, haben Goldstein und Murphy den Fall von Ganzoni und Widmer (Tabelle 40, Nr. 15) unter die Fälle gezählt, bei denen sie einen anderen ätiologischen Faktor als die Strahlentherapie annehmen. Die Mutter litt an einer Lungentuberkulose, doch weisen Goldstein und Murphy darauf hin, daß Brousseau in einer neuerlichen Veröffentlichung feststellt, daß Tuberkulose und Alkoholismus zur Entstehung von geistigen Defekten bei Kindern wohl beitragen können, daß sie selbst aber keine wesentlichen ätiologischen Faktoren bedeuten.

Wir halten nach den neuen Untersuchungen von Zappert die Mikrocephalie in diesem Fall als durch die Strahlenbehandlung bedingt. Es darf wohl angenommen werden, daß durch die Tuberkulose der Mutter die Sensibilität des Feten größer war als unter normalen Verhältnissen, daß es sich hier also um eine „Kombinationsschädigung“ handle.

Unter diese Theorie würde auch der Fall Aschenheim (Tabelle 40, Nr. 1) fallen, den Goldstein und Murphy auch unter den Fällen aufführen, bei denen ein anderer ätiologischer Faktor die Schädigung bedinge. Im Fall Aschenheim endigte die erste Schwangerschaft der Mutter mit einem Abort; das zweite Kind war eine Totgeburt (Zangenentbindung); ein drittes Kind kam zu früh zur Welt und leidet mit 10 Jahren an Krämpfen.

Goldstein und Murphy kommen zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Ätiologie der Kränklichkeit oder der Entwicklungsstörungen, die sich bei 38 von 75 Kindern, die in utero bestrahlt wurden (50,7%), zeigten, wurde einer Untersuchung unterzogen.

2. Die Gesundheitsstörung wurde bei 10 Kindern auf elterliche Einflüsse oder auf akzidentelle Ursachen zurückgeführt.

3. 37,3%, also 28 von 75 Kindern, die nach postkonzeptioneller Radium- oder Röntgenbestrahlung geboren wurden, zeigten geistige oder körperliche Anomalitäten, die nicht auf

elterliche Einflüsse, akzidentelle Affektionen oder andere Ursachen als Bestrahlung zurückzuführen waren.

4. In einer Gruppe von 28 Kindern waren **20**, die schwere Störungen des Zentralnervensystems erlitten hatten, darunter **16** mikrocephale Kinder.

5. Die übrigen 8 Kinder zeigten andere ernstliche Störungen der Gesundheit und Entwicklung, die durch die Bestrahlung in utero hervorgerufen sein dürften.

6. Die große Anzahl von schweren Mißbildungen bei Kindern, die nach postkonzeptioneller Bestrahlung geboren wurden, die Einheitlichkeit dieser Deformitäten (hauptsächlich Mikrocephalie und andere geistige Defekte), und das sehr seltene Vorkommen von Mikrocephalie bei der allgemeinen Bevölkerung (ein Fall auf 10 000 oder mehr Geburten) weisen deutlich darauf hin, daß eine ausgesprochene Beziehung zwischen postkonzeptioneller Bestrahlung und dem Vorkommen von geistigen Defekten bei Kindern, die nach solch einer Bestrahlung geboren wurden, besteht.

7. Das Vorkommen von 2 Fällen von Mikrocephalie und 1 Fall von Hydrocephalie bei Kindern, die von Frauen geboren wurden, welche nach dem 5. Monat der Schwangerschaft bestrahlt wurden, zeigt, daß auch die Bestrahlung des Feten in fortgeschrittenen Stadien der Entwicklung gefährlich ist.

8. Über die Beziehung zwischen der verwendeten Strahlenmenge und der Schwere des Defekts bei der Nachkommenschaft kann keine Feststellung gemacht werden.

9. Wir sind der Ansicht, daß eine therapeutische Beckenbestrahlung während der Schwangerschaft mit großer Wahrscheinlichkeit den wachsenden Embryo schwer schädigt, und daß eine derartige Schädigung zur Geburt eines schwer defekten Kindes führen kann.

10. Schließlich wird die Schlußfolgerung gezogen, daß kein Anhalt dafür besteht, daß eine diagnostische Beckendurchstrahlung während der Schwangerschaft in irgendeiner Weise für die Gesundheit der Nachkommenschaft gefährlich sein könnte.

Wir geben in nachstehendem eine Übersicht über das gesamte vorliegende Material der geschädigten Kinder, und zwar tabellarisch geordnet nach folgenden Gesichtspunkten:

1. Nach Röntgenbestrahlung in der Schwangerschaft (direkte Fruchtbestrahlung),
2. Nach Radiumbehandlung in der Schwangerschaft (direkte Fruchtbestrahlung),
3. Fälle, deren Ätiologie strittig ist (Radium- und Röntgenbehandlung).

Aus Tabelle 40 geht hervor, daß bei Röntgenbestrahlung der Mutter während der Schwangerschaft (direkte Fruchtbestrahlung) folgende Schädigungen festzustellen waren:

1. Entwicklungshemmungen am Skeletsystem (Nr. 5, 26, 31, 35)	4 Fälle
2. Hydrocephalus (Nr. 20, 27 und 37)	3 Fälle
3. Totgeburten (Nr. 25, 30 und 32 ¹)	3 Fälle
4. Hochgradige geistige und körperliche Unterentwicklung (Nr. 4, 16 und 34)	3 Fälle
5. Augenschädigungen. 1 Fall von Mikrophthalmie (Nr. 22 und 29)	2 Fälle
6. Mongoloider Kretin (Nr. 28)	1 Fall
7. Taubstumm, psychische Defekte (Nr. 18)	1 Fall
8. Mikrocephalie (Nr. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 33, 36)	20 Fälle
	37 Fälle.

¹ 1. Kind des Zwillingspaars untergewichtig, stirbt am 5. Tage.

Tabelle 40. Kinder mit pathologischen Befunden nach Röntgenbehandlung während der Schwangerschaft.

Nr.	Autor	Indikation zur Bestrahlung	Zeit während der Schwangerschaft	Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung der Kinder	Spätere Kinder	Bemerkungen
1	Aschenheim ¹ (1920)	Schwangerschaft als Myom bestrahlt	v. d. 5. Mon.	Schwach, Kopfumfang 34 cm	Mikrocephaler Imbeciller mit 3 1/2 Jahren	Kein Bericht	—
2	Flatau (1921)	Myom	v. d. 5. Mon.	Klein, unreif	Mikrocephale	Kein Bericht	—
3	Stettner (1921)	Uterusmyom	v. d. 5. Mon.	Unreif, Kopf klein	Mikrocephaler Idiot mit 3 Jahren	Kein Bericht	—
4	Le Lorier et Delapchier (1922)	Uterusmyom	v. d. 5. Mon.	Nystagmus bei der Geburt	Geistig und körperlich unternormal mit 6 Jahren	Keine	—
5	Brindeau (1923)	Myom	Unbekannt	Mißbildung	—	—	—
6	Petényi (1923)	Cervix-Carcinom	5. Mon. oder später	Unbekannt	Mikrocephale mit 3 Mon.	Kein Bericht	—
7	Schiffer (1923)	Uterusmyom	v. d. 5. Mon.	Unbekannt	Mikrocephale mit 6 Mon.	Kein Bericht	—
8	Apert und Kernmorgant (1923)	Uterusmyom	v. d. 5. Mon.	Klein, mongoloid, Naevus am Bauch	Mikrocephale mit 4 Jahren	Keine	—
9	Abels (1924)	Uterusmyom	v. d. 5. Mon.	Mikrocephale	Mikrocephale nach 3 Wo.	Keine	—
10	Kupferberg (1924)	Uterusmyom. Peritonealtuberkulose	5. Mon. oder später	Mikrocephale, Gaumenspalte	Mikrocephaler Mongoloid, starb nach 4 Wochen	Kein Bericht	Verf. gibt an, daß d. Uterus währ. d. Bestrahlung sorgfält. abgedeckt gewesen sei. Von Flaska m p unter die indirekten Fruchtschädigungen gezählt
11	Naujoks (1924)	Ovarialtumor	v. d. 5. Mon.	Anscheinend normal	Mikrocephaler Idiot mit 2 Jahren	Eins, normal mit 3 Jahren	—
12	Schwaab (1924)	Unbekannt	v. d. 5. Mon.	Unreif, sehr klein	Mikrocephaler Idiot, starb nach 2 Jahren	Keine (Hysterie)	—
13	Deutsch (1925)	Uterusmyom	v. d. 5. Mon.	Mikrocephale	Mikrocephaler Idiot mit 6 Monaten	Kein Bericht	—
14	Falkenheim (1925)	Temporäre Sterilisierung	v. d. 5. Mon.	Anscheinend normal	Mikrocephale mit 4 Jahren	Keine	—
15	Ganzoni und Widmer (1925)	Leitung des Abortus und Kastration	v. d. 5. Mon.	Schwach, kleiner Schädel	Mikrocephaler Idiot mit 3 Jahren	Kein Bericht	Pat. weigerte sich, d. Unterbrechung d. Schwangerschaft vornehmen zu lassen

¹ Als erster berichtete M. Fraenkel (1910) über ein Ekzem des Neugeborenen nach Röntgenaufnahmen bei der Mutter im 9. Schwangerschaftsmonat. Dieser Fall kann kaum als Strahlenschädigung angesehen werden.

Tabelle 40. Kinder mit pathologischen Befunden nach Röntgenbehandlung während der Schwangerschaft. (Fortsetzung.)

Nr.	Autor	Indikation zur Bestrahlung	Zeit während der Schwangerschaft	Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung der Kinder	Spätere Kinder	Bemerkungen
16	Lawson, J. (1925)	Uterusmyom	v. d. 5. Mon.	Normal	Geistig und körperlich unternormal mit 6 Jahren	Keine	—
17	Kochmann (1926)	Metrorrhagien	Unbekannt	Unbekannt	Mikrocephal und blind nach 8 Monaten	Kein Bericht	—
18	Wagner, G. A. (1926)	Myom	5. Mon. oder später	Reif	Taubstumm, schwerste psychische Defekte	Keine Mitteilung	—
19	Werner (1926)	Metrorrhagien	Ganz zu Beginn der Gravidität	Unreif	Mikrocephaler Idiot mit 5 Jahren	Kein Bericht	—
20	Ries, E. (1926)	Metrorrhagien	5. Mon. oder später	Totgeboren, Hydrocephale, mißbildete Arme	—	Keine	—
21	Zappert (1926)	Dysmenorrhöe und Amenorrhöe	v. d. 5. Mon.	Schwache Hypophalangie der beiden großen Zehen	Mikrocephaler Imbeciller mit 8 Monaten	Kein Bericht	—
22	Fuchs-Wien (1926)	?	?	Mikrophthalmus bds. Colobom der Chorioidea, an einem Auge Colobom d. Sehnerven	?	—	—
23	Rie (1927)	Amenorrhöe	2.—3. Mon.	?	Mikrocephale mit 5 Jahren	—	—
24	Valentin (1927)	Sarkom des Oberschenkels	3.—5. Mon.	Mikrocephale	—	Eines, gesund	—
25	Hickey u. Hall (1927)	Myom	3. Mon.	Totgeboren, ausgetragen	—	—	—
26	Feldweg (1927)	Metrorrhagien	v. d. 5. Mon.	Mißbildung beider Vorderarme	Starb nach wenigen Tagen	Keine	—
27	Anonymus (1929)	Uterusmyom	v. d. 5. Mon.	Unreif	Hydrocephale mit 3 Wo., starb nach 2 Jahren	Kein Bericht	—
28	Stetler (1929)	Röntgendiagnostik der Nieren	Unbekannt	Mongoloider Kretin	Starb nach wenigen Tagen	Eines, normal	—
29	Ward, C. B. (1929)	Unbekannt	v. d. 5. Mon.	Normal	Divergenter Strabismus mit 7 Jahren	Kein Bericht	—
30	Unterberger (1929)	Ulcus ventriculi	Wiederholte, lang anhaltende Durch-	Geringer Grad von Hydrannion. —	—	Kein Bericht	2 gesunde Kinder vorher. Während

			leuchtungen 3. und 4. Mon.		Starkes allgemeines Ödem, den Eindruck einer Mißbildung hervorrufend. Tod 5 Min. post partum		der ersten Schwan- gerschaft auch Durchleuchtungen
31	Murphy, D. P. u. L. Goldstein (1930)	Unbekannt	2. Mon.		Totgeburt. Starke Entwicklungs- hemmung an den Extremitäten	Kein Bericht	—
32	Ganzoni und Widmer (1930)	Lungentuberkulose. Einleitung des Röntgenaborts	3. Mon.		Zwillinge: 1 Kind lebt: 1270 g, Länge 40 cm, Schädel- umfang 24 cm. 2. Kind: einge- trockneter et- was macerierter Fet von 15 cm L.	Kein Bericht	—
33	Bollag (1930)	Lungenspitzen- affektion. Depres- sive Zustände. Ein- leitung des Rönt- genaborts	2. bis 3. Mon.		Mikrocephale	Kein Bericht	—
34	Biro (1932)	Metrorrhagien	v. d. 5. Mon.		39 cm lang, 1550 g, Kopfumfang 25 cm. Niedrige Stirn, keine Zeichen der Unreife	Kein Bericht	—
35	Wintz (1932)	Myom	1. bis 2. Mon.		Mißbildung	Keine	(s. Text, S. 352)
36	Wintz (1932)	Subseröse Myome 60% der HED wegen Saverdacht	2. bis 3. Mon.		—	Kein Bericht	(s. Text, S. 351)
37	Kaplan, I. I. (1932)	12% auf Ovarien wegen Sterilität	1. bis 2. Mon.		Hydrocephalus, verzogenes Gesicht. Atrophische Nase	Kein Bericht	Keine genauen An- gaben über Kon- zeptionstermin

Tabelle 41. Kinder mit pathologischen Befunden nach Radiumbehandlung während der Schwangerschaft¹.

Nr.	Autor	Indikation zur Bestrahlung	Dosis in mg/Std.	Zeit während der Schwangerschaft	Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung der Kinder	Spätere Kinder Bemerkungen
1	Berkeley (1921)	Collum-Carcinom	3712	vor d. 5. Monat	Kahle Stellen am Kopf	Normal mit 7 Jahren	Kein Bericht
2	Le Lorier et De-lapchier (1922)	Epitheliom am linken Gesäß	8000	vor d. 5. Monat	Kahle Stellen am Kopf	Zur Zeit der Berichterstattung 2 Wochen alt	Keine
3	De Rouville ² (1922)	?	—	Unbekannt	Frühgeburt eines 6 monatigen Feten	Starb nach der Geburt	Keine Mitteilung
4	Little (1923)	Myom	—	vor d. 5. Monat	Klein, wohlgebildet	Mikrocephaler Idiot mit 2 Jahren	Keine. (Hysterektomie)
5	Schilling (1924)	Cervix-Carcinom	2400	vor d. 5. Monat	Schwach (Kaiserschnitt)	Starb nach wenigen Stunden	Keine. (Mutter starb)
6	Schreiber (1926)	Unbekannt	—	Zwischen 2. und 4. Monat	—	Mikrocephalie	—
7	Zimmermann (1927)	Portio-Carcinom	—	5. Monat und später	3125 g, 51 cm lang	Bis zu 6 Jahren normale Entwicklung. In der Schule zurückgeblieben, Schwachsinn festgestellt, relative Kleinheit des Schädels	—
8	Hardouin et Brault (1927)	Sarkomatöser Beckentumor	?	?	2400 g; lebt 24 Std. Schwere Schädigung der Eingeweide	—	—
9	Goldstein und Murphy (1929)	Collum-Carcinom	4440 (1 mm Messing und 0,5 mm Al)	5. Monat und später	Unreif	Mikrocephaler Idiot mit 12 Jahren	Keine
10	Snure (1929)	Uterusmyom	1200	vor d. 5. Monat	Klein bei der Geburt, anscheinend blind	Kein Bericht	Keine (Hysterektomie).
11	Soiland (1929)	Unbekannt	1110	Unbekannt	Klein, unreif	wog 3 Pfd. mit 2 Monaten	Kein Bericht
12	Martius ³ (1931)	Ca. port.	2 × 1800 bzw. 2000 innerhalb 12 Tagen	Mens VII/VIII	Ausgetragen, kahle Stellen am Kopf, sonst normal (3500 g, 52 cm Länge)	—	—
13	Möller, E. (1926)	Metrorrhagie	1800 mgh 2 mm Pb.	1. Monat	Hydrocephalus	Mongolismus	Keine. S. Text, S. 456

¹ S. S. 358. ² Bei Flaskamp unter den ungeschädigten Feten aufgezählt, bei Zappert in der Gruppe der Lebensschwachen.³ Unveröffentlicht. Zit. bei Pankow, Veit-Stoeckel: Bd. 6, Teil 2, 660 (1931).

Tabelle 42. Fälle, deren Ätiologie zweifelhaft ist.

Nr.	Autor	Indikation zur Bestrahlung	Zeit während der Schwangerschaft	Art der Bestrahlung Radiumdosen	Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung der Kinder	Spätere Kinder	Bemerkungen
1	Koehler (1918)	Menorrhagie	vor d. 5. Mon.	Röntgenbehandlung	Asphyktisch geboren 2300 g	Starb an Pneumonie nach 3 Tagen	Kein Bericht	—
2	Bottaro und Becerro de Bengoa (1920)	Unbekannt	Unbekannt	Radiumdosis unbekannt	Unreif	Starb nach 10 Std.	Keine	—
3	Oudin et Barthélemy (1923)	Parametritis	2. Monat	Röntgenbehandlung	Frühgeburt von Zwillingen	1 Zwilling starb während der Geburt, der andere kurz danach	—	—
4	Foveau de Courmelles (1925)	Uterusmyom	Unbekannt	Röntgenbehandlung	Totgeborenen (syphilitisch)	—	Eines, normal	—
5	Foveau de Courmelles (1925)	Uterusmyom	vor d. 5. Mon.	Röntgenbehandlung	Totgeborenen (maceriert)	—	Keine	—
6	Bowman (1927)	Unbekannt	Unbekannt	Röntgenbehandlung	Klein bei der Geburt, ausgetragen	Normal mit 6 Mon.	Kein Bericht	—
7	Dyroff (1927)	Ca port. + Grav. mens V	5. Mon.	Totalextirpation des Uterus und der Adnexe. Lebende Zwillinge! 1. normal, 2. mit Meningocele u. Eventratio	Nicht lebensfähig	—	—	Keine Strahlen-schädigung! S. Text S. 358
8	Ward (1928)	Uterusmyom	vor d. 5. Mon.	Röntgenbehandlung	Normal	Starb an Darmverschlingung nach 2 Jahren	Keine (Hysterektomie)	—

Tabelle 41 zeigt, daß bei Radiumbehandlung der Mutter während der Schwangerschaft (direkte Fruchtbestrahlung) folgende Schädigungen festzustellen sind:

1. Schädigung der Haarpapillen [kahle Stellen am Kopf] (Nr. 1, 2, 12) . . .	3 Fälle
2. Frühgeburt (Nr. 3)	1 Fall
3. Hochgradige Untergewichtigkeit, Kleinheit (Nr. 11)	1 Fall
4. Lebensschwäche (Nr. 5)	1 Fall
5. Schwere Schädigungen der Eingeweide (Nr. 8)	1 Fall
6. Augenschädigungen (Nr. 10)	1 Fall
7. Schwachsinn bei relativer Kleinheit des Kopfes (Nr. 7)	1 Fall
8. Mikrocephalie (Nr. 4, 6, 9)	3 Fälle
9. Hydrocephalus, Mongolismus (Nr. 13)	1 Fall
	13 Fälle

Tabelle 40 und 41 zusammengefaßt:

1. Schädigung der Haarpapillen (kahle Stellen am Kopf)	3 Fälle
2. Frühgeburt, Totgeburt und Lebensschwäche	5 Fälle
3. Hochgradige Unterentwicklung	4 Fälle
4. Mißbildungen an den Extremitäten und an inneren Organen.	5 Fälle
5. Augenschädigungen	3 Fälle
6. Hydrocephalus, Kretinismus, Schwachsinn, psychische Defekte	7 Fälle
7. Mikrocephalie	23 Fälle
	50 Fälle

Auf Tabelle 42 sind Fälle (8) aufgeführt, über deren Ätiologie man streiten kann. Der Zustand der Kinder bei der Geburt ist nicht charakteristisch für eine Strahlenschädigung, wie wir sie heute als typisch kennen, und doch könnte in all diesen Fällen die Bestrahlung die Schädigung verursacht haben.

Lebensschwäche (Nr. 1, 2, 3)	3 Fälle
Totgeburt (Nr. 4 und 5)	2 Fälle
Untergewichtigkeit, Kleinheit (Nr. 6)	1 Fall
Schwäche des Darmes (Nr. 7)	1 Fall
Meningocele und Eventratio (Nr. 8)	1 Fall
	8 Fälle

In diesen Zusammenstellungen ist der Übersichtlichkeit halber immer nur die schwerste Schädigung eines Falles angeführt. Einzelheiten gehen aus den Tabellen (S. 335 bis 339) hervor.

Die Fälle von Schilling und Soiland¹ (Tabelle 41) sind sehr wohl als Strahlenschädigung zu betrachten; Lebensschwäche und Unterentwicklung sind ein typisches Symptom strahlengeschädigter Früchte. Bereits die ersten Tierversuche von Försterling, Cohn u. a. brachten diese Erkenntnis, und auch am Menschen wurde mehrfach die gleiche Beobachtung gemacht (Naujoks spricht von „proportioniertem Zwergwuchs“).

Besondere Erwähnung verdienen die Fälle von Unterberger und Stetler (Tabelle 40); denn wir haben es hier mit schweren Schädigungen zu tun, die bei diagnostischen Untersuchungen mit Röntgenstrahlen gesetzt wurden. Im Falle Stetler handelt es sich um eine Röntgenuntersuchung der Nieren. Das Kind, das während der Schwangerschaft der Strahlenwirkung ausgesetzt war, kam als mongoloider Kretin zur Welt und starb nach wenigen Tagen. Ein später geborenes Kind ist vollständig normal.

¹ Bei Goldstein und Murphy zu den strittigen Fällen gezählt.

Murphy und Goldstein halten diesen Fall für eine sichere Strahlenschädigung. Angaben über die Zeit während der Schwangerschaft, in der diese Röntgenuntersuchungen vorgenommen wurden, fehlen leider.

Wintz hat bereits 1926 in Düsseldorf bei der Aussprache über Keim- und Fruchtschädigung auf die Gefährlichkeit kleiner Dosen hingewiesen; auch Wagner gibt zu bedenken, daß die Hysterographie während der Schwangerschaft keineswegs ungefährlich sei, ebenso warnen Driessen und Flaska mp vor zu ausgedehnten röntgendiagnostischen Untersuchungen, während merkwürdigerweise Goldstein und Murphy keinen Anhaltspunkt für eine Schädigung durch die Röntgendiagnostik des Beckens finden, obwohl sie selbst über den Fall Stetler berichten.

Im Falle Unterberger (direkte Fruchtschädigung, Tabelle 40, Nr. 30) handelt es sich um eine 43jährige Patientin, die wegen Infantilismus der Genitalorgane schon seit vielen Jahren in Unterbergers Behandlung stand. Wir lassen die Originalkrankengeschichte folgen:

Mit 39 Jahren wurde die Patientin nach 9jähriger steriler Ehe zum ersten Male gravid. Wegen eines stark blutenden Ulcus ventriculi war im 3. Monat der ersten Schwangerschaft eine Gastroenterostomia retrocolica ausgeführt worden. Der behandelnde Interne forderte wegen des sehr geschwächten Zustandes der Patientin die Unterbrechung der Gravidität. Das Ansinnen wurde damals von Unterberger abgelehnt mit Rücksicht darauf, daß Patientin sich sehnlichst Kinder wünschte und weil erfahrungsgemäß sich Patienten nach einer Gastroenterostomie sehr schnell erholen. Die Schwangerschaft verlief ohne Störung und es wurde etwas vor dem erwarteten Termin ein gesunder Junge geboren. Im Jahre darauf zweite Gravidität, die wiederum ohne Störung verlief, Kind ebenfalls gesund. Bei der dritten Schwangerschaft stellten sich im 3. und 4. Monat wieder sehr schwere Magenstörungen ein, weshalb Patientin die Hilfe des Internisten in Anspruch nahm. Wiederholte Magendurchleuchtungen deuteten auf Carcinom. Es stellte sich aber bei der erneuten Laparotomie heraus, daß kein Krebs vorlag, sondern daß die Beschwerden lediglich durch Abknickungen hervorgerufen wurden, die durch Adhäsionen bedingt waren. Lösung der Verwachsungen beseitigte die Erscheinungen wieder vollkommen und wiederholte Durchleuchtungen vor dem Röntgenschirm zeigten nach der Operation, daß der Kontrastbrei sowohl durch den Pylorus wie durch die Anastomose den Magen verließ. Die weitere Schwangerschaft verlief ohne Störung, nur war ein geringer Grad von Hydramnion festzustellen. 4 Wochen vor dem Termin kam Patientin mit gesprungener Blase in die Klinik. Die Fruchtwassermenge konnte deshalb leider nicht festgestellt werden. Trotz des kleinen Kindes dauerte die Geburt sehr lange. Schließlich war der Kopf $3\frac{1}{2}$ Stunden auf dem Beckenboden, ohne daß ein Fortschritt zu verzeichnen war. Die jetzt erst vorgenommene Untersuchung ergab zweite Stirnlage, mit nach vorn gerichteter Stirn. Im Interesse des Kindes wurde wegen sehr schlechter Herztöne die Zange angelegt, die ohne besondere Schwierigkeiten das Kind entwickelte. Es wurde zwar lebend geboren, zeigte aber ein so starkes, allgemeines Ödem, daß es zuerst den Eindruck einer Mißbildung machte. Trotz Wiederbelebungsversuchen starb das Kind 5 Minuten post partum. Placentarperiode und Wochenbett ohne Besonderheiten. Die Sektion des Kindes erfolgte im pathologischen Institut durch Prof. Kaiserling. Sektionsbefund: Bedeutendes Ödem der Kopfhaut, der Rumpf- und der Extremitätenhaut. Pleuraerguß, Perikarderguß. Ascites. Herz und Lungen ohne Besonderheiten. Petechiale Blutungen, besonders im Bereich der Kopfhaut, vereinzelt auch im Bereich der Extremitäten und des Bauches. Placenta ohne Besonderheiten. Mikroskopische Diagnose: Die Alveolen und Bronchien sind wenig entfaltet. Die Alveolarwände sind noch sehr zellreich und dickwandig. Nebenniere: Nichts Besonderes. Der Thymus ist deutlich in eine lymphoide Rand- und in eine hellere Innenschicht geteilt. In letzterer zahlreiche vereinzelte und zu Hassalschen Körperchen gruppierte Epithelzellen. Die Milz hat sehr wenig Bindegewebe und besteht vorzugsweise aus größeren Pulpazellen und kleinen verstreuten Lymphzellen. Niere: Noch wenig entwickelt, aber ohne besondere Veränderungen. Leber: Ist durchsetzt mit Blutbildungsherden und demgemäß noch nicht völlig ausdifferenziert. In den Zwischenräumen der Placenta und Placentazotten finden sich vielfach fibrinöse Gerinnungen, zwischen denen an manchen Stellen die Zotten abgestorben sind. Die Hodenkanälchen sind spärlich entwickelt in zellreichem Bindegewebe. Herz mit mangelhafter Muskulatur. In allen Organen fällt auf, daß das Blut sehr reich an weißen Blutkörperchen ist, und zwar an ein- und mehrkernigen, auch kernhaltige rote Blutkörperchen sind häufiger zu finden. Die Untersuchung der genannten Organe nach Levaditi auf *Spirochaeta pallida* ist völlig negativ. Es

handelt sich also um eine unreife Frucht ohne nennenswerte pathologische Veränderungen und um eine sehr frühzeitige Infarktbildung an der Placenta.“

Unterberger teilt weiter mit, daß zunächst die Ätiologie der kindlichen Störung völlig unklar gewesen sei. Weder bei der Mutter noch beim Vater hätten Lues, Nephritis oder andere chronische Erkrankungen vorgelegen. Schließlich wurde per exclusionem geschlossen, daß die Ursache der kindlichen Störungen die wiederholten, oft recht lange dauernden Durchleuchtungen der Magengegend gewesen sein mögen. Unterberger bezeichnet das gewissermaßen nur als einen Indizienbeweis, aber er und Professor Kaiserling halten diese Annahme für durchaus wahrscheinlich und glauben sich berechtigt, die lang anhaltenden Durchleuchtungen für die kindliche Schädigung verantwortlich zu machen, zumal ja ähnliche Beobachtungen nach Röntgentiefentherapie gemacht worden sind. Auch bei der Tiefentherapie sei die Schädigung des Kindes nur mit einer an Sicherheit grenzenden Wahrscheinlichkeit anzunehmen.

Die Entstehung der kindlichen Anomalität bei der häufig durchleuchteten Frau kann zunächst ein Zufall sein; aber es ist doch viel wahrscheinlicher, einen ätiologischen Zusammenhang zwischen der Strahlenwirkung auf die junge Schwangerschaft und den Veränderungen beim Kind anzunehmen.

Daß auch bei Magen-Darmdurchleuchtungen, vor allem wenn der Fortgang des Kontrastbreies beobachtet wird, Strahlen den Uterus treffen, ist sicher. Es erscheint recht wahrscheinlich, daß die Toleranzgrenze, über die auf S. 347 noch zu sprechen sein wird, durch die zahlreichen Durchleuchtungen und Aufnahmen überschritten wurde. Es ist aber nicht von der Hand zu weisen, daß es sich nicht allein um direkte Strahlenwirkung handelt, sondern auch um toxische Einflüsse, die bei dieser Patientin vorhanden gewesen sein müssen. Die Operation mit ihren verschiedenen Maßnahmen und der Narkose ist sicher nicht zu unterschätzen, wenn sie auch für sich allein kaum zu erkennbaren Störungen führt. Toxische Zerfallsprodukte im Magen-Darmkanal, bedingt durch Retention und Fäulnis der Speisen, waren auch vorhanden. Bei der Durchstrahlung des Organismus mit großen Einfallfeldern gibt es ebenfalls Stoffwechselprodukte in den Zellen (Strahlentoxine), die möglicherweise auf den Fetus mehr oder weniger stark wirken.

Wo ist nun der Angriffspunkt der Strahlenwirkung beim Zustandekommen der Fruchtschädigung zu suchen?

Im Vordergrund steht die besondere Radiosensibilität der jungen embryonalen Zellen, von denen wiederum die Zellen des Zentralnervensystems (Levy, O. Hertwig, Krukenberg, Archangelsky, Kosaka) am empfindlichsten sind. Daher kommt wohl auch die Häufigkeit der Mikrocephalie, die wir bei den vorliegenden Untersuchungen in 20 % des Gesamtmaterials fanden. Auf Grund der Tierversuche von Obersteiner, Brunner und G. Schwarz sowie von Demel steht fest, daß das Gehirn junger Tiere durch Röntgenbestrahlung schwer geschädigt werden kann. Nach Zappert ist bei menschlichen Früchten im frühen Fetalstadium noch eine viel größere Vulnerabilität des wachsenden Gehirns anzunehmen als beim jungen Tier, so daß auch geringere Strahlenmengen, als sie im Tierexperiment verwendet werden, schädliche Wirkungen entfalten können.

Gegen die Deutung der röntgenogenen Mikrocephalie als Hirnschädigung kann nach Zappert auf Grund der älteren Untersuchungen von Försterling nur der

Einwand erhoben werden, daß nicht die Hirnschädigung und der Stillstand des Gehirnwachstums Ursache der Mikrocephalie seien, sondern daß verfrühte Verknöcherung des Schädels hierzu den Anlaß geboten habe. Försterling hat nämlich durch Kopfbestrahlung sehr junger Tiere Veränderungen des Schädel-skelets hervorgerufen, die durch mangelnde Entwicklung des Felsenbeines und der Augenhöhlen bedingt waren. Etwas Ähnliches wäre immerhin bei bestrahlten Feten möglich. Im allgemeinen ginge die Lehrmeinung dahin, daß es sich bei der Mikrocephalie um eine primäre Hirnerkrankung handle, doch kämen vielleicht beide Schädigungen gleichzeitig in Betracht.

Die Frage der Augenschädigung ist schon besser geklärt; die Ergebnisse der Tierversuche (Hippel und Pagenstecher, Birch-Hirschfeld und Chalupetzky, Tribondeau und Belley) in bezug auf die am Auge durch Strahlenwirkung gesetzten Schädigungen (Colobome, Starbildung und Mikrophthalmie) stimmen vollständig mit den Beobachtungen am Menschen überein. Neuerdings haben nun Isidora Goldstein und Wexler in bestrahlten Embryonenaugen Rosettenbildung festgestellt.

Es handelte sich um 5 Embryonen, die in utero mit 170 bis 180% der HED bestrahlt worden waren, welche zum Zwecke der Einleitung der Schwangerschaftsunterbrechung bei der Frau gegeben wurden. Die Bestrahlung fand im 2. bis 4. Monat der Schwangerschaft statt; zu diesem Zeitpunkt ist die Unterscheidung der einzelnen Schichten der Netzhaut noch nicht möglich. Man sieht Zellen mit ovalen Kernen um einen Hohlraum gelagert, der von einer deutlich unterscheidbaren Membran begrenzt ist. Wahrscheinlich bilden diese Zellen später die äußere Körnerschicht und die Fäserchen, die den Hohlraum durchziehen, die Zapfen. In anderen Augen sind Iris und Ciliarkörper verkümmert, die Fetalspalte ist offen (normalerweise ist sie in der 7. Woche geschlossen) und ein Teil des Sehnerven und der benachbarten Retina ist mit Rosetten durchsetzt. Die sonst in der Umgebung von Colobomen oder in Mikrophthalmen beschriebenen Rosetten sind nicht so gut ausgebildet und nicht so zahlreich. Man kann nicht die Möglichkeit eines angeborenen Augenfehlers von der Hand weisen, bei dem durch Röntgenbestrahlung sich sekundäre Rosetten gebildet haben. Da aber die Bestrahlung im 2. Fetalmonat erfolgte, glauben die Verfasser in Anlehnung an die Befunde Lindenfelds, die außer der Rosettenbildung bei viel schwächerer Strahleneinwirkung keine Entwicklungsstörung fand, schließen zu dürfen, daß der Zeitpunkt der Bestrahlung ein besonders kritischer gewesen sei und infolgedessen auch die Spaltbildung, sowie das Zurückbleiben des Iris- und Ciliarkörperwachstums auf die Bestrahlung zurückzuführen sei. Die Linse und die mesodermalen Gebilde des Auges zeigen keine Veränderungen.

Was nun die Entwicklungshemmungen am Skelettsystem betrifft, so wurden Spina bifida und Klumpfüße beobachtet (Bailey und Bagg), Hypophalangie (Zappert), Verzögerung des Kieferwachstums und des Durchbruchs der Milchzähne (Leist¹), Defekte der oberen Extremitäten (Feldweg), schwere Entwicklungshemmungen an oberen und unteren Extremitäten (Murphy und Goldstein sowie Wintz).

Die meisten der angeführten Fälle sind in den ersten Monaten der Gravidität von Röntgenstrahlen getroffen worden. Wenn auch mit zunehmendem Alter der Frucht die Strahlenempfindlichkeit abnimmt, so bleibt doch die Tatsache bestehen, daß die Zellen des kindlichen Körpers während des intrauterinen Lebens eine höhere Radiosensibilität besitzen. Weil einzelne Zellgruppen eine ganz besonders hohe Empfindlichkeit haben, ist jede Strahlenanwendung während der Schwangerschaft als gefährlich für das Kind zu betrachten und abzulehnen.

¹ Die von Leist beschriebenen Fälle sind in der Zusammenstellung von Zappert enthalten.

Statistische Zusammenfassung der Folgen, ausgelöst durch die direkte Bestrahlung der Frucht in utero.

1. In der Literatur sind 139 Fälle beschrieben, bei denen eine Bestrahlung in utero vorgenommen worden war. Von diesen 139 Fällen haben 58 Fälle geschädigte Früchte geboren = 41,7%.

2. 8 von diesen 58 Fällen sind strittig (s. Tabelle 42); wenn auch mit großer Wahrscheinlichkeit eine Strahlenschädigung angenommen werden kann, so sind doch andere Einflüsse nicht mit Sicherheit auszuschließen oder vorherrschend (Syphilis, mangelnde Pflege oder sonstige akzidentelle Einwirkungen). Bei Abzug dieser strittigen Fälle erhalten wir einen Prozentsatz von 36 (139 : 50).

3. Bei 47 Fällen (33,8%, berechnet auf 139 Fälle) handelt es sich um mehr oder weniger schwere körperliche und geistige Anomalien, als deren Ursache mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit die Bestrahlung in graviditate anzunehmen ist.

4. Von diesen 47 Fällen weisen 33 = 70,2% (23,7% des Gesamtmaterials) schwere Störungen des Zentralnervensystems auf; darunter 23 Fälle (16,6%) von Mikrocephalie.

Bei 17 Fällen fanden sich Mißbildungen, hochgradige Untergewichtigkeit, Lebensschwäche, kahle Stellen am Kopf, Entwicklungshemmungen des Skelettsystems.

Es gibt wohl kaum ein Problem in der Wissenschaft, bei dem eine so allgemeine Übereinstimmung in bezug auf Ursache und Wirkung herrscht wie bei der Entstehung der Mißbildung nach Bestrahlung des Fetus in utero.

Diese mißbildeten, aber leider oft am Leben bleibenden Früchte stellen eine furchtbare Belastung für die Eltern, aber auch für den Arzt dar.

Daher ist es nicht verwunderlich, wenn eine größere Anzahl von Autoren (Albrecht, Döderlein, Findley, Flatau, Füh, Gauß-Friedrich, Klewitz, A. Mayer, Pankow, Weibel, Wintz) den Standpunkt vertreten, daß, wenn irrtümlicherweise eine junge Schwangerschaft mit größerer Dosis bestrahlt wurde, die Unterbrechung indiziert sein soll, eine Forderung, die bereits Krönig 1910 aufgestellt hatte.

1927 faßte die Bayerische Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde auf ihrer Tagung in München einstimmig folgende Resolution:

„Die Unterbrechung der Schwangerschaft muß erfolgen, wenn sich nachträglich herausstellt, daß versehentlich eine bereits schwangere Frau mit Tiefenbestrahlung behandelt wurde.“

Diese EntschlieÙung erregte Aufsehen. Es wurde sogar den Antragstellern Unkenntnis über den § 218 des Strafgesetzbuches vorgeworfen, weil der Notstand, der eine Unterbrechung erlaube, nur dann gegeben sei, wenn die Unterbrechung „zur Abwehr einer auf andere Weise nicht abwendbaren erheblichen Gefahr für Leben und Gesundheit der Schwangeren“ erfolge.

Es war wohl eine merkwürdige Annahme zu glauben, daß den sämtlichen Mitgliedern der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde der § 218 des Strafgesetzbuches nicht in vollem Umfang bei der Abstimmung bekannt gewesen wäre.

Die Resolution sollte zunächst für die Neubearbeitung des Gesetzbuches die Grundlage bilden, so daß diese an sich eugenische Indikation entsprechend gewürdigt werde. Denn weder die Eltern, noch die Ärzte, am allerwenigsten aber der Staat haben ein Interesse

daran, daß so sicher vorauszusagende Mißbildungen in die Welt gesetzt werden. Ist doch durch überzeugende kasuistische Mitteilungen und durch einwandfreie Statistiken bewiesen, daß fast jedes zweite in utero bestrahlte Kind schwer geschädigt ist. Man kann es auch nicht als eine sophistische Auslegung des Paragraphen über den Notstand bezeichnen, wenn man behauptet, daß die psychische Belastung für eine Mutter eine erhebliche Gefahr für die Gesundheit darstellt, wenn sie weiß, daß mit höchster Wahrscheinlichkeit das erwartete Kind eine Mißbildung sein wird. Ein gewisses Dilemma besteht, sonst hätte nicht Sachs-Berlin den recht merkwürdigen Vorschlag gemacht, die Schwangerschaft auf jeden Fall austragen zu lassen und den Eltern dann später das geschädigte Kind (auf Kosten der Allgemeinheit) abzunehmen.

Meixner, gerichtlicher Mediziner in Innsbruck, hält die Unterbrechung einer Schwangerschaft, die versehentlich bestrahlt worden war, für wohl indiziert und würde ein derartiges Vorgehen auch dann voll anerkennen, wenn die Wahrscheinlichkeit für die Mißbildung einer Frucht noch kleiner wäre als sie Werner-Wien einmal mit $2\frac{1}{2}\%$ angab. (Tatsächlich betragen die nachgewiesenen schweren Schädigungen heute das vielfache der von Werner angegebenen Zahl.) Meixner zweifelt nicht daran, daß schon nach dem geltenden Gesetz die Schwangerschaftsunterbrechung in einem solchen ernstlich geprüften Fall straflos bliebe.

Nun gibt es sogar Äußerungen, die sich deswegen gegen die Schwangerschaftsunterbrechung des in utero bestrahlten Fetus wenden, weil damit Frauen Gelegenheit gegeben werde, eine unerwünschte Schwangerschaft „legalisiert“ los zu werden.

Eine solche Unterstellung scheint wirklich durch nichts gerechtfertigt. Gesetzt den Fall, ein Arzt sei wirklich zu der verwerflichen Maßnahme bereit, eine Schwangerschaft zu unterbrechen. Warum sollte er den Umweg machen und erst eine nicht indizierte Bestrahlung vornehmen? Und die Frauen? Die Scheu vor den Röntgenstrahlen ist so groß, und vor allem sind auch die Kosten der unnötigen Maßnahme so beträchtlich, daß wohl kaum jemand die Bestrahlung, nur um eine Schwangerschaft los zu werden, vornehmen lassen wird. Und selbst wenn es einmal den einen oder anderen so gelagerten Fall in Deutschland geben würde: der Schaden bei den ungewollt bestrahlten Fällen ist so groß, daß nicht bloß die gesetzliche Erlaubnis, sondern sogar der gesetzliche Zwang zur Unterbrechung am Platze wäre.

2. Durch welche Maßnahmen wird ein Fetus von Röntgenstrahlen getroffen?

Es wurde schon im vorstehenden darauf hingewiesen, daß die Strahlenschädigungen, die am Fetus beobachtet wurden, sehr mannigfaltige sind, weil bei den einzelnen Fällen verschieden große Strahlenmengen den Fetus getroffen haben.

Daher ist es zunächst notwendig, einmal die Möglichkeiten aufzustellen, die in der Praxis zu einer Strahleneinwirkung auf den Fetus in utero führen können.

- a) Kleinste und kleine Dosen: Röntgenaufnahmen und -durchleuchtungen.
- b) Mittlere Dosen: Reizbestrahlungen auf Grund der unrichtigen Diagnose einer Amenorrhöe.
- c) Größere Dosen: Der schwangere Uterus wird als Myom bestrahlt, oder die Bestrahlung wird vorgenommen in der Absicht, den Abort zu provozieren (Röntgenabort).

d) Größte Dosen: Irrtümlich, weil ein Sarkom diagnostiziert war, oder, lege artis, bei einem bestehenden Portiocarcinom.

a) Röntgendiagnostische Maßnahmen in der Schwangerschaft.

Das fetale Gewebe besteht aus schnell wachsenden Zellen, daher ist ohne weiteres anzunehmen, daß diese Zellen eine erhöhte Radiosensibilität besitzen müssen. Exakte Messungen über die Größe dieser Empfindlichkeit liegen nicht vor. Zieht man aber zum Vergleich die bisherigen Kenntnisse über die Radiosensibilität schnell wachsender Zellen oder Zellgruppen heran, so kommt man zu gut gestützten Vermutungen. Unter den malignen Tumoren haben die Lymphosarkome die höchste Radiosensibilität. Dosen von 30 % der HED vermögen die Rückbildung eines Lymphosarkoms zu veranlassen. Alle anderen Sarkomarten haben eine weit geringere Radiosensibilität, die sich beim Uterus-sarkom etwa zwischen 60 und 70 % der HED bewegt. Carcinomzellen reagieren nicht unter 75—90 % der HED als kleinster Dosis, bei der überhaupt ein Zerstörungsvorgang beobachtet wurde.

Der biologische Ausdruck eines schnellen Wachstums kann daher nicht allein in Parallele zur Radiosensibilität gesetzt werden.

Von anderen Zellgruppen wissen wir, daß besonders die Intima der Gefäße sehr leicht lädiert wird; die große Empfindlichkeit der Blutzellen, vor allem der Lymphocyten, ist nur eine relative, weil hier die Volumdosis und die während der Bestrahlung rasch wechselnde Blutmenge zu berücksichtigen sind.

Die Volumdosis spielt auch bei der Applikation von Röntgenstrahlen auf einen graviden Uterus eine ausschlaggebende Rolle. Irrtümlicherweise werden wohl kaum Schwangerschaften, älter als es dem dritten Monat entspricht, mit Röntgenstrahlen bestrahlt. Dadurch wird die für maligne Tumoren bestehende Idealforderung erfüllt, nämlich die gleichmäßige Durchstrahlung der ganzen Neubildung.

Wie die einzelnen Zellgruppen des menschlichen Körpers eine verschiedene Radiosensibilität aufweisen, so ist auch dieser Unterschied in den einzelnen Bestandteilen des wachsenden Fetus vorhanden. Nur werden die einzelnen Gewebspartien alle eine wesentlich höhere Radiosensibilität haben als beim Erwachsenen. Zeigten doch auch unsere Messungen, daß die kindliche Haut um etwa 30 % radiosensibler ist als die Haut des Erwachsenen.

Wenn wir nun wissen, daß die Radiosensibilität der empfindlichsten Zellgruppen im Körper der Erwachsenen zwischen 25 und 40 % liegt, so ist wohl der Schluß berechtigt, daß für den Fetus höhere Dosen als 10 % der HED bereits als bedenklich anzusprechen sind, da sicherlich im Fetus Zellgruppen bestehen, deren Toleranzgrenze mit einer solchen Dosis überschritten wird.

Daß fetales Gewebe bereits auf sehr kleine Strahlendosen anspricht, zeigten schon die experimentellen Untersuchungen, wie sie mit Radium- und Röntgenstrahlen bei Kalt- und Warmblütern vorgenommen wurden. Freilich muß man sich vor einer kritiklosen Übertragung der einzelnen Zahlenwerte hüten, um so mehr, als die wirkliche Dosis bei sehr kleinen Objekten nicht exakt bestimmt werden kann. Fest steht, daß bei allen diesen Versuchen bereits sehr kleine Strahlenmengen Schädigungen ausgelöst haben.

Daher mag auch unsere Zahlenangabe der Dosis von 10% der HED zunächst willkürlich erscheinen, aber wenn man alle bisherigen Veröffentlichungen, in denen Mißbildungen nach vorheriger Röntgeneinwirkung beschrieben wurden, vorsichtig auswertet, dann kann unsere Angabe als hinreichend gestützter Anhaltspunkt angesehen werden.

Diese obere Grenze der Dosis gilt vor allem für die junge Schwangerschaft. Im letzten Drittel seines intrauterinen Lebens ist der Fetus insofern weniger gefährdet, als Gesamtbestrahlungen wohl nur bei Schwangerschaftsaufnahmen vorkommen. Daß bei älteren Schwangerschaften ebenso leicht Schädigungen eintreten, wenn einzelne Teile des Fetus mit höheren Dosen belastet werden, bedarf wohl keiner besonderen Erklärung.

Um die Möglichkeit einer Schädigung des Fetus richtig beurteilen zu können, sind kurze Angaben über die Strahlenmengen notwendig, die bei einer Schwangerschaftsaufnahme etwa in Körpermitte zur Absorption kommen.

Wird eine Aufnahme bei einer Schwangerschaft im 3. bis 4. Monat vorgenommen, so verwendet man einerseits den großen Abstand, andererseits die Bucky-Blende, die, weil strahlenabsorbierend, eine höhere Gesamtdosis nötig macht.

Bei Verwendung des doppelt begossenen Films und zweier Verstärkungsschirme sind die elektrischen Vorbedingungen wohl allgemein 70 kV und 100—120 mA, die Belichtungszeit beträgt 3—4 Sekunden, Filter 0,3 mm Al, Fokus-Film-Abstand 80 cm.

Unter diesen Vorbedingungen würde das Erythem auf der Haut in ungefähr 25 Sek. erreicht werden, so daß bei der Aufnahme selbst ungefähr 12% der HED auf die Haut appliziert würden.

Da die schwach gefilterte Strahlung relativ stark absorbiert wird, so muß man im Inneren der Gebärmutter mit einer Dosis von etwa 2% der HED rechnen.

Diese Darlegungen zeigen, daß im Fetus die Gefahrengrenze von 10% der HED etwa erreicht wird, wenn zwei stereoskopische Aufnahmen, je eine in Bauchlage und eine in Rückenlage, kurz hintereinander ausgeführt werden.

Mehr als diese vier Aufnahmen dürfen dem Fetus nicht zugefügt werden.

Die üblichen ein oder zwei Schwangerschaftsaufnahmen sind als schadlos anzusehen. Dieser Satz besteht sicher zu Recht für die späteren Monate der Schwangerschaft, in denen eine geringere Radiosensibilität der Frucht angenommen werden muß.

Zur einfachen Diagnose der Schwangerschaft werden wohl kaum vier Aufnahmen hintereinander angefertigt; aber es gibt noch weitere diagnostische Maßnahmen, die eine Gefahr für den Fetus bedeuten können.

Das sind vor allem die Magen-Darmdurchleuchtungen. Wenn bei einer Frau in den ersten Wochen oder Monaten ihrer Schwangerschaft Störungen im Verdauungstractus auftreten und deshalb eine röntgenologische Untersuchung vorgenommen wird, so werden manchmal eine größere Anzahl von Aufnahmen und Durchleuchtungen gemacht. Dasselbe ist der Fall bei Dickdarmlstörungen, bei denen die Breidurchleuchtung sowohl nach Einnahme des Breies per os als auch per clysmata vorgenommen wird. Der Röntgenologe richtet sich erfahrungsgemäß nach der Belastungsmöglichkeit der menschlichen Haut bei den von ihm angewandten elektrischen Vorbedingungen. Es ist aber zu bedenken, daß bei der schwangeren Frau der Radiosensibilität des Fetus Rechnung

getragen werden muß, die etwa nur die Hälfte der Aufnahmen, wie sie die Haut anstandslos vertragen würde, erlaubt.

Gezielte Magen- und Duodenalaufnahmen können wohl bei der Berechnung außer acht gelassen werden, aber bei Übersichtsaufnahmen ist ängstliche Beschränkung mehr am Platze als größere Freigebigkeit. Sicherlich ist auch die Aufforderung an Internisten und Röntgenologen berechtigt, bei Frauen im konzeptionsfähigen Alter, die über Magen-Darmbeschwerden klagen, an die Möglichkeit einer Schwangerschaft zu denken und entsprechende Untersuchungen vornehmen zu lassen. Überhaupt muß man mit einer Gefahr für den Fetus bei allen röntgen-diagnostischen Maßnahmen rechnen, bei denen der Uterus von Röntgenstrahlen getroffen werden kann.

Dies beweist einer der in der Weltliteratur niedergelegten Fälle, der in unserer Tabelle 40 unter Nr. 28 aufgeführt ist. Stetler (1929) berichtet, daß eine Frau einen mongoloiden Kretin geboren habe, nachdem bei ihr in den ersten Monaten der Schwangerschaft eingehende röntgenologische Nieren- und Blasenuntersuchungen durchgeführt worden waren. Das Kind hatte die typischen Erscheinungen, wie sie bei röntgengeschädigten Früchten schon so häufig erhoben wurden. Da derartige Veränderungen auch ohne Röntgenbestrahlung in der Schwangerschaft vorkommen, so kann wohl niemand den Zusammenhang mit absoluter Sicherheit beweisen. Aber trotzdem mahnt auch ein einzelner Fall zur Vorsicht.

b) Röntgentherapeutische Maßnahmen in der Schwangerschaft.

Die Reizbestrahlung bei Unterfunktion des Ovariums, bei der Amenorrhöe, der Hypomenorrhöe und der Sterilität wird von relativ vielen Autoren empfohlen und erfreut sich auch bei Röntgentherapeuten einer gewissen Beliebtheit. Sicherlich steht ihr Wert in keinem Verhältnis zu der Häufigkeit der Anwendung; denn Wintz hat bei seinen Untersuchungen über die innere Sekretion des Ovariums gefunden, daß Fälle, in denen die Zuführung von Röntgenstrahlenenergie zur Leistungssteigerung indiziert wäre, ganz außerordentlich selten sind.

Dagegen spricht nicht die Tatsache, daß mehrfach nach einer solchen Reizbestrahlung eine Schwangerschaft eintrat. Wissen wir doch, daß auch sonst mit irgendeiner unspezifischen Therapie oder einer an sich harmlosen Maßnahme die vorher sicher bestandene Sterilität verschwand.

Wie kann es nun dazu kommen, daß bei der Vornahme einer Reizbestrahlung tatsächlich eine Schwangerschaft bestrahlt wurde? Wintz kennt aus Erfahrung zwei Fälle, die eine solche Möglichkeit ohne weiteres beweisen:

Eine junge Frau war seit der 2 Jahre vorher stattgefundenen Entbindung amenorrhöisch. Sie wurde von einem Gynäko-Röntgenologen mit einer Reizbestrahlung behandelt (17. Februar). 3 Monate später — 29. Mai — fand, weil die Regel immer noch nicht eingetreten war, eine zweite Bestrahlung statt, die ohne vorherige Untersuchung von der Röntgenassistentin appliziert worden war. 5 Wochen nach dieser Bestrahlung fühlte die Frau Kindsbewegungen; Wintz bestätigte am 10. Juli die Schwangerschaft, die Ende Juli durch einen Spontanabort, möglicherweise durch eine Bahnfahrt ausgelöst, ihr Ende fand.

Die zweite „Reizbestrahlung“ war tatsächlich in der Schwangerschaft vorgenommen worden. Sie war durch einen Irrtum veranlaßt, weil der Arzt bei der telephonischen

Rücksprache mit der Patientin die Frau zur Untersuchung bestellt hatte, diese aber die Bemerkung, daß man nochmals bestrahlen könne, als Vormerkung zur Bestrahlung aufgefaßt hatte.

Was nun die applizierte Dosis im ersten Fall anbelangt, so läßt sich diese nur mutmaßen. Nach Vorschrift des Arztes sollte die Röntgenassistentin 5% der HED auf jedes Ovar applizieren. Die verwendete Apparatur hatte einen Kompressionstubus mit einem Einfallsfeld von 6×8 cm. Da angeblich mit dem Apparat die HED in 30 Minuten erreicht wurde und die prozentuale Tiefendosis bei einer Messung mit 20% bestimmt worden sein soll, so wurde jedes Einfallsfeld 13 Minuten lang bestrahlt. Unter der Voraussetzung, daß die Messungen auch wirklich richtig waren, hätte dann jedes Ovar 5% der HED erhalten.

In dieser Weise sind bei vielen Röntgenologen Reizbestrahlungen gemacht worden und werden auch sicherlich noch immer ausgeführt.

Nun ist zu bedenken, daß durch die Anwendung zweier Einfallsfelder in dem schwangeren Uterus der 12. Woche eine Überkreuzung der beiden Einfallsfelder stattgefunden hat, so daß also im schwangeren Uterus eine Dosis von etwa 7% der HED sicher vorhanden war, wenn man die übliche Verringerung der Dosis nach dem Rande des Einfallsfeldes zu in Rechnung setzt.

Aber die Dosis könnte auch 10% betragen, nämlich dann, wenn die Röntgenassistentin den Bestrahlungstubus und damit die Strahlenrichtung konzentrisch nach der Mitte zu eingestellt hätte.

Da mit größter Wahrscheinlichkeit bei der verwendeten Apparatur die prozentuale Tiefendosis von 20% zu hoch angesetzt war, konnte ich der Frau und ihrem Ehegatten mit gutem Gewissen versichern, daß ich eine Schädigung der Frucht für ausgeschlossen halte. Dies um so mehr, als mir die Zuverlässigkeit der Röntgenassistentin bekannt war, die sicher nicht länger als die errechneten 13 Minuten bestrahlt hatte.

Der zweite hierher gehörige Fall verlief folgendermaßen: 25jährige Frau, seit 2 Jahren steril verheiratet, mit normalem Menstruationszyklus bei geringer Blutung. Vom Hausarzt war auf Grund einer medizinischen Veröffentlichung eine Reizbestrahlung angeraten worden, über deren Vornahme er sich bei einem bekannten Gynäkologen nach Rückkehr aus seinem Urlaub erkundigen wollte. Die Patientin wartete aber den Bescheid ihres Arztes — dem die Angelegenheit nicht eilte — nicht ab, sondern ging einige Wochen später zu einem Röntgenologen, der angeblich nach einer gynäkologischen Untersuchung die Reizbestrahlung applizierte. Nach dieser Bestrahlung blieb die Regel aus, im 3. Monat nach der Behandlung untersuchte der Hausarzt und stellte eine Schwangerschaft fest, die Wintz dann bestätigte. Die Größe des Uterus entsprach aber einer 5 monatigen Schwangerschaft; der Geburtstermin eines gesunden kräftigen Kindes und die Aufzeichnungen über mehrere Untersuchungen während der Schwangerschaft ergaben eindeutig, daß die Frau in schwangerem Zustand bestrahlt worden war.

Die applizierte Dosis betrug angeblich 7% der HED, verabfolgt aus einem einzigen Einfallsfeld der Größe 20×15 cm. Der Röntgenröhrenfokus stand zentral 3 Querfinger breit über der Symphyse. Die Dosis der 7% der HED war für die Mitte berechnet, also waren etwa 4—5% der HED am Ovarium zur Anwendung gekommen.

Der Knabe ist heute (1933) 9 Jahre alt, sieht kräftiger aus als es seinen Jahren entspricht und wird von seinen Lehrern als aufgeweckter, kluger Schüler bezeichnet.

Die Bestrahlung hat dem Kinde, zum mindesten phänotypisch, sicherlich nichts geschadet, was übrigens mit der supponierten Gefahrgrenze übereinstimmen würde.

Der verhängnisvolle Irrtum: Der schwangere Uterus wird als Myom bestrahlt.

In unserer Tabelle 40 der Zusammenstellung röntgengeschädigter Feten findet sich weitaus am häufigsten als Veranlassung zur Bestrahlung, daß der vergrößerte schwangere Uterus als Myom angesprochen wurde. Unter den 37 publizierten Fällen der Weltliteratur — sicher gibt es viel mehr — findet sich diese fehlerhafte Diagnose als Indikation 16 mal.

Die schlimme Folge eines solchen Irrtums ist in der Tatsache begründet, daß bei der Myombestrahlung eine wesentlich größere Dosis zur Anwendung kommt als bei der wegen Amenorrhöe oder Sterilität vorgenommenen Bestrahlung.

Die röntgenologische Behandlung des Myoms besteht in der Ausschaltung der Eierstockstätigkeit, also ist eine Dosis nötig zwischen 34 und 40% der HED, appliziert auf jedes Ovar. Wie in früheren Kapiteln dargelegt wurde, kann die Dosis entweder durch Einzelbestrahlung jedes Ovars appliziert werden, so daß also ein Einfallsfeld von vorne und eines von hinten auf jedes Ovar gerichtet wird. Im ganzen 4 Einfallsfelder. Da im allgemeinen bei etwas größeren Myomen der Sitz des Ovariums nicht so präzise lokalisiert werden kann, wie etwa bei der Bestrahlung der klimakterischen Blutung, so verwendet man größere Einfallsfelder, also 8×8 cm oder 10×10 cm große. Bei den großen Einfallsfeldern ist aber die Konzentration nach der Mitte zu unvermeidlich, auch wenn man — wie wir das bei der Bestrahlung klimakterischer Blutungen im allgemeinen vorschreiben — den Kompressionstubus so aufsetzt, daß die Strahlenrichtung seitlich nach der Beckenschaufel zu eingestellt ist.

Somit gelangt im Innern des zweifaustgroßen verkannten „Myoms“ bei Verwendung von 10×10 cm großen Einfallsfeldern eine Dosis von 60—70% der HED zur Wirkung, je nach der Richtung des Zentralstrahls. Eine solche Dosis muß unter allen Umständen irgend einen schweren Schaden im fetalen Gewebe setzen. Es kann sogar, wenn auch in den seltensten Fällen, zum Absterben des Fetus kommen. Man kann aber noch eine andere Technik bei der Myombestrahlung anwenden, nämlich das große Einfallsfeld, das beide Ovarien gleichzeitig erfaßt. Wird nun für die vermutete Tiefenlage des Ovariums die Dosis von 34% der HED berechnet, so wird der Zentralstrahl auf Uterusmitte gerichtet werden müssen. In Hinblick auf den Abfall der Dosis nach der Seite zu ist in der Gegend des Zentralstrahls die Dosis um etwa 25% zu erhöhen, also wird bei dieser Art der Bestrahlungstechnik der Fetus von etwa 45% der HED getroffen werden.

Auch diese Dosis kann nach den bisher vorliegenden Erfahrungen unmöglich schadlos sein.

Nun existieren aber in der Literatur verschiedene Fälle, bei denen eine junge Schwangerschaft irrtümlicherweise als Myom diagnostiziert und bestrahlt wurde, bei denen aber eine Schädigung des Kindes nicht festgestellt werden konnte. Diese Beobachtungen dürfen nun nicht so ausgelegt werden, als wenn der Fetus doch schadlos eine größere

Strahlenmenge aushalten könne. Für den glücklichen Ausgang der irrtümlichen Bestrahlung gibt es nur die eine Erklärung, nämlich daß durch einen Zufall der Fetus von auffallend wenig Strahlen getroffen wurde. Dies ist zunächst dann möglich, wenn bei Verwendung eines Einfallsfeldes von 6×8 cm der Bestrahlungstubus in der Längsrichtung nahe der Beckenschaufel bei breitem Becken der Patientin eingestellt wurde, und wenn der Strahleneinfall nach außen zu gerichtet war.

Nicht unmöglich ist auch eine starke Unterdosierung. Es ist doch hinlänglich bekannt, daß exakte Messungen noch nicht sehr lange Zeit Allgemeingut aller Röntgenologen sind; andererseits ist es auch heute noch möglich, daß durch irgendeine Betriebsstörung eine wesentlich kleinere Dosis als beabsichtigt zur Anwendung kommt. Es gibt sicherlich nur sehr wenige Röntgeninstitute, die keine „Versager“ bei der Bestrahlung von Myomen und klimakterischen Blutungen beobachten.

Diese Ausführungen sollen zeigen, daß die in der Literatur niedergelegten Beobachtungen anscheinend gesunder Kinder nach einer Bestrahlung in der Schwangerschaft nicht als durch besonders geringe Radiosensibilität des Fetus bedingt aufgefaßt werden dürfen, sondern daß die Unschädlichkeit der Bestrahlung ohne weiteres durch die Unterdosierung zum mindesten im Uterus erklärt werden kann.

Nicht bloß die erschreckend große Anzahl beobachteter schwerer Schädigungen des Kindes spricht für die furchtbare Gefahr einer Schwangerschaftsbestrahlung, sondern auch die einfache Überlegung über die Strahlenempfindlichkeit des fetalen Gewebes auf Grund unserer Erfahrungen über die Radiosensibilität anderer Zellgruppen.

Somit ergibt sich die klare Forderung, daß Gynäkologen und Röntgenologen alle Aufmerksamkeit darauf verwenden müssen, daß ein solcher Irrtum in der Diagnose mit seinen verhängnisvollen Folgen in der Therapie unter keinen Umständen mehr vorkommt.

Um Irrtümer zu vermeiden, muß man den Ursachen ihrer Entstehung nachgehen. Es muß untersucht werden, warum überhaupt eine Verwechslung von Schwangerschaft und Myom möglich ist.

An erster Stelle sei genannt, weil vermeidbar, die ungenügende Untersuchung. Entweder weil sie vom Fachgynäkologen leichtsinnig ausgeführt wurde, oder weil der Nichtspezialist nicht die genügende Erfahrung in der differentialdiagnostischen Bewertung der Uterusmyome hatte.

So einfach die Feststellung eines vielhöckerigen, großen Uterusmyoms mit der typischen verstärkten Menstruationsblutung sein kann, so schwierig kann die Unterscheidung zwischen Myom und Ovarialcystom oder Schwangerschaft in einem Uterus mit aufsitzenden subserösen Myomen sein. Ein selbst erlebter Fall möge zur Illustration angeführt sein:

36jährige Patientin hat seit der letzten Schwangerschaft (mit 31 Jahren) eine regelmäßige, aber starke Menstruation. Der untersuchende Hausarzt diagnostiziert Myom, weil am Fundus uteri ein Knoten deutlich fühlbar ist. Der konsultierte Gynäkologe bestätigt diesen Befund und macht zunächst eine Abrasio. Die verstärkten Blutungen dauern an. Der Hausarzt beobachtet die Patientin weiter und korrespondiert mit uns wegen einer Bestrahlung, zumal der Uterus deutliche Wachstumstendenz zeige. Bei der

Untersuchung in der Klinik faustgroßer, mittelweicher Uterus, mit etwa kirschgroßem, subserösem Myom am Fundus und kleiner Ausladung an der rechten Tubenecke. Patientin habe jetzt kurz die Blutung beendet, geringerer Blutverlust als früher, aber 14 Tage Dauer. Vorletzte Blutung vor 7 Wochen, ebenso stark wie früher.

Mit Rücksicht auf die etwas weichere Konsistenz wird bei der Möglichkeit einer sarkomatösen Degeneration die Dosis von 60% der HED appliziert. Patientin reist in ihre Heimat, der Hausarzt berichtet nach 8 Wochen, daß keine Blutung mehr aufgetreten sei.

Durch Rückfrage erfahren wir später, daß einige Wochen nach dem ärztlichen Bericht eine Schwangerschaft im 6. Monat diagnostiziert worden sei. Niederkunft im 9. Monat, mikrocephales Kind mit typischen Augenstörungen, idiotisch. Zurückbleiben im Wachstum. Starb im 6. Jahr.

Epikritisch läßt sich zu dem Fall folgendes aufstellen: Leichtsinzig hat niemand untersucht. Die Frau war trotz regelmäßiger normaler Kohabitation 6 Jahre steril. Möglicherweise gab die Abrasio — wie schon oft beobachtet — den Anstoß zur Konzeption. Die tatsächlich vorhandenen subserösen Myomknoten sicherten die Diagnose. Alles in allem eine merkwürdige Verkettung von Umständen, die die junge Schwangerschaft übersehen ließen.

Als die Schwangerschaft diagnostiziert wurde, haben sich Arzt und Patientin mit dem Zustand abgefunden, zumal damals der Allgemeinheit noch nichts über mögliche schwere Schädigungen eines Kindes durch die Bestrahlung in den ersten Monaten der Schwangerschaft bekannt war. Die Frau war 6 Jahre lang durch das idiotische Kind seelisch und körperlich schwer belastet.

Dieser und der folgende Fall mögen auch zur Unterstützung unserer Forderung angesehen werden, einmal die Berechtigung zur Unterbrechung der Schwangerschaft bei einem solchen diagnostischen Irrtum anzuerkennen.

Bei der großen Bedeutung, die der Möglichkeit einer Fruchtschädigung durch Röntgenstrahlen beizumessen ist, erscheint es uns geradezu notwendig, die ausführliche Darstellung eines weiteren solchen traurigen Vorkommnisses zugeben.

Der Fall der Anneliese W.

Anamnese der Mutter: 18. 9. 25 Kastrationsbestrahlung im Krankenhaus zu G. wegen eines „hühnereigroßen Myoms“ und des Verdachtes auf Osteomalacie. Außerdem besteht bei der Patientin eine Hüftgelenksluxation (s. Abb. 68). Es wurden gegeben: 2 Abdominal- und 2 Dorsalfelder zu je 25 Minuten bei 23 cm FHA. Filter: 0,5 mm Zn (etwa 68% HED).

8 Monate später, am 17. Mai 1926 normale Entbindung.

Das in utero bestrahlte Kind, Anneliese W., wurde unter dem 12. 1. 33 neuerdings einer gründlichen Untersuchung unterzogen. Der objektive Befund ist folgender:

Ohne Stiefel 74 cm groß, 11 $\frac{1}{4}$ kg schwer (mit Hemd).

Kopf und Hals: Von der Hinterhauptsschuppe bis zur Haargrenze 49 $\frac{1}{2}$ cm; Scheitel-Kinn 55 $\frac{1}{2}$ cm.

Augen: Pupillen gleich weit, reagieren auf L. und C.; Augenbewegung ist vollständig koordiniert, kein Strabismus.

Mund: Zähne teilweise sehr schlecht. Am Ober- und Unterkiefer sind die Zähne noch vom Milchgebiß. Am Oberkiefer zeigen die Schneidezähne teilweise tiefgreifende Caries. Am Unterkiefer sind die beiden vordersten Schneidezähne gezackt und unregelmäßig. Zunge frei, schlank, wird gerade herausgestreckt. Rachen o. B. Gaumen etwas hoch, jedoch vollständig geschlossen. Tonsillen beiderseits etwas vergrößert, insbesondere linke Tonsille hypertrophisch.



Abb. 68. Becken der Mutter. Doppelseitige Hüftgelenkluxation.

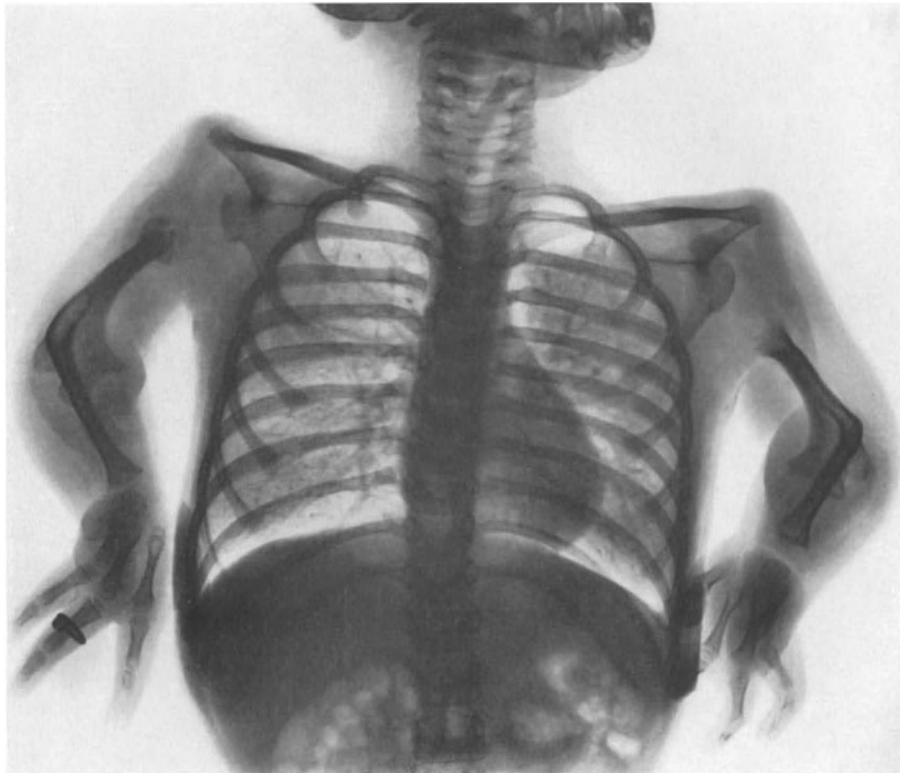


Abb. 69. In utero bestrahltes Kind (Anneliese W.). Röntgenaufnahme des Thorax und der oberen Extremität. Rechts zwischen Ober- und Unterarm kein Gelenkspalt sichtbar, vollständige Ankylose. Links fraglicher Gelenkspalt. Beide Oberarme im Schultergelenk luxiert. Fehlen verschiedener Handwurzelknochen beiderseits.

Hals: o. B.

Brustkorb: Im sagittalen Durchmesser flachgedrückt. Umfang bei tiefster Expiration 49 cm; bei Inspiration 53 cm. Rippenbogen spitzwinkelig. Schlüsselbein links stark gewölbt, in normaler Stellung (Abb. 68).

Lungen: Grenze vorne in Mamillarlinie bis zur 6. Rippe, rückwärts bis zur 10. Rippe. Zwerchfellbewegung gut. Über allen Lappen Bläschenatmen.

Herz: Normal groß, Spitzenstoß im 5. Intercostalraum in der Mamillarlinie, Tätigkeit regelmäßig, 80, Töne rein.

Leib: Der Bauch erscheint verkürzt. Beim Stehen nimmt das Kind eine eigentümlich hockende Stellung ein dadurch, daß die Oberschenkelknochen fehlen, der Oberschenkel selbst beiderseits eng an den

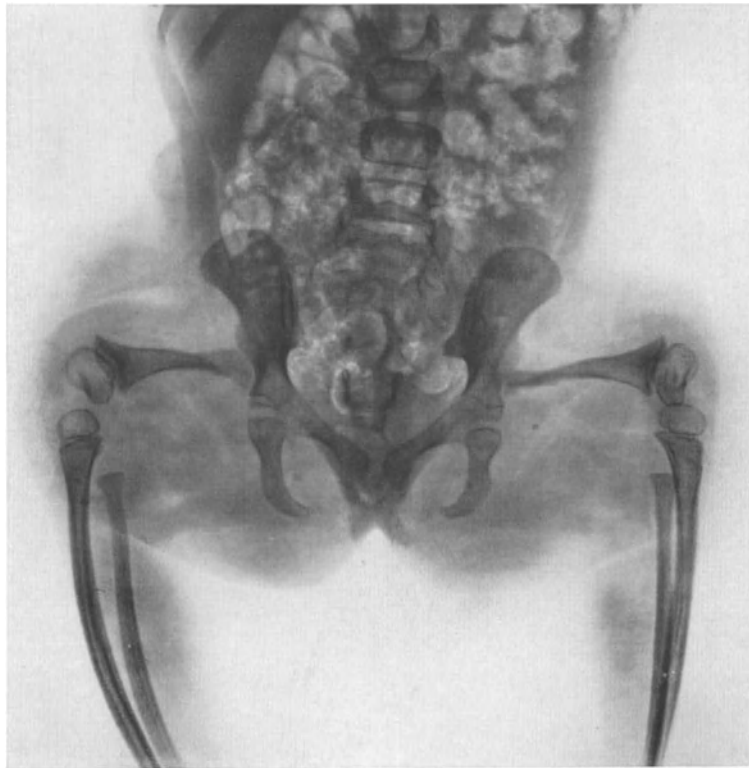


Abb. 70. In utero bestrahltes Kind (Anneliese W.). 6. 6. 30. Röntgenaufnahme des Beckens, des Ober- und Unterschenkels. Säßelscheidenform der Tibia, hochgradige Verkürzung des Oberschenkelknochens, pathologische Beckenform.

Bauch angepreßt wird und die Knie fast am Rippenbogen stehen (Abb. 75 u. 76). Umfang des Bauches in Höhe des 2. Lendenwirbels über Nabel $45\frac{1}{2}$ cm. Nabel ohne Besonderheiten. Gute Muskelspannung, wenig Fett. Leber und Milz o. B.

Genitale entsprechend dem Alter, Scheideneingang etwas geöffnet.

Extremitäten. Obere: Die beiden Schultern sind sehr spitzig, die Konturen sind scharf durch die vorstehenden Schlüsselbeine. Achselwölbung und Übergang auf den Oberarmknochen fehlen. Beiderseits Luxation nach vorne. Oberarmknochen selbst verkürzt (Abb. 69, 72 u. 73). Die ganze Länge des Armes beträgt an der Außenseite bis zum Handgelenk 19 cm, Oberarmknochen bis zum Ellbogen 13 cm, Unterarmknochen bis Ellbogen 6 cm. Umfang des Oberarms 15 cm, Mitte des Unterarms 14 cm. Der 5. (?) Finger fehlt. Die Hand trägt nur 4 Mittelhandknochen, Daumen und 3 Finger. Die Muskulatur sämtlicher Finger rechts ist stark atrophisch. Die Nägel sind gut ausgebildet. Das Schultergelenk zeigt Einschränkung in der Beweglichkeit, so daß keine vollständige Streckung möglich ist. Das Ellbogengelenk ist in einem Winkel von 110° vollständig versteift. Das Handgelenk ist verdickt, die Hand ulnarwärts abgewichen, handrücken- und handflächenwärts Einschränkung um $\frac{2}{3}$. Beim

Faustschluß zeigen die Fingergelenke, mit Ausnahme des Grundgelenkes, keine Störung. Das Grundgelenk ist etwa um $\frac{2}{3}$ in seiner Beweglichkeit gehindert, so daß die Grundglieder zum Handgelenk bei Faustschluß in einem Winkel von 150° stehen, statt von 90° . Umfangmasse links: Mitte des Oberarms 15 cm, Mitte des Unterarms $14\frac{1}{2}$. Die Länge beträgt ebenfalls 19 cm (Oberarm 12 cm, Unterarm 7 cm). Die linke Hand ist ebenfalls ulnarwärts abgewichen und trägt wie rechts nur Daumen und 3 Finger. 1 Mittelhandknochen und der dazu gehörige Finger fehlen. Die Beweglichkeit im Schultergelenk ist nur gering gestört. Das Ellbogengelenk ist rechtwinkelig fast vollständig versteift. Handgelenk zeigt handrückenwärts Einschränkung um $\frac{4}{5}$, handflächenwärts um etwa $\frac{1}{3}$. Beim Faustschluß das gleiche Bild wie rechts.

Untere Extremitäten: Im Liegen hat man den Eindruck, als ob das Kind bei stark verkürzten Oberschenkelknochen mit stark angezogenen Beinen liege (Abb. 71, 73, 74). Die Oberschenkel fehlen fast vollständig. Ihr Vorhandensein ist nur an der Kniekrümmung zu erkennen (Abb. 71). Die Haut um den Oberschenkel ist reichlich wulstig-lappig. Die Tibia ist beiderseits säbelscheidenförmig verkrümmt und vorgetrieben mit scharfer Kante. Die Größe der Füße steht in keinem Verhältnis zum Körperbau, von der Ferse bis zur großen Zehe 14 cm. Am rechten Fuß ist die 1. und



Abb. 71.



Abb. 72.

Abb. 71. In utero bestrahltes Kind (Anneliese W.). 6. 6. 30. Untere Extremitäten. Syndaktylie der ersten und zweiten Zehen beiderseits. Fehlen der dritten Zehe rechts, Verkümmern links. Durch die angezogenen und verkürzten Oberschenkel kommt Bajonettstellung zum Rumpf zustande.

Abb. 72. In utero bestrahltes Kind (Anneliese W.). 6. 6. 30. Obere Extremitäten. Fehlen des 4. (5.?) Fingers beiderseits. Durch Verkürzung von Ober- und Unterarm und Versteifung im Ellbogengelenk in Beugstellung und gleichzeitige Ulnarflexion der Hände kommt eine Eidechsenfüßchen ähnliche Gestalt der oberen Extremität zustande.

2. Zehe bis zum Nagel zusammengewachsen, der Nagel selbst ist getrennt. Die 3. Zehe fehlt vollständig. Eine breite Lücke klafft zwischen der zusammengewachsenen 1. und 2. Zehe und der 4. Zehe. Auch links ist die 1. und 2. Zehe zusammengewachsen, der Nagel jedoch gespalten. Die 3. Zehe ist deutlich verkümmert und nur etwa halb so dick wie die 4. Zehe. Im einzelnen ergeben sich folgende Maße: Mitte des Unterschenkels rechts 17 cm, links $17\frac{1}{2}$ cm. Oberschenkelknochen kann nicht gemessen werden (Abb. 71). Die Beweglichkeit im Hüftgelenk ist beiderseits minimal.

Die Beweglichkeit im Kniegelenk beiderseits aus einer Beugung von 170° heraus bis zu einer Streckung von 90° vorhanden. Das Fußgelenk ist fußrücken- und fußsohlenwärts in seiner Beweglichkeit fast ungestört, nur zeigt sich bei Bewegungen fußrückenwärts ein starkes Abweichen nach außen. Beim Stand drückt sich das Fußgewölbe fast vollständig durch.

Nervensystem: Bauchdeckenreflexe sehr lebhaft, kein Babinski. Patellarreflexe nicht auszulösen. Sensibilität vollständig erhalten. Angaben auf Berührung erfolgen präzise und prompt, auch auf spitz und stumpf. Der Gang ist mühsam, breitbeinig, watschelnd, jedoch frei, dabei drücken sich die Füße beiderseits nach außen, so daß das Hauptgewicht auf dem inneren Fuß liegt.

Psychisches Verhalten: Das Kind ist ohne Scheu, nicht ängstlich, geistig über die Jahre entwickelt. Obwohl noch nicht in der Schule, kennt es die Ziffern bis zu 12, zählt selbständig bis 100, ist über seine Umgebung vollständig orientiert. Die geistigen Fähigkeiten stehen höher als bei manchem



Abb. 73.



Abb. 74.

Abb. 73. In utero bestrahltes Kind (Anneliese W.). 6. 6. 30. Auf dem Rücken liegend. Linkes Bein „ausgestreckt“.
Abb. 74. In utero bestrahltes Kind (Anneliese W.). 6. 6. 30. Auf dem Bauche liegend.

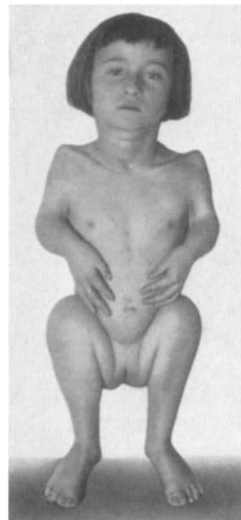


Abb. 75.

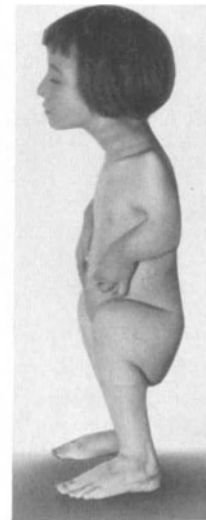


Abb. 76.

Abb. 75. In utero bestrahltes Kind (Anneliese W.). 12. 1. 33. Stehend von vorne. Stark vorspringende Schlüsselbeine. Fehlende Schulterwölbung. Obere Extremität reicht mit Fingerspitze bis in Nabelhöhe. Hockstellung. Füße breitspurig aufgesetzt.

Abb. 76. In utero bestrahltes Kind (Anneliese W.). 12. 1. 33. Stehend seitlich. Hockstellung. Die starke Verkürzung der Oberschenkel kommt deutlich zum Ausdruck. Auffallendes Mißverhältnis der Fußgröße zum übrigen Körper.

Erwachsenen der ländlichen Bevölkerung. Die Mutter gibt an, daß es sich daheim mit Zeichnen und Ausschneiden von Bildern beschäftige. Sie ließe das Kind auch Besorgungen machen. 1, 2, 5, 10 und 50 Pfennigstücke könne das Kind gut unterscheiden. Das Kind sei auch offensichtlich musikalisch. Die Mutter erzählt, daß Anneliese erst vor kurzem mit anderen Kindern bei Grammophonmusik Tänze einstudiert habe, zu einer vorgesummten Walzer- oder Polkamelodie hielte das Kind ganz gut Takt und mache ganz gute Tanzschritte. — Nach der Untersuchung singt das Kind mit der Mutter zweistimmig ein längeres Lied in absolut reinem Ton. — Das Kind ist eigenartig lebhaft. Gegen hinzukommende Personen ist es ebenso zu Witzchen und Späßchen aufgelegt wie gegen die Mutter.

Epikrise. Wir betrachten die Mißbildungen bei der Anneliese W. als Röntgenschädigung, wollen aber nicht verhehlen, daß auch gewichtige Einwände gegen diese Anschauung gemacht werden können. Zunächst ist zweifellos die Art der Mißbildungen eine ungewöhnliche im Vergleich zu den sonst beobachteten „Strahlenkindern“. Die in unserer Tabelle 40 häufig genannte Mikrocephalie (Idiotie, Mongolismus) fehlt sicher, denn die Anneliese W. ist für ihr Alter ganz intelligent. Von anderer Seite wurde auch darauf hingewiesen, daß bei der Mutter eine doppelseitige Hüftgelenksluxation bestehe (Abb. 68), und daß es sich möglicherweise auch um einen atypischen Fall von Chondrodystrophie handeln könne.

Immerhin ist die seltene Lokalisation der Schädigung nicht gegen die Röntgenwirkung zu bewerten; wir haben schon früher darauf hingewiesen, daß die Schädigung von der lokal applizierten Dosis abhängig ist, denn anders könnten nicht auch normale Kinder trotz Bestrahlung der Mutter während der Schwangerschaft vorkommen.

Collumcarcinom, Schwangerschaft und Strahlenbehandlung.

Anders als die verfehlte therapeutische Maßnahme der Bestrahlung bei einer als Myom diagnostizierten Schwangerschaft ist die Strahlenbehandlung eines Collumcarcinoms zu bewerten, das bei einer schwangeren Frau festgestellt wurde. Die operative Behandlung des Carcinoms durch die Wertheimsche Totalexstirpation beendet die Schwangerschaft; anders verhält es sich bei der Radium- und Radium-Röntgenbehandlung. Es lag zunächst nahe, ein beginnendes Portiocarcinom ohne Unterbrechung der Schwangerschaft zur Heilung bringen zu wollen; tatsächlich gibt es in der Literatur Fälle, bei denen ein so lokalisiertes Carcinom an der Portio infolge der Radiumbehandlung ausheilte und die Schwangerschaft ausgetragen wurde (Tabelle 43, S. 364).

Zweifellos ist die Radiumbehandlung anders zu bewerten als die Röntgenbehandlung. Durch die Applikation des Radiumpräparates nahe dem Neoplasma fällt die Dosis nach der Tiefe zu sehr rasch ab. So ist es möglich, daß etwa beim quer liegenden Kind vom Sitz des Carcinoms an der Portio bis zum kindlichen Gewebe ein Abstand von 10 cm ist. Selbst wenn an der Portio die dreifache Carcinomdosis erreicht wurde, ist in einer Entfernung von 10 cm die Dosis relativ ungefährlich.

Eine kurze Berechnung möge das erläutern: Gesetzt den Fall, das carcinomatöse Ulcus an der Portio ist etwa pfennigstückgroß. Die Radiumdosis muß dann so berechnet werden, daß etwa im Umkreis von 3 cm die carcinomzerstörende Dosis erreicht wird. Diese berechnen wir auf Grund unserer eigenen Messungen und in guter Übereinstimmung mit der „dose cancéricide“ von Regaud auf rund 500 mg El.-Stunden. Würde man am 3. Zentimeter vom Mittelpunkt des Neoplasmas entfernt 125% der HED ansetzen, so hätte man am 5. Zentimeter nur mehr 45% der HED, am 10. Zentimeter 11,3% der HED.

Unter diesen Voraussetzungen besteht die Aussicht, daß das Carcinom zerstört wird, das Kind aber ungeschädigt von Röntgenstrahlen sich weiterentwickeln kann.

Nun deckt sich eine derartige Art der Behandlung für das Carcinom nicht mit unseren Anschauungen. Unsere Statistiken und die verschiedenen Statistiken, die vom Radiuminstitut Paris und vor allem vom Radium-Hemmet Stockholm veröffentlicht wurden, zeigen eindeutig, daß die Gesamtergebnisse bei einer kombinierten Radium-Röntgenbehandlung wesentlich besser sind als bei der alleinigen Radiumbehandlung. Unsere Statistik der Röntgenbehandlung übertrifft in bezug auf die Dauerheilung auch beim beginnenden Carcinom weit die der alleinigen Radiumbehandlung.

Das besagt also, daß die Heilungsaussichten für die Mutter weit besser sind, wenn zur Radiumbehandlung die weiterreichende Röntgenbehandlung hinzugefügt wird.

Nun kann man aber bei der Röntgenbehandlung, wenn man die exakte Carcinomdosis an die Portio bringen will, den Fet nicht schonen. Das bei unserer Technik der Collumcarcinombestrahlung mit der Carcinomdosis belegte Gebiet umfaßt einen Rauminhalt von rund 1000 ccm, also etwa eine Kugel von $6\frac{1}{2}$ cm Radius.

In dieses Gebiet müssen aber Teile des Kindes, am häufigsten der Schädel, weit hineinreichen. Diese Dosis muß für das Kind einen Schaden bringen, so daß wir also für das Portiocarcinom in der Schwangerschaft die Forderung aufstellen, zunächst die Bestrahlung mit Röntgenstrahlen und einer evtl. Zusatzdosis mit Radium durchzuführen und dann nach etwa 14 Tagen bis 3 Wochen die Unterbrechung der Schwangerschaft vorzunehmen, deren Indikation rechtlich aus der Gefahr für das Leben der Mutter, moralisch aber zum mindesten mit ebensoviel Berechtigung aus der Schädigung des Kindes gestellt werden kann.

Die in der Literatur veröffentlichten Fälle, bei denen keine sicheren Schädigungen der Kinder festgestellt werden konnten, sind als Zufälle zu bewerten und können unter keinen Umständen als Grundlage für das Vorgehen bei der Carcinombehandlung in der Schwangerschaft gebraucht werden.

Unsere Tabelle 41 S. 338 zeigt deutlich Fälle, bei denen auch durch die Radiumbehandlung Schädigungen des Kindes eingetreten sind, denn trotz der vorhin berechneten Möglichkeit einer Intaktheit des Kindes nach der Radiumbehandlung ist diese sicherlich so gering, daß auch die Radiumbehandlung nicht als die Methode der Wahl zur Erhaltung des kindlichen Lebens betrachtet werden kann.

Wie sehr man übrigens mit der Annahme einer Strahlenschädigung auf den Fetus vorsichtig sein muß, möge folgender Fall¹, den wir im Jahre 1920 beobachten konnten, zeigen:

Die 37jährige Patientin T. wird am 16. 5. 1920 wegen eines Portiocarcinoms bei gleichzeitig bestehender Schwangerschaft in die Klinik eingewiesen. An der vorderen Muttermundlippe ein halbwalnußgroßer, bröckeliger Tumor, histologisch ein Plattenepithelcarcinom. Der Uterus reicht bis Nabelhöhe, ist weich.

17. 5. 20: Typische Applikation der Carcinomdosis aus 7 Einfallfeldern.

18. 5. 20: Zusatzdosis von 200 mg Ra.-El. intracervical, 15 Stunden lang.

Die Schwangerschaft geht ungestört weiter, am 1. 6. 20 deutliche Kindsbewegungen.

1. 7. 20: Erneuter Eintritt in die Klinik. Portio ist aufgelockert, ganz glatt, der Tumor ist verschwunden, glatter Schleimhautüberzug, keine Blutung mehr. Muttermund für

¹ Von Dyroff 1927 beschrieben.

Fingerkuppe einlegbar. Fundus reicht 3 Querfinger breit über den Nabel. Herztöne deutlich hörbar.

5. 7. 20: Totalexstirpation des Uterus und der Adnexe. Im Uterus befanden sich lebende Zwillinge entsprechend dem 6. Schwangerschaftsmonat. Einer ist äußerlich vollkommen normal, der zweite zeigt eine Eventration und eine Meningocele.

Die Entstehung der Mißbildung durch die Bestrahlung ist in diesem Fall glatt unmöglich, da derartige Mißbildungen im 4. Schwangerschaftsmonat nicht mehr zustande kommen können.

Es gibt also auch in der Röntgenära noch Spontanmißbildungen!

Die Patientin selbst ist übrigens heute (1933) noch gesund und arbeitsfähig.

Ungeschädigte Kinder trotz Bestrahlung während der Schwangerschaft.

Unsere Darstellung wäre einseitig, würde hier nicht auch zu der Tatsache Stellung genommen, daß in der Literatur eine größere Anzahl Veröffentlichungen sich finden, in denen über augenscheinlich ungeschädigte Kinder berichtet wird, deren Mütter während der Schwangerschaft mit Röntgen- oder Radiumstrahlen behandelt wurden.

In der Weltliteratur finden sich 81 Fälle, die in den Tabellen 43 u. 44 S. 360—367 zusammengestellt sind.

Alle Autoren halten die beobachteten Kinder für gesund. Dies schließt nicht aus, daß irgendwelche Schäden sich dennoch später bemerkbar machen können.

Aber selbst wenn die größere Zahl dieser Kinder keinen, auch nicht den kleinsten Schaden aufweist, so spricht dies nicht gegen die Gefahr einer Bestrahlung des Fetus im Mutterleib, denn die relativ große Radiosensibilität fetaler Zellgruppen ist vorhanden; wir wissen, daß wir mit Röntgenstrahlen in Abhängigkeit von der Dosis jede Zelle zerstören können. Es hängt also lediglich von der Strahlenmenge ab, die den Fetus trifft, ob er eine Schädigung davonträgt oder nicht. Wenn die in der Tabelle zusammengestellten Kinder ungeschädigt sind, dann ist dies kein Beweis für die Unschädlichkeit der Röntgenstrahlen, sondern es zeigt, daß in den einzelnen Fällen im Fetus oder an seinen einzelnen Körperteilen keine die Toleranzgrenze überschreitende Strahlenmenge appliziert wurde. Wie jede Zelle mit beschleunigtem Stoffwechsel vermag auch die wachsende fetale Zelle Schäden bis zu einem gewissen Grad auszugleichen, nur darf die eingestrahlte Energie keine allzu große gewesen sein. Auch so erklärt sich, daß in graviditate bestrahlte Mütter phänisch gesunde Kinder haben können.

II. Der Röntgenabort.

Die operativen Maßnahmen, die uns zur Unterbrechung der Schwangerschaft zur Verfügung stehen, sind keineswegs harmlos. Davon zeugen die trotz exaktem Vorgehen bei peinlichster Beachtung der Sterilität immer noch möglichen Todesfälle, ganz zu schweigen von den häufigen Nachkrankheiten.

Es ist daher verständlich, wenn schon im ersten Jahrzehnt der therapeutischen Anwendung der Röntgenstrahlen einzelne Forscher die Möglichkeit ins Auge faßten, die zellzerstörende Wirkung der Strahlen zur Tötung der Frucht zu benützen.

Tabelle 43. Kinder mit angeblich normalem Befund

Nr.	Autor	Indikation zur Bestrahlung	Dosis	Zeit während der Schwangerschaft
1	Laquerrière und Labelle (1906)	Ca. colli ut. inop.	39 Sitzungen zu je 2—8 Min. im Verlaufe von 3½ Mon.	Bei Beginn der Behandlung bestand eine Schwangerschaft von einigen Wochen
2	Pinard (1906) eine große Anzahl von Frauen	?	30—40 Min.	—
3	Försterling (1908)	?	?	Längere Zeit bestrahlt
4	Edelberg (1914)	Uterus myomatosus	38 X Kienböck	Beginn der Schwangerschaft
5	Koblanck (1915)	Uterus myomatosus	260 X in 4 Serien	Schwangerschaft während der Bestrahlung aufgetreten
6	Eymer (1920)	Hämorrhagische Metropathie	2—3 Serien je 3 bis 6 Felder	Beginnende Schwangerschaft
7	Werner, P. (1921)	?	Dosis ? 3mal bestrahlt	Zu Beginn der Schwangerschaft
8	Zweifel (1921)	Myom	K.-D.	3. bis 4. Monat
9	Potocki (1922)	? 2 Fälle	?	—
10	Weber (1923)	Pruritus gravid. 4 Fälle	$\frac{3}{4}$ — $\frac{7}{8}$ der HED ($\frac{1}{2}$ —3 mm Al-Filter)	?
11	Comet (1925)	—	—	—
12	Guthmann und Bott (1926)	Myom	Volle K.-D.	4. bis 5. Monat
13	Weibel (1926)	?	Intensive Bestrahlung	10. Schwangerschaftswoche
14	Gambarow (1927)	Myom	?	etwa 4. bis 5. Monat
15	Hickey und Hall (1927)	Myom, 3 Fälle	?	2. bis 3. Monat
16	Hickey und Hall (1927)	Menorrhagien, 2 Fälle	?	1. bis 2. Monat
17	Hickey und Hall (1927)	Ekzem der Scham- gegend, 2 Fälle	?	1. und 3. Monat

nach Röntgenbestrahlung in der Schwangerschaft.

Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung der Kinder	Spätere Kinder	Bemerkungen
Normales Kind	—	—	Frühgeburt im 8. Monat, Hebamme berichtet über eine leichte Hämorrhagie
Kein Schaden für das Kind	—	—	Jber. Gynäk. 1906
Schwangerschaft ausgetragen	?	—	Keine näheren Angaben
3450 g schwer, 51 cm lang	Nach 7 Wochen 4680 g. Nichts Pathologisches festzustellen	—	April, Mai, Juni bis 3. Juli 1913 insgesamt 146 X-Kienböck, davon 38 X auf die junge Schwangerschaft, Konzeption Mitte Juni
Frischer Fet ohne Veränderungen	—	—	Supravaginale Amputation, da Leibesumfang nicht abnahm. Keine Angaben über das Alter des Feten
Von einer Besonderheit des Kindes ist nichts bekannt	—	—	Persönliche Mitteilung an Nürnberger. Vom 11. 11. 11 bis 28. 6. 12 13 Serien je 3—6 Einzelbestrahlungen, davon 2 bis 3 Serien auf beginnende Schwangerschaft
Vollständig normal	1927: über 10 Jahre alt, 26 kg schwer, 134 cm lang. Geistige Entwicklung entsprechend	—	—
Reifes Kind, klein	Entwickelt sich gut. Nach 1/2 Jahr wohl und munter	—	—
Normal, gesund, 2 Fälle	—	—	Zit. nach Driessen
Eine Schädigung der Frucht wurde nicht beobachtet	—	—	Pruritus geheilt. Keine näheren Angaben
Normales Kind	—	—	—
Kind wies keinerlei Zeichen einer Schädigung auf	Weiterentwicklung völlig normal	—	Normale Geburt
Unterbrechung: Fet normal; 25 cm lang, 350 g schwer	—	—	Ausräumung in der 20. Woche wegen befürchteter Fruchtschädigung
5 Monate nach Bestrahlung Geburt eines anscheinend normalen Kindes	Mit 7 Monaten keinerlei erkennbare Schädigungen; ist kräftig und gut entwickelt	—	—
Normales reifes Kind	—	—	—
Normales reifes Kind	—	—	—
Normales reifes Kind	—	—	—

Tabelle 43. Kinder mit angeblich normalem Befund nach

Nr.	Autor	Indikation zur Bestrahlung	Dosis	Zeit während der Schwangerschaft
18	Hickey und Hall (1927)	?	Kastration	Konzeption zur Zeit der Bestrahlung
19	Hickey und Hall (1927)	Pruritus vulvae	?	4. bis 5. Monat
20	Döderlein (1927)	Myom	35% der HED	5. bis 6. Monat
21	Jaeger (1927)	Myom	K.-D. (?)	4. Monat
22	Dyroff (1927)	Ca. port.	Ca.-D. auf Primärtumor, nach 2 Mon. auf Parametrien	Unmittelbar vor oder nach Konzeption und im 2. Mon.
23	Schoenhof, Clara (1927)	Oligo-Opso-menorrhöe	etwa $\frac{1}{5}$ der K.-D. auf Ovarien	10. Schwangerschaftswoche
24	Schmitt, W. (1928)	Menorrhagien	25. 7. 19, 13. 8. 19, 13. 10. 19 jeweils 4,5—5% der HED am Ovar	Zur Zeit der Konzeption im Oktober
25	Schmitt, W. (1928)	Menorrhagien	2 \times jeweils 18% der HED am Ovar	Zur Zeit der Konzeption
26	Lacomme (1931)	Myom	K.-D.	4. Monat
27	Lacomme (1931)	Myom	3 Monate bestrahlt insgesamt 3600 R pro Feld, vorne und hinten	Zu Beginn der Gravidität (im 3. Monat der Behandlung wird gleichzeitig bestehende Gravidität festgestellt)
28	Astier (1932)	Myom, 2 Fälle	—	Zu Beginn der Schwangerschaft
29	Daniel (1932)	Myom, 2 Fälle	—	Zu Beginn der Schwangerschaft
30	Douay (1932)	Myom	K.-D.	3. bis 5. Monat
31	Wintz (1927)	Myom	K.-D.	Zu Beginn der Schwangerschaft
32	Wintz (1932)	Ca. port.	Ca.-D.	7. Monat
33	Wintz (1932)	Ca. port.	Ca.-D.	5. Monat
34	Wintz (1932)	Sterilität	4—5% der HED am Ovarium	2. Monat
35	Wintz (1932)	Amenorrhöe	5% der HED auf jedes Ovar	Zu Beginn der Schwangerschaft

Röntgenbestrahlung in der Schwangerschaft (Fortsetzung).

Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung der Kinder	Spätere Kinder	Bemerkungen
Normale reife Zwillinge	—	—	—
Normales reifes Kind	—	—	—
51 cm lang, 3640 g	Kind gesund	—	Auch Mai und Juli 1924 bereits bestrahlt wegen Blutungen
5 Pfund schwer, normal entwickelt	Mit 1 Jahr gut entwickelt	—	—
Totalexstirpation. Wohlgebildeter Fet, Größe dem 6. Monat entsprechend	—	—	Mschr. Geburtsh. 79, 141.
Künstlicher Abort. Untersuchung des Zentralnervensystems ergab keine pathologischen Veränderungen	—	—	Einleitung der künstlichen Fehlgeburt wegen befürchteter Fruchtschädigung
Normal entwickeltes kräftiges Mädchen	Mit 6 Jahren ohne Besonderheiten	—	4. 7. 20 Spontangeburt
Kräftiger Knabe	Mit 5 Jahren ohne Besonderheiten	—	19. 7. 21 Geburt, Frühbefruchtung??
Spontangeburt, normales Kind	3 Jahre beobachtet; gesund	wurde noch 2mal gravid (keine näheren Angaben)	Verf. zieht aus späteren Konzeptionen den Schluß, daß die Bestrahlung überhaupt unwirksam geblieben sei
Spontangeburt, normales Kind	Entwicklung in den beiden ersten Lebensjahren gut	—	—
2 normale Kinder	—	—	Keine näheren Angaben
2 normale Kinder	—	—	Keine näheren Angaben
Normal	3 Jahre beobachtet, gesund	—	—
Fet makroskopisch wohlgebildet	—	—	Uterusexstirpation im 7. Monat wegen befürchteter Fruchtschädigung, Mschr. Geburtsh. 76, 359
Fet ungeschädigt	—	—	Uterusexstirpation im 8. Monat
Fet ungeschädigt	—	—	Uterusexstirpation im 7. Monat
Gesunder, kräftiger Knabe	9 Jahre, kräftiger als seinen Jahren entspricht; aufgeweckt und klug	—	S. Text, S. 349
Fet ungeschädigt	—	—	Spontanabort, s. Text, S. 348

Tabelle 44. Kinder mit angeblich normalem Befund

Nr.	Autor	Indikation	Dosis	Zeit während der Schwangerschaft
1	Giesecke (1920)	Ca. colli ut.	—	Junge Schwangerschaft
2	Giesecke (1920)	Ca. colli ut.	—	Junge Schwangerschaft
3	Werner (1921)		30—50 mg Radiumbromid intravaginal. 4 × 24 Std.	?
4	Field (1922)	Ca. port.	7320 mg El.-Std.	In den letzten Monaten
5	Faugère (1922)	—	?	—
6	Bailey und Bagg (1923)	Ca. port.	?	5. Monat
7	Bailey und Bagg (1923)	Vulva-Ca.	?	6. bis 7. Monat
8	Cathala und M érat (1923)	—	—	3. Monat
9	Hartmann und Fabre (1923)	Ca. colli ut.	50 mg Ra-El. 72 Std. (1 mm Platin) = 25,92 Millicuries détruits ¹	4. bis 5. Monat
			39,2 mg Ra-El. 24 Std. (1 mm Platin) = 7,04 Millicuries détruits	6. bis 7. Monat
10	Metzger und Le- queu (1923)	Ca. colli ut.	18,23 Millicuries détruits ¹ intratumoral je 4 7mg, 43 mg, 40 mg Ra-bromid 24 Std.; vor Portio 2 × 30 mg Ra-bromid 24 Stunden	3. bis 4. Monat
11	Schweitzer (1923)	Ca. port.	9000 mg El.-Std. 3 Serien innerhalb 2 Monaten	6. bis 8. Monat
12	Garipuy (1924)	Ca. vag.	100 mg 72 Std.	5. Monat
13	Roche (1924)	—	—	5. Monat
14	Vital Aza (1924)	?	Ra über 3 Monate	?
15	Kupferberg (1926)	Ca. port., 2 Fälle	—	?

¹ Regaud und Ferroux bezeichnen mit „Millicuries détruits“ die stündlich verbrauchte Emanations-
der vorhandenen Emanation. Für ein Röhrchen mit Radiumelement kann man leicht die zerfallenen
gramme und mit der Stundenzahl multipliziert.

nach Radiumbestrahlung in der Schwangerschaft.

Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung	Spätere Kinder	Bemerkungen
Fet anscheinend normal	—	—	Krimin. Abort im 4. Monat, Mutter gestorben im Wochenbett an Rezidiv
Fet lebt bei der Geburt	Stirbt nach wenigen Stunden infolge Lebensunreife	—	Krimin. Abort im 7. Monat, Mutter gestorben an Rez. im Wochenbett. Strahlenschäd. der Frucht nicht beobachtet
45 cm lang, 1950 g schwer, ausgesprochen fettarm, schlaffe gelbliche Haut mit Lanugohärchen, Testikel deszendiert	1927: Mit 7 Jahr. 10 Mon. 20,4 kg schwer, 140 cm lang, geistige Entwicklung dem Alter entsprechend	—	Spontangeburt 4 Wochen nach errechnetem Termin
4 Pfd. schwer, regelrecht entwickeltes Kind	Im 3. Lebensjahr vollkommen normal	—	Mächtiges Blumenkohl-Ca.
Gesundes Kind bei der Geburt	—	—	Zit. nach Driessen
Reifes, normales Kind	—	—	—
Kind 4 $\frac{1}{2}$ Pfd. schwer, sonst normal	—	—	—
Unreifes, aber normales Kind	—	—	—
Kind 2400 g	Nach 2 Mon. 3960 g schwer, normale Entwicklung	—	Kaiserschnitt wegen Weichteilschwierigkeiten
Kind 3950 g schwer	Gute Weiterentwicklung	—	Vaginale Schnittentbindung und Zange. Mutter trotz weiterer Behandlung gestorben
Kind lebend, 9 Pfd. schwer	Gesunde Entwicklung	—	Tagelange „wilde“ Wehen, Spontangeburt zu Hause, schwere Nachblutung (Mutter gestorben)
Kind gesund	Normal	—	Geburt komplikationslos, Mutter nach 10 Monaten klinisch geheilt
Reifes normales Kind	—	—	—
Gesundes, reifes Kind	—	—	—
Lebendes, gesundes Kind, 2 Fälle	—	—	1. Spontangeburt, 2. Sectio

menge, die die im Inneren des Röhrchens produzierte Strahlung darstellt. Stündlich zerfallen 0,00751 Millicuries berechnen, indem man die Stundenkonstante (0,00751) mit der Anzahl der verwendeten Milli-

Tabelle 44. Kinder mit angeblich normalem Befund nach

Nr.	Autor	Indikation	Dosis	Zeit während der Schwangerschaft
16	Döderlein-Karg (1927)	Ca. port.	55 mg Ra-El. für 24 Std. 3mal wiederholt	Im 6. und 7. Monat und kurz vor der Niederkunft
17	Döderlein-Karg (1927)	Ca. port.	55 mg Ra-El. 24 Std.	Im 8. Monat
18	Hickey und Hall (1927)	Ca. colli ut.	—	Anscheinend 5. bis 6. Monat
19	Ikeda (1927)	Ca. uteri, 5 Fälle	53,52 mg El. intracer., 99 mg El. vor Portio 4mal insges.; evtl. geringere Dosen noch einige Male	6. bis 8. Monat
20	Kane (1927)	Cervicalpolyp	?	2. Monat
21	Roche (1927)	—	?	5. Monat
22	Titus (1927)	Ca. colli ut. inop.	2400 mg Std.	5. Monat
23	Neill jr. (1928)	Ca. port.	Nadelspickung 1765 Milli-curies ¹	7. Monat
24	Pouey (1928)	Ca. port.	43,2 Millicuries ¹	6. bis 7. Monat
25	Roy (1928)	Ca. port, 3 Fälle	1. 47 mcd ² plus 3,4 mcd, 2. 27 mcd 3. 47 mcd	1. 4. bis 5. Monat 2. 5. bis 6. Monat 3. etwa. 7. Monat
26	Amico Roxas (1929)	Ca. port. et vag.	65 mcd ²	—
27	Opitz (Pankow) (1931)	Ca. port.	2340 mg El.-Std. intracerv. + vaginal innerhalb von 14 Tagen. Röntgen $\frac{1}{3}$ HED am Tumor	4. bis 5. Monat

¹ Siehe Fußnote 1 S. 364. ² mcd = Millicuries détruits.

Radiumbestrahlung in der Schwangerschaft (Fortsetzung).

Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung	Spätere Kinder	Bemerkungen
Reifes, normales Mädchen, 3600 g schwer, 52 cm lang	Kind bei Nachuntersuchung 8 Jahre alt, normal, lernt gut. Phänische Schädigungen nicht nachweisbar	—	Spontangeburt, Mutter gestorben
Reifer Knabe; 3760 g schwer, 51 cm lang, ohne erkennbare Schädigung	Kind bei Nachuntersuchung 1½ Jahre alt, gesund und munter	—	Mutter klinisch geheilt nach weiterer Behandlung
Frühgeburt, normales Kind	—	—	—
5 reife normale Kinder	Gute Weiterentwicklung aller 5 Kinder. 3 Kinder gehen schon zur Schule, weder geistige noch körperliche Abnormität nachweisbar	3 Frauen wurden wieder schwanger u. brachten gesunde Kinder zur Welt	Spontangeburt. (Die 3 Mütter starben infolge starker Blutungen bei der 2. Geburt zu Hause)
Kind Mens. VIII anscheinend normal, tot infolge zu langer Geburtsdauer	—	—	Kaiserschnitt wegen rigider Cervix nach 4 Tage dauernden Wehen
Reifes, normales Kind	—	—	—
Reifes, normales, gesundes Kind, über 7 Pfd. schwer	—	—	Spontangeburt
Mens. VIII, 3000 g schwer, normal	1 Jahr später Kind gesund	—	Portioamputation und Radiumspickung. Sectio im 8. Mon. 1 Jahr später auch Mutter gesund
Kind ungeschädigt	Entwickelt sich sehr gut (3½ Jahre beobachtet)	—	Mutter klinisch geheilt, 6 Wochen nach Bestrahlung Entbindung, Dauer 20 Std.
Kinder anscheinend ungeschädigt	—	—	1. Frühgeburt, 7. Mon. totes Kind. (Zange auf dem Land) 2. Kaiserschnitt und supravaginale Amputation 3. Kaiserschnitt und supravaginale Amputation
Gesund	Entwicklung bis zum 11. Lebensmonat sehr gut, dann Exitus an Masern	—	Kaiserschnitt. Exstirpation von Uterus und Adnexen. Histol. frei von Ca. Ovarien vollständig zurückgebildet (Rad. Entfernung wird mit 12—13 cm angenommen. Pat. 15 Mon. nach Behandlung in blühender Gesundheit)
Frühgeburt, Mens. VII, Totgeburt zu Hause	—	—	Strahlenschädigung der Frucht nicht beobachtet. (Mutter nach 10 Monaten gestorben)

Tabelle 45.

Autor	Alter	Zahl der Fälle	Indikation	Zeit während der Schwangerschaft	Dosis
Bordier	—	—	—	—	—
Fraenkel, M. (1907)	junge Frau	1	Tuberkulose	2. bis 3. Monat	Bestrahlung der Ovarien, unter Schonung des Uterus. 25 Sitzungen 5—10 Min. Jeden 5. Tag Schilddrüse 5 Min.
Försterling (1908)	—	1	?	?	Längere Zeit bestrahlt während der Schwangerschaft
Schmidt, H. E. (1909)	28 Jahre	1	Tuberkulose	2. bis 3. Monat	3 × 1½ Erythemdosen in 17 Tagen auf Ovarien. Uterus jedesmal mitgetroffen (kein Filter!)
Friedrich, O. (1910)	31 Jahre	1	Tuberkulose	3. Monat	35 Sitzungen à 5 Min. auf Uterus und Ovarien, einigemal Schilddrüse bestrahlt
Gauß (1910)	?	5	—	—	—
Trillmilch (1910)	33 Jahre	—	Hochgradige Schwächezustände nach 8 Geburten, die letzte mit Hebesteotomie	2. bis 3. Monat	Keine genaue Dosierung, 2 × 5 Min., 6 × 10 Min. in 16 Tagen von Vagina aus bestrahlt
von Klot (1911) (Döderlein)	33 Jahre	1	Tuberkulose 10 Partus	3. Monat	Vom 5. bis 24. 1. 1911 9 Sitzungen 155 Min., 10¼ X nach Kienböck an der Oberfläche, 3 X in 3 cm Tiefe
Seitz (1911)	—	1	—	—	—
Reifferscheid (1911)	?	1	Tuberkulose	3. Monat	7 Sitzungen über 23 Tage verteilt; insgesamt 1¼ Erythemdosis (12 X nach Kienböck)
Kelen (1911)	?	1	—	—	Hohe Dosis
Eymer-Menge (1912)	46 Jahre	1	Schwere jauchige Cystitis und Ischurie nach Schauta-Wertheim Operation mit partieller Tubenresektion	3. Monat	4 × 28 Min. an 4 aufeinanderfolgenden Tagen
Weitzel (1913) (Kehrer-Dresden)	?	1	Myom	1. Monat	Kastration (14 Tage nach der 1. Sitzung 2. Serie)

Röntgenabort.

Spontanabort wann?	Operative Entleerung des Uterus wann?	Ausfallserscheinungen	Wiedereintritt der Regel	Bemerkungen
Versager	—	—	—	Zit. bei Flaska mp, ohne weitere Angaben
Nach der 25. Sitzung Spontanabort (Ausstoßen d. Eies in toto)	—	—	—	—
—	—	—	—	Gravidität ausgetragen. Keine näheren Angaben
—	5 Wochen nach der ersten Bestrahlung Einleitung des künstlichen Aborts	—	Ja, nach dem Abort	Dermatitis der Bauchhaut, nach 4 Wochen abgeheilt. Am Fet makrosk. keine Besonderheiten
—	Nach 33. Bestrahlung schwere Blutung, Einleitung des künstl. Aborts (vorher bereits „Drängen nach unten“)	—	—	Mit Krause gemeinsam beobachtet. Mikrosk. Befund: Ausgesprochene Veränderungen an der Milz, weniger deutlich an den übrigen Geweben des lymphatischen Apparats
?	3 mal missed abortion	—	—	Keine näheren Angaben. 1 Fall davon von Trillmilch beschrieben
—	Nach 4 Wochen Ausräumung wegen „missed abortion“. Ein Teil der Placenta festgewachsen, Frucht in Placenta eingebettet	—	—	Nach 7 Wochen erneute starke Blutung. Folge der Röntgenbestrahlung ? (Verf.)
6. 2. 11 Wehen	Nach Einlegen von Laminariastiften Abort	—	Keine Zeitangabe. Regel tritt wieder auf. Pat. wird zum Zweck der Sterilisation weiter bestrahlt	Fetus maceriert. Makroskopisch keine Besonderheiten
Versager	—	—	—	Keine näheren Angaben
—	5 Tage nach der letzten Bestrahlung Einleitung der Frühgeburt	—	—	Gemeinsam mit Krause behandelt. Keine Angaben über den Zustand des Fetus
Versager	Keine weiteren Mitteilungen	—	—	—
—	Am 4. Tage 38,4° Fieber, bald darauf Wehen, aber keine Spontanausstoßung. Wegen Infektionsgefahr abdominale Totalexstirpation	—	—	3 monatiger Fet in ganz beginnender Maceration
—	—	—	—	Keine näheren Angaben

Tabelle 45. Röntgen-

Autor	Alter	Zahl der Fälle	Indikation	Zeit während der Schwangerschaft	Dosis
Mayer (1921)	—	10	Tuberkulose	Frühestens in der 11. Woche	Schätzungsweise 60—70% der HED
Archangelsky (1923)	24—34 Jahre	10	Lungentuberkulose u. Schwächezustände	1. Gruppe: bis 3 Wochen. 2. Gruppe: über 3 Wochen (8—35 Tage)	3—7 Sitzungen, 18—67 H insgesamt
Flatau (?)	—	2	Osteomalacie	—	Ovarialdosis
Flatau (1925)	—	—	—	—	—
Ganzoni und Widmer (1925)	25—40 Jahre	34	Lungentuberkulose 17 Fälle, sonstige Indikationen (Hyperemesis, verengtes Becken, gehäufte Geburten, misère physiologique, Cystopyelitis usw.) = 17 Fälle	2. bis 4. Monat	250—300 R am Uterus
Barbacci (1917)	28 Jahre	1	Herzdekompensation, Nephritis	—	—
Fürst (1927)	20—40 Jahre	9	Tuberkulose	1. bis 5. Monat	Etwa 300 R in der Tiefe
Harris und Kean (1928)	19—42 Jahre	40	Absolute Indikation und Schwangerschaftsunterbrechung laut Befund der Internisten	2. bis 5. Monat	50% der HED in den Uterus, 1 HED = 1300 R einschließlich der Rückstreuung nach Glasser
Odescalchi (1928)	20—25 Jahre	6	Tuberkulose	2. Monat	In 4 Sitzungen alle 2 Tage abdominal und sacral auf Uterus 20% Erythemdosis in 10 cm Tiefe
Odescalchi (1928)	—	1	Myom	1. Monat	Kastrationsdosis
Kaplan, I. I. (1930)	30 Jahre	1	Lungentuberkulose	4. Monat	„Intensive Bestrahlung“

ab ort (Fortsetzung).

Spontanabort wann?	Operative Entleerung des Uterus wann?	Ausfallserscheinungen	Wiedereintritt der Regel	Bemerkungen
In 2 Fällen Spontanabort	8mal operative Entleerung des Uterus nach „einigen Wochen“	—	—	Keine Veränderungen am Fet, weder mikroskopisch noch makroskopisch
Gruppe I (7 Fälle) 6 Spontanaborte zwischen dem 2. bis 30. Tag vom Beginn der Bestrahlung an gerechnet	Gruppe I (7 Fälle) 1 Versager, Gruppe II (3 Fälle) 3 Versager	—	„Rechtzeitig. Eintritt der Regel“. In 3 Fällen erneute Schwangerschaft, 3—4 Monate nach dem Abort	Keine unerwünschten Nebenwirkungen, keine stärkeren Blutungen
Spontanabort	—	—	—	Zit. nach Voß
Spontanabort	—	—	—	Persönliche Mitt. an Flaska mp
Spontanabort in 29 Fällen nach 20 bis 54 Tagen	4mal operative Ausräumung	Individuell sehr verschieden empfunden. Libido und Orgasmus nicht wesentlich verändert	In 4 Fällen Regel nach $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Jahr. wieder aufgetreten. In 4 Fällen neue Schwangerschaft nach $\frac{3}{4}$ —1 Jahr	1 Fall wurde ausgetragen, da sich Patientin weigerte Schwangerschaft unterbrechen zu lassen. Schwere Schädigung der Frucht (Mikrocephalie)
Spontanabort	—	—	Einige Monate Amenorrhö, 1 Regel. Konzeption	Normale Gravidität, gesundes Kind
3 mal Spontanabort zwischen 18. u. 22. Tag nach der Bestrahlung	6 mal operative Entfernung zwischen 17. u. 32. Tag nach der Bestrahlung	—	—	Frucht stets abgestorben, 6 mal maceriert, 1 mal resorbiert
In 37 Fällen Spontanabort zwischen 10—128 Tagen (im Durchschnitt 4 bis 5 Wochen). In 28 Fällen Placenta u. Ei gleichzeitig und spontan ausgestoßen, in den restlichen 9 Fällen folgte die Placenta dem Ei innerhalb weniger Min. bis zu 5 Tagen)	In 3 Fällen operative Ausräumung nötig	Geringe Ausfallserscheinungen (2jährige Beobachtung)	Nur 1 Pat. menstruiert wieder (1 bis 2 Jahre beobachtet)	Über 20 Fälle dieses Materials des Mount Sinai Hospitals in New York haben Wyser u. Mayer berichtet, über 31 Fälle S. Stern
—	Instrumentelle Entleerung des Uterus. Wartezeit 45 Tage	—	Nach 6—17 Mon.	—
—	Nach 3 Monaten Hysterektomie	—	—	Schwangerschaft nicht geschädigt. Lebende Frucht 15 cm.
—	Nach 6 Wochen Hysterektomie	—	Nach Operation keine Menses mehr	1 Jahr danach erneute Gravidität; gesundes Kind

Tabelle 45. Röntgen-

Autor	Alter	Zahl der Fälle	Indikation	Zeit während der Schwangerschaft	Dosis
Bozzolo (1930)	45 Jahre	1	Bis zum Nabel reichender myomatöser Uterus	1. bis 2. Monat	—
Ganzoni und Widmer (1930)	22—48 Jahre	39	Lungentuberkulose 16 Fälle, sonstige Indikationen (Herzbeschwerden, Thrombose, soziales Elend usw.) 23 Fälle	2. bis 4. Monat	Wesentlich über 300 R an der Portio
Flaskamp (1930)	—	?	—	—	—
Bollag (1930)	26 Jahre	1	Lungenspitzenaffektion, depressive Zustände	2. bis 3. Monat	31% der HED in der Tiefe
Huet und Sobel (1930)	27—30 Jahre	3	Parametritis, Tuberkulose, Endokarditis	2×3. bis 5. Woche 1×2½ Monate	Insgesamt 10 H in einer Sitzung

Fraenkel hat als erster Versuche zum Röntgenabort unternommen, weil Tierversuche, die von mehreren Autoren vorher angestellt worden waren, positiven Erfolg versprochen.

Aber zu jener Zeit war die Messung der Röntgenstrahlen noch so unsicher, daß die Unschädlichkeit dieses Eingriffs keineswegs zugesagt werden konnte.

Damit war aber die Ablehnung des Röntgenaborts allgemein gegeben.

Erst im letzten Jahrzehnt, nachdem eine exakte Dosimetrie ausgebaut worden war, wurde das Problem der Unterbrechung der Schwangerschaft mit Röntgenstrahlen erneut aufgenommen. Mehrere Autoren berichten so günstige Resultate, daß schon deshalb die gynäkologische Wissenschaft sich zu einer eingehenden Prüfung des Verfahrens entschließen muß.

1. Ergebnisse bei Tieren.

Besonders die Versuche von von Hippel und Pagenstecher (1905/06) hatten ergeben, daß nach Bestrahlung von 22 belegten Kaninchen bei 6 einwandfrei das Zugrundegehen des Schwangerschaftsproduktes festgestellt werden konnte, bei 7 war am normalen Schwangerschaftsende keine Schwangerschaft vorhanden. Bei einigen dieser Fälle ergaben die mikroskopischen Untersuchungen Deciduazellen, Chorionzotten und hämorrhagisch-nekrotische Massen; eine Gravidität mußte also vorhanden gewesen sein.

Fellner und Neumann (1906) kamen in ihren Versuchen ebenfalls zu dem Schluß, daß bei trächtigen Kaninchen durch Röntgenstrahlen die Embryonen entweder völlig zurückgebildet werden oder absterben, und dann tote, macerierete Junge zur Welt kommen.

Die Autoren glaubten, daß es sich um eine Schädigung der interstitiellen Drüse handle.

Zaretzki (1908) versuchte isolierte Bestrahlung der Eierstöcke und stellte ebenfalls einen Untergang der Embryonen fest. Auch er sah die Schuld in einer Atrophie der Corpora

ab ort (Fortsetzung).

Spontanabort wann?	Operative Entleerung des Uterus wann?	Ausfallserscheinungen	Wiedereintritt der Regel	Bemerkungen
—	In der 4. Woche nach Bestrahlung Ausräumung wegen Blutung (2 monatiger Fet)	—	Bald nach Bestrahlung	Kurz danach erneute Schwangerschaft. Gesundes Kind
In 36 Fällen (von 39 Fällen) Spontanabort (Wartezeit je einmal 152, 155 und 180 Tage)	Bei Fall 1 am 92. Tag Laparotomie, weil Uterus größer wurde. Maceriert. Fet. Großes Hydramnion. Fall 30: von 3. Seite nach 2. Monat curettiert, tote Frucht	—	In 2 Fällen trat die Regel wieder ein (Fall 18 und 19)	Fall 11 Versager. Schwangerschaft wurde ausgetragen. Zwillinge; 1 Fet maceriert, tot; der 2. lebt, stirbt aber nach 5 Tagen an Krämpfen
Versager	—	—	—	Keine näheren Angaben
—	—	—	—	Mutter hat sich der Behandlung entzogen. Spontangeburt eines Mikrocephalen
Spontanabort zwischen 22. u. 26. Tag	—	—	Fall 1 Regel wieder normal aufgetreten (nach 6 Mon. nachuntersucht)	Bestrahlung der Hypophyse ungefähr am 21. Tag oder Hormovarinjektion

lutea vera, weil die Röntgenbestrahlung der Eierstöcke in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft keinen Einfluß auf deren weiteren Verlauf ausübt.

Sébileau sah nach Bestrahlung während der Gravidität sehr schwächliche Junge, zum Teil nach verlängerter Tragzeit, die fast alle starben.

Ein Meerschweinchen im Versuch Noiré abortierte. Eine Katze von Toussey gebar tote Junge.

Weiter seien noch die Versuche von Lengfellner, Fraenkel, Trillmilch genannt, die ebenfalls Aborte oder macerierte Feten beobachteten.

Kaninchen von Försterling abortierten.

Cohn, der offenbar mit kleineren Dosen bestrahlt hatte, bekam von den bestrahlten Muttertieren Junge mit struppigem Fell und Augenkrankheiten.

Von den Arbeiten aus neuerer Zeit sind vor allem die von Schinz, Driessen, de Nobele und Lams zu erwähnen, die durch ihre exakte Versuchsanordnung und ihre pathologisch-anatomischen Untersuchungen besonders wertvoll sind.

Schinz (1923) versuchte an trächtigen Katzen, Kaninchen und Meerschweinchen Mißbildungen der Jungen zu erzeugen und beobachtete dabei Unterbrechung der Schwangerschaft. Wurde die Bestrahlung im letzten Viertel der Schwangerschaft ausgeführt, so kam es zur Ausstoßung toter oder nicht lebensfähiger Früchte. Wurde mit entsprechend großer Dosis in der ersten Zeit der Schwangerschaft bestrahlt, dann trat intrauteriner Fruchttod ein. Verkümmern und völlige Resorption der Feten wurde beobachtet. Die Resorption war um so symptomloser, je früher die Bestrahlung und damit der Fruchttod. Zur Auflösung der Früchte war eine Zeit zwischen 3 und 10 Tagen notwendig. Selbst Knorpel- und Knochengewebe verschwanden restlos. Da nun häufig die Untersuchung der Ovarien

zum mindesten histologisch keine Schädigung der Corpora lutea vera feststellen ließ, so folgerte Schinz, daß der Fruchttod infolge direkter Strahlenschädigung eingetreten sei und nicht auf dem Umweg über die Ovarialschädigung. Die Dosis zur Unterbrechung der Schwangerschaft glaubte Schinz mit 60% der menschlichen HED ansetzen zu müssen.

Driessen (1924) stellte eine direkte Abhängigkeit des Grades der Strahlenschädigung von der Dosis fest; auch ist das Ovarium des schwangeren Kaninchens weniger strahlensensibel als die Frucht. Somit geschieht die Fruchtschädigung direkt und ist nicht erst ausgelöst durch Schädigung von Eierstock oder Uterusschleimhaut. Bei abgestufter Bestrahlung sah Driessen, daß der fetale Teil der Placenta stärkere Schädigungen aufwies als der maternale Teil.

De Nobele und Lams (1926) sahen an Ratten und Meerschweinchen ebenfalls intrauterinen Fruchttod und Fruchtresorption, bei teilgeschädigten Früchten Mikrophthalmie und Hydrocephalie.

Kosaka (1928) ist es gelungen, bei weißen Mäusen, Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen mit einem Drittel der HED die Gravidität zu unterbrechen. Der Fruchttod erfolgte 48—240 Stunden nach der Bestrahlung. Der Fetus wurde meist völlig resorbiert, in manchen Fällen auch ausgestoßen. Im dritten Schwangerschaftsstadium wurde der Verlauf nicht auffallend beeinflußt durch eine Dosis unter einer HED. Eine Dosis von mehr als einer HED, in der zweiten Hälfte der Schwangerschaft appliziert, tötet die Frucht ab.

2. Ergebnisse beim Menschen.

Den ersten Versuchen, die Schwangerschaft durch Röntgenstrahlen zu unterbrechen, lag die Absicht eines indirekten Vorgehens zugrunde. M. Fraenkel (1907) wollte die schädigenden Einflüsse der Röntgenstrahlen auf die Ovarien ausnützen.

Es wurde eine abwechselnde Bestrahlung der Eierstöcke und der Schilddrüse durchgeführt, und zwar nach der damaligen Methode in Teilsitzungen. Nach 25 Sitzungen wurde unter wehenartigen Krämpfen und stärkerer Blutung der Gesamtinhalt des Uterus ausgestoßen. Ein instrumenteller Eingriff war nicht mehr nötig. Um möglichst einwandfreie Versuchsbedingungen zu schaffen, wurde während der Wartezeit nicht einmal eine Untersuchung vorgenommen.

Außer Fraenkel hat auch H. E. Schmidt die Ovarien bestrahlt, ebenso Weitzel, ferner Odescalchi. Alle anderen Autoren haben die Bestrahlung des Uterus zur direkten Schädigung des Feten durchgeführt.

1911 beschreibt von Klot aus der Döderleinschen Klinik einen Fall, bei dem wegen Lungentuberkulose die Unterbrechung vorgenommen werden sollte. Die Röntgenbestrahlung wurde 19 Tage lang durchgeführt, 12 Tage später wurde die Patientin mit Wehen in die Klinik aufgenommen. Durch Laminariastifte wird der Uterus erweitert, der stark macerierete Fetus und die Placenta werden spontan ausgestoßen.

Über die Dosis läßt sich nur soviel sagen, daß die Haut oberhalb der Symphyse eine braune Pigmentation zeigte. Die Ovarien waren aber offenbar nur wenig geschädigt, weil die Patientin später wieder menstruierte.

Über gute Erfahrungen mit dem Röntgenabort berichten: Fraenkel (1907), Gauß und Trillmilch (missed abortion, 1910), Döderlein-von Klot (1911), Eymmer-Menge

(1912), Weitzel (1913), A. Mayer (2 Fälle, 1921), Archangelsky (6 Fälle, 1923), Flatau (3 Fälle, 1925), Ganzoni und Widmer (29 Fälle, 1925; 36 Fälle, 1930), Barbacci (1924), Fürst (3 Fälle, 1927), Harris und Kean (37 Fälle, 1928), Huet und Sobel (1930).

Versager hatten: Bordier (1906), Försterling (1908), H. E. Schmidt (1909), O. Friedrich (1910), Seitz (1911), Reifferscheid (1911), Kelen (1911), A. Mayer (8 Fälle, 1921), Archangelsky (4 Fälle, 1923), Ganzoni und Widmer (5 Fälle, 1925; 3 Fälle, 1930), Fürst (6 Fälle, 1927), Odescalchi (7 Fälle, 1928), Harris und Kean (3 Fälle, 1928), I. I. Kaplan (1930), Bozzolo (1930), Flaskamp (1930), Bollag (1930).

Die gegensätzlichen Ansichten der Autoren sind heute bei rückläufiger Betrachtung der gesamten Literatur wohl zu verstehen. In den ersten zwei Jahrzehnten der Röntgentherapie war die Dosierung nur an einzelnen großen Kliniken so zuverlässig ausgebaut, daß man eine Hautschädigung mit Sicherheit vermeiden konnte.

Einen Abort mit Röntgenstrahlen zu provozieren, hätte nur dann einen Sinn gehabt, wenn diese Methode sich wirklich um soviel besser als die instrumentelle Ausräumung erwiesen hätte, so daß zum mindesten der Frau keinerlei Schaden drohte.

Solange aber die Dosimetrie nicht ganz zuverlässig gehandhabt werden konnte, wurde der Röntgenabort schon aus diesem Grunde von vielen Autoren abgelehnt.

Ziel jeder Röntgentherapie ist eine vorher als zweckmäßig erkannte Dosis zu applizieren. Davon konnte in den ersten zwei Jahrzehnten der Röntgentherapie keine Rede sein.

Was ergibt nun die Literatur aus dem letzten Jahrzehnt?

Da sind zunächst die Versuche von A. Mayer (1921) zu nennen, der bei 10 Frauen wegen Lungentuberkulose mit dem Ziel der Schwangerschaftsunterbrechung und gleichzeitiger Sterilisierung Bestrahlungen vorgenommen hat. Die Dosis betrug schätzungsweise 60—70% der HED in Uterusmitte. Bestrahlt wurde frühestens in der 11. Woche der Schwangerschaft. Nur zweimal erfolgte der Spontanabort, der von Mayer sogar als Röntgenerfolg angezweifelt wird. Achtmal mußte die operative Entleerung des Uterus vorgenommen werden, nachdem einige Wochen nach der Bestrahlung zugewartet worden war.

Archangelsky (1923) bestrahlte ebenfalls 10 Frauen in verschiedenen Stadien der Schwangerschaft. Es wurden 4—5 Tage hintereinander ein bis mehrere Abdominalfelder, gelegentlich auch vaginal bestrahlt. Trat der Abort nicht ein, so wurden weitere Röntgenbestrahlungen appliziert. Spontanaborte traten ein zwischen dem 2.—30. Tage nach dem Beginn der Strahlenbehandlung. Schwangerschaften von 6—7 Wochen blieben refraktär.

Die günstigsten Resultate fand Archangelsky bei ganz jungen Schwangerschaften, wenn die Menses bis zu 3 Wochen über die Zeit ausgeblieben waren. 7 Fälle dieser Gruppe abortierten spontan ohne jede weitere Nachhilfe.

War dagegen die Menstruation länger ausgeblieben, so war die Röntgenbestrahlung zwecklos. In diesen Fällen wurde dann die operative Ausräumung ausgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen Archangelskys sind vom Standpunkt der Dosimetrie aus verständlich. Es wurde mit kleinen, häufiger applizierten Einzeldosen gearbeitet, die offenbar nur ausreichten, das sehr junge strahlenempfindliche Ei zu töten, ältere Früchte aber zu schädigen. Die Meßangaben in dieser Arbeit lassen sich zwar nicht reproduzieren, aber für die relativ geringe Dosis spricht die Tatsache, daß in allen Fällen die Menses sich wieder rechtzeitig einstellten, in 3 Fällen konzipierten die Frauen bereits 3—4 Monate nach dem Abort von neuem.

Die mikroskopische Untersuchung, ausgeführt von Professor A. J. Abrikossov, ließ bei den ausgestoßenen Früchten im Alter von 4—6 Schwangerschaftswochen in verschiedenen Teilen der Frucht Karyorrhesis der Zellkerne konstatieren, besonders scharf hervortretend in dem sich formierenden Nervensystem.

Die Chorionzotten wiesen die geringsten Schädigungen auf. Das Deciduagewebe war ödematös, blutdurchtränkt, das Protoplasma der Deciduazellen körnig, vacuolisiert, die Zellkerne schlecht färbbar. Dieser Befund wies also deutlich auf einen intrauterinen Tod der Frucht hin.

In unserer Tabelle weisen durch die Zahl ihrer Fälle Ganzoni und Widmer sicherlich die größte Erfahrung auf. Diese beiden Autoren veröffentlichten 1925 34 Beobachtungen, 1930 berichteten sie über weitere 39 Patientinnen.

Unter den 34 Fällen der Erstpublikation führte die Bestrahlung bei 29 Frauen zum Spontanabort, unter den 39 Fällen der zweiten Publikation findet sich 36 mal Spontanabort.

Harris und Kean berichten 1928 über 40 Fälle absoluter Indikation zur Schwangerschaftsunterbrechung. Der Spontanabort wurde bei 37 Frauen ohne jeden weiteren Eingriff erreicht.

Diese Zahlen, für sich allein betrachtet, sind verblüffend, sie würden eindringlich für den Wert des Röntgenspontanaborts sprechen.

Der Franzose Daniel wies jedoch in einer Sitzung der Société de Radiologie Médicale darauf hin, daß, während Ganzoni und Widmer, Samuel Stern, Schinz, Huet und Sobel sehr für die Überlegenheit des Röntgenaborts über den chirurgischen Abort mittels Curettage eingetreten seien, das Massenexperiment von Moskau bewiesen hätte, daß die Resultate unsicher wären, vor allem wegen der Schwierigkeit die richtige Dosis zu messen, die individuell verschieden sei. Auch verhängnisvolle Folgen seien beobachtet worden: Daueramenorrhöe, Fibromatose, utero-ovarieller Infantilismus, Störungen im Nerven- und innersekretorischen System.

Dieses widersprechende Ergebnis veranlaßte uns zu einer Anfrage, vor allem um wichtige Einzelheiten zu erfahren. Eine Rückfrage in Moskau bei dem Leiter des dortigen Röntgeninstituts Karlin ergab aber, daß es sich um eine Mystifikation handle. Daniel sei augenscheinlich durch einen wenig gewissenhaften Autor in die Irre geführt worden. Von einer massenhaften Anwendung der Röntgenstrahlen als Abortivmittel könne weder in Moskau noch in irgendeiner anderen Stadt der U.S.S.R. die Rede sein.

Massazza stellte im Tierversuch verschiedenartige Veränderungen am Fetus und am chorialen Gewebe fest. Die Unterbrechung der Schwangerschaft verlaufe beim Menschen sehr verschiedenartig.

Es soll nun unsere Einstellung zum Röntgenabort dargelegt werden. Wir stützen uns auf die kritische Beurteilung der Literatur und die eigenen Erfahrungen, vor allem auf Grund exakter Messungen der Strahlenquantität und deren biologischer Wirkung.

Es kann wohl gar nicht scharf genug betont werden, daß die Unterbrechung der Schwangerschaft für jeden Arzt, der sie vornehmen muß, eine unangenehme Aufgabe darstellt.

Die Voraussetzung einer strengen Indikation, die vor dem Gesetz und — was noch höher zu achten — vor dem eigenen Gewissen jeder Prüfung standhalten kann, ist so selbstverständlich, daß sie hier nicht weiter ausgeführt werden braucht.

Die allgemein übliche Methode ist wohl die, daß bei ganz jungen Schwangerschaften der Uterus dilatiert und der Inhalt mit der Curette entfernt wird. Bei älteren Schwangerschaften ist das einzeitige Vorgehen nicht immer angebracht, Dilatation und Tamponade werden zur Wehenauslösung geübt, die Entfernung von Fetus und Placenta mit dem Finger,

den Abortzangen und den verschiedenen Curetten geht sehr selten ohne größere Blutung ab, selbst wenn mit Pituglandol und Secale Kontraktionen des Uterus herbeigeführt werden. Nur in den allerseltensten Fällen ist eine Tamponade unnötig.

Die kurze Skizzierung des Vorgehens zeigt, warum der Eingriff auch in der Hand des erfahrenen Gynäkologen nichts weniger als harmlos sein kann. Da ist zunächst die Gefahr der Uterusperforation, dann die Einschleppung von Keimen in das große Wundbett, sei es während der Entleerung, sei es durch die Tamponade. Der unvermeidbare Blutverlust kann so groß sein, daß er die Frau auf Monate hinaus schädigt.

Aus diesen Gründen müssen wir jedes Verfahren, das eine geringere Gefährlichkeit oder gar, wie es manche Autoren behaupten, die Gefahrlosigkeit für sich in Anspruch nimmt, prüfen.

Was sind nun die biologischen Grundlagen für den Röntgenabort?

Wir haben dargelegt, daß die Zellen des wachsenden Fetus eine höhere Radiosensibilität besitzen müssen als die des erwachsenen Menschen. Die Erfahrungsgesetze über die Abstufung der Strahlenempfindlichkeit beweisen, daß alle fetalen Elemente zu der Gruppe höherer Radiosensibilität gerechnet werden müssen als die Muskulatur des Uterus und das gesamte um den Uterus herumliegende Gewebe. Hochradiosensibel im Becken der Frau sind nur die Follikelzellen des Ovariums, deren Radiosensibilität sich zur Toleranzdosis der Muskelzellen des Uterus verhält wie etwa 1 : 6.

Für die Radiosensibilität der fetalen Elemente finden wir in der Literatur sehr divergente Angaben. Ganzoni und Widmer, die Messungen vorgenommen haben, sprechen von einer Dosis von 250—300 R, die etwa in der Mitte des Uterus vorhanden sein müsse, wenn ein Abort fast mit der Sicherheit eines Experiments eintreten solle. Mit dieser Dosis also sollen lebenswichtige Teile des Fetus so getroffen werden, daß dieser absterben müsse.

Versucht man nun, sich über die Messungen eine Vorstellung zu machen, indem man eine Korrelation zur HED schafft, so kommt man auf folgendes:

Die HED dürfte in den Versuchen von Ganzoni und Widmer mit etwa 600 R anzusetzen sein. Damit würden wir also 40—50% der HED als Abortdosis vor uns haben.

Es erscheint zunächst als ein Widerspruch, wenn die beiden Autoren schreiben, daß die „Abortdosis“ kleiner als die definitive Kastrationsdosis sei. Sie kommen zu diesem Schluß, weil ein Teil ihrer Patientinnen temporär amenorrhöisch war und einzelne sogar später wieder konzipierten. In der 1925 aufgestellten Liste erkennt man aber, daß die ohne Komplikation verlaufenen Fälle tatsächlich auch keine Periode mehr bekommen haben.

Die Kastrationsdosis beträgt, wie es an vielen tausend Fällen nun bewiesen ist, 34% der HED. Bei Ganzoni und Widmer wurden auf Uterusmitte 40—50% der HED appliziert. In der Publikation von 1930 ist die Dosis augenscheinlich noch mehr gesteigert worden, da die Autoren die Angabe machen: „Wesentlich über 300 R an der Portio.“

Setzen wir nun in der Mitte des Großfeldes, das Ganzoni und Widmer anwandten, 50% der HED an, so sinkt an der Stelle der Ovarien die Dosis um etwa 25—30% der Dosis in der Feldmitte, weil gegen den Feldrand zu vor allem die additive Streustrahlung wesentlich abnimmt. Diese Differenz der Dosis zwischen dem Ort der Ovarien und der Uterusmitte wechselt für die einzelnen Fälle, weil Ganzoni und Widmer in einer Gruppe 50 cm Fokus-Hautabstand wählten, in der anderen 40 cm. Außerdem ist die Lage der Ovarien bei den einzelnen Frauen verschieden.

Wir gehen daher nicht fehl, wenn wir annehmen, daß in den von Ganzoni und Widmer bestrahlten Fällen die Ovarien zwischen 35 und 28% der HED erhalten haben. Somit erklärt sich zwanglos, warum einzelne Frauen dauernd steril und amenorrhöisch wurden, bei anderen nur eine temporäre Amenorrhöe mit Wiedereinsetzen der Fertilität beobachtet wurde. Es ist also eine unrichtige Ausdrucksweise, wenn Ganzoni und Widmer sagen, daß die Abortdosis kleiner sei als die Kastrationsdosis. Bei den von ihnen erfolgreich bestrahlten Fällen war nachgewiesenermaßen die am Uterus applizierte Dosis, die den gewollten Effekt ausgelöst hat, wesentlich größer als die von uns festgelegte Kastrationsdosis der 34% der HED.

Unsere Versuche und Messungen haben gezeigt, daß 50% der HED nur die untere Grenze der „Abortdosis“ darstellen können, und daß man diese etwa mit 60% der HED ansetzen müsse.

Das entspricht wiederum den weiteren Erfahrungen von Ganzoni und Widmer, die dann später höhere Dosen zur Anwendung brachten.

Wir sind uns wohl bewußt, daß die angestellten Kalkulationen über die R-Messungen von Ganzoni und Widmer streng physikalisch betrachtet kritisiert werden können, denn Ganzoni und Widmer haben an der Portio die gesamte Streustrahlung mitgemessen, an der Oberfläche möglicherweise in freier Luft. Die R-Messung ist eben nur in bezug auf die Eichung des Instruments absolut, die Meßmethode ist relativ. Deswegen halten wir es für viel richtiger, zur Verständigung den Begriff der HED beizubehalten. Trotz allem erheben wir für unsere Umrechnungen den Anspruch auf Richtigkeit, weil wir unsere eigenen Erfahrungen dabei zum Fehlerausgleich mit eingesetzt haben.

Nun ist aber die Unterbrechung der Schwangerschaft mit Röntgenstrahlen nicht allein von der Applikation einer Dosis abhängig, die lebenswichtige Teile des Fetus vernichtet. Die Problemstellung beim Strahlenabort verlangt vor allem auch die Ausstoßung des ganzen Eies; deshalb ist zunächst nach den Gründen für das große zeitliche Intervall zwischen Bestrahlung und Ausstoßung des Eies zu suchen.

Eine naheliegende Erklärung ist, daß das Absterben des bestrahlten Fetus sehr langsam vor sich geht; ein großer Teil der Inkubationszeit wird also hierfür verbraucht. Wehen und Ausstoßung setzen ein, wenn der Fet tot ist.

Eine weitere Möglichkeit den Vorgang zu deuten, sehen wir in einem Vergleich mit der „missed abortion“. Damit bezeichnet Duncan den Zustand, daß ein abgestorbener Fet weitergetragen wird, weil der Uterus wehenlos bleibt; verhaltene Fehlgeburt nach Bumm.

Auch bei der „missed abortion“ erfolgt das Absterben des Fetus steril, unter toxischen Einflüssen. Somit ist es ganz verständlich, daß bei primärem Fruchttod der Verlauf des Abortes anders vor sich gehen muß, als wenn die Uterusmuskulatur gereizt wird oder Blutungen zwischen die Eihüllen erfolgen.

Über das auslösende Moment für den Wehenbeginn und die Ausstoßung des retinierten Eies bei der „missed abortion“ finden sich in der Literatur verschiedene Hypothesen; sicherlich ist nicht in jedem Fall der Mechanismus derselbe. Für die Zurückhaltung des Eies sind wohl biologisch innersekretorische Einflüsse maßgebend; auf Grund der Beobachtungen beim Röntgenabort mißt Wintz der Intaktheit des Corpus luteum graviditatis und der in ähnlicher Weise funktionierenden interstitiellen Drüse die größte Bedeutung bei. Das Corpus luteum graviditatis hat die Aufgabe, den für die Einbettung und Ansiedlung des Eies günstigen Zustand der Decidua zu gewährleisten. Fällt das Corpus

luteum graviditatis weg, so treten Ernährungsstörungen in der Decidua ein, die Ausstoßung des Eies wird eingeleitet.

Will man also nicht nur den Tod der Frucht — was zum Abort in vielen Fällen genügen kann —, sondern die Totalausstoßung des Eies erzielen, so muß unter allen Umständen auch eine hinreichend große Strahlenmenge auf das Corpus luteum graviditatis verabfolgt werden. Das bedeutet also, daß ein einigermaßen zuverlässiges Vorgehen zur Auslösung eines Röntgenaborts nur dann gewährleistet ist, wenn der Fetus mit einer Dosis von 50—60% der HED belegt wird, und gleichzeitig das Ovarium mit einer solchen von 30—35%.

So präzisieren wir also die Grundlagen, um mit ziemlicher Sicherheit die Unterbrechung der Schwangerschaft durch Röntgenstrahlen zu erreichen.

Dies würde aber bedeuten, daß man bei der Maßnahme des Röntgenaborts den möglichst glatten Verlauf durch die dauernde oder zeitweilige Ausschaltung der Ovarialtätigkeit erkauft.

Theoretisch besteht wohl die Möglichkeit, den Einfallskegel der Strahlung so abzugrenzen, daß zwar der Fetus die tödliche Dosis bekommt, die Ovarien aber nicht durch direkte Strahlung, sondern nur durch Streustrahlung getroffen werden.

Die Streustrahlendosis bleibt dann unter 28% der HED; diese Dosis reicht aber nicht zur temporären Amenorrhöe aus.

Aber ein solcher Kompromiß ist keinesfalls zu empfehlen, denn ungeschädigt kann man Ovarien, die eine solche Dosis erhalten haben, nicht nennen. Störungen in der Ausstoßung der Frucht sind ebenfalls zu erwarten. Es ist auch nur in ganz seltenen Fällen möglich, das durchstrahlte Volumen so scharf abzugrenzen, daß die Ovarien keine direkte Strahlung erhalten. Aus all dem ergibt sich, daß ein Arzt niemals einer Frau den Röntgenabort mit der sicheren Aussicht auf Weiterfunktion der Ovarien zusagen kann.

Dadurch erfährt aber die Indikation zum Röntgenabort eine weitgehende Einschränkung, denn es ist unstatthaft, bei Frauen unter 33 Jahren ohne lebenswichtige Notwendigkeit (Carcinombestrahlung!) durch Röntgenstrahlen dauernd die Regel auszuschalten.

Die Dosis der temporären Strahlenamenorrhöe würde an sich für den Röntgenabort genügen, aber da doch auf den Uterus eine Dosis von 50—60% der HED appliziert werden muß, so kann niemand auch nur einigermaßen sicher den Wiedereintritt der Regel zusagen, weil eine so genaue Messung des Dosenabfalls für die Ovarien gar nicht möglich ist.

Wenn wir somit die Anwendungsmöglichkeit des Röntgenaborts einschränken, so bedeutet dies nicht, daß einzelne Ausnahmen unzulässig sind. Diese müssen aber durch besonders wichtige Indikationen begründet sein. Der Entschluß zu einem solchen Vorgehen ist zweifellos durch Beobachtungen erleichtert, die Ganzoni und Widmer, Harris und Kean und auch Stern gemacht haben. Diese Autoren berichten auf Grund über zweijähriger Beobachtungen, daß trotz der Daueramenorrhöe die Ausfallerscheinungen auffallend geringere waren, viel schwächer, als sie etwa nach Kastrationsbestrahlungen wegen Uterusmyomen oder klimakterischen Blutungen gesehen werden. Auch Orgasmus und Libido seien bei ihren Patientinnen nicht wesentlich verändert. Wir haben ähnliche Beobachtungen gemacht und erklären dies mit den innersekretorischen Zusammenhängen der Schwangerschaftsammenorrhöe, bei der offenbar andere Drüsen mit innerer Sekretion

Ausfallserscheinungen verhindern. Da nun das innersekretorische System auf die physiologische Amenorrhöe vor der Bestrahlung eingestellt war, ist eine leichtere Umstellung auf die nunmehr dauernd bestehende Amenorrhöe möglich.

Wir haben schon darauf hingewiesen, daß die einfache zahlenmäßige Angabe der Erfolge bei Ganzoni und Widmer und Harris und Kean verblüfft. Studiert man aber die Kasuistik der Fälle, so wird der anfängliche gute Eindruck schwer beeinträchtigt, denn die Zeit, die zwischen der Röntgenbestrahlung und dem Eintritt der Spontanaborte verläuft, ist geradezu abschreckend groß. Ganzoni und Widmer mußten zwischen 20 und 54 Tagen bei ihren Fällen auf den Spontanabort warten. Bei Harris und Kean finden wir eine Inkubationszeit von durchschnittlich 4—5 Wochen; die kürzeste Zeit ist mit 10 Tagen, die längste mit 128 Tagen angegeben. In der Publikation von Ganzoni und Widmer von 1930 finden wir sogar Wartezeiten bei einzelnen Frauen von 152, 155 und 180 Tagen, also typische „missed abortion“.

Zweifellos sind derartige Beobachtungen sehr interessant. Aber es bedeutet doch für die Frau und für den Arzt eine ungewöhnlich große seelische Belastung, wenn man so lange Zeit zu warten hat, bis der Erfolg einer Maßnahme auch eintritt. An sich sind derartig lange Inkubationszeiten wohl verständlich. Wissen wir doch aus der Beobachtung der Reaktion bei der Carcinombestrahlung, daß z. B. ein Portiocarcinom, richtig bestrahlt, 8—12 Wochen lang ohne jede sichtbare Größenveränderung weiterbestehen kann. Es wächst nicht mehr, es wird aber auch nicht kleiner. Wartet man nun in dem absolut sicheren Vertrauen auf eine gute Meßtechnik genügend lange, dann sieht man, wie etwa nach dieser Zeit ohne jede weitere Maßnahme eines Tages die Verkleinerung des Tumors einsetzt, bis das Carcinom restlos verschwunden ist. In den wenigsten Fällen wird natürlich abgewartet, und daher sind solche Fälle selten. Sie sind offenbar nur dann möglich, wenn die unterste Grenze der Carcinomdosis appliziert wurde. Daher werden sie auch nicht beobachtet, wenn eine Additionsdosis mit Radium, die jedesmal im Carcinom eine große Überdosierung bedeutet, angewendet worden ist.

Ähnliches mag auch bei der Tötung des Fetus mit Röntgenstrahlen vor sich gehen. Außerdem haben wir schon darauf hingewiesen, daß die Ausstoßung des Eies nicht zwangsläufig durch den Fruchttod bedingt ist. Auch beim Carcinom ist es sicherlich nicht allein die Dosis, sondern der Ablauf bestimmter Reaktionen im Gesamtkörper.

Man kann aber sicher voraussagen, daß die durchschnittliche Inkubationszeit für den Röntgenabort eine kleinere sein wird, wenn wieder einmal eine größere Anzahl beobachteter Fälle veröffentlicht werden wird, bei denen nicht bloß die notwendige Dosis auf den Uterus, sondern auch auf die Ovarien appliziert wurde. Aber mit einer Inkubationszeit von einigen Wochen wird man immer rechnen müssen; dies ist ein weiterer Nachteil des Verfahrens. Aus wirtschaftlichen Gründen kann man die Frauen nicht längere Zeit in stationärer Behandlung halten. Wir betrachten es aber als gewagt, die Patientinnen nach Hause zu ihren Pflichten oder nur zum Aufenthalt zu entlassen; theoretisch erscheint es möglich, und die vorhin genannten Autoren haben es auch in praxi so durchgeführt, daß sie ihren Patientinnen einschärften, bei den ersten ziehenden Schmerzen oder beim Auftreten einer Blutung den Arzt zu benachrichtigen oder sich ins nächste Spital zu begeben.

Die günstigen Erfahrungen, die Ganzoni und Widmer gemacht haben, lassen ihr Vorgehen tatsächlich als fast ungefährlich erscheinen. Jeder Gynäkologe wird

aber mit seiner gefühlsmäßigen Einstellung zur Gefährlichkeit des Aborts überhaupt und auch auf Grund seiner Erfahrung den bisherigen Ergebnissen mit dem Röntgenabort skeptisch gegenüberstehen, denn wer kann es wagen, eine Frau, bei der etwa durch Blasenstich ein Abort provoziert wurde, zum Abwarten in die häusliche Arbeit zu entlassen?

Mit dieser Beschreibung unserer bisherigen Einstellung sollen aber keineswegs die günstigen Erfahrungen von Ganzoni und Widmer in Zweifel gezogen werden. Wir wollen mit der Gegenüberstellung demonstrieren, daß offenbar der Verlauf des Röntgenaborts ein gänzlich anderer ist, als wir es bisher zu sehen gewohnt waren, denn auch die Patientinnen von Ganzoni und Widmer und die der amerikanischen Autoren waren durch die häusliche Unsauberkeit, durch die Indolenz beider Ehegatten und die Kohabitation schwer gefährdet.

Augenscheinlich nähert sich der Mechanismus des Röntgenaborts dem des Spontanaborts, der ebenfalls im Privathaus relativ ungefährlich abläuft. Es ist auch sicher unrichtig, den durch eine operative Maßnahme provozierten Abort mit dem Röntgenabort vergleichen zu wollen. Gerade die Ausschaltung des Corpus luteum graviditatis bewirkt eine — man möchte sagen natürliche — Rückbildung der Schwangerschaft, die Auflockerung des Gewebes und seine starke Durchblutung werden geringer, und damit sinkt die Gefahr für die Verbreitung einer eventuellen Infektion.

Die günstigen Beobachtungen beim Röntgenabort lassen sich also sehr wohl erklären.

Trotzdem muß betont werden, daß noch weitere Erfahrungen notwendig sind, bevor die relative Ungefährlichkeit der langen Inkubationszeit allgemein anerkannt werden darf.

Schließlich steht noch eine ganz außergewöhnliche Komplikation, die beim Röntgenabort eintreten kann, zur Besprechung: Das strahlengeschädigte Kind.

Es liegt immerhin im Bereich der Möglichkeit, daß die verabfolgte Dosis niedriger ausfällt als beabsichtigt war. Die Frucht stirbt dann nicht ab, es kommt auch nicht zum Abort, und wenn nun die operative Ausräumung der Gebärmutter nicht vorgenommen wird, kommt ein mit höchster Wahrscheinlichkeit strahlengeschädigtes Kind zur Welt. Wie die Veröffentlichungen der Weltliteratur zeigen, haben etwa die Hälfte der in utero bestrahlten Kinder schwerste Schädigungen davongetragen. Es ist anzunehmen, daß bei den auch bisher ungeschädigten Kindern noch weitere Schäden sich herausstellen werden. **Daß es unsere heiligste Pflicht ist, solche irrtümlichen Bestrahlungen zu vermeiden, kann nicht genug betont werden. Die Röntgentherapie darf nicht weiterhin in so furchtbarer Weise belastet werden.**

Nun sollte man meinen, daß, wenn schon einmal eine Maßnahme zur Unterbrechung der Schwangerschaft vorgenommen wurde, Arzt und Patientin das ihrige tun werden, wenn der Erfolg ausbleibt. Es gibt aber doch Patientinnen, die eine derartige Scheu vor einem operativen Eingriff haben, daß sie sich weiteren ärztlichen Maßnahmen entziehen, andere sind so indolent, daß sie sich mit dem Zustand ihrer Schwangerschaft abfinden. Ein Fall unserer Klientel ist sicher nicht einzigartig: Eine Frau hat ein im Beckenausgang so stark verengtes Becken, daß der Kopf nicht durchgehen kann. 7 Perforationen sind bereits gemacht worden. Seit 12 Jahren tun Arzt und Klinik ihr Möglichstes, daß die Patientin bei der nächsten Schwangerschaft rechtzeitig zum Kaiserschnitt kommt, alles vergebens, denn dieser Tage wurde die 8. Perforation bei ihr ausgeführt.

Also ist es auch sehr wahrscheinlich, daß eine mit der Absicht des Röntgenaborts bestrahlte Patientin, besonders weil ihr eine längere Inkubationszeit vorausgesagt wurde, alle Ratschläge mißachtet und schließlich ein strahlengeschädigtes Kind zur Welt bringt. So berichten Ganzoni und Widmer über die Geburt eines Mikrocephalen, ferner über schwer geschädigte Zwillinge, von denen der eine Fet maceriert, tot war, der andere zwar lebte, aber nach 5 Tagen an Krämpfen starb. Auch Bollag warnt vor dem Röntgenabort auf Grund eines mißlungenen Falles, bei dem es zur Geburt eines Mikrocephalen kam (s. Tab. 40, Nr. 33).

Gegen ein derartiges Vorkommnis versuchen sich Ganzoni und Widmer zu schützen, wenigstens um eventuellen Haftpflichtansprüchen gegenüber gesichert zu sein, indem sie folgenden Revers von der Patientin und dem Ehemann unterschreiben lassen:

„Frau X. Y., die im ... Monat einer Schwangerschaft steht, will sich auf Grund ihrer Lungentuberkulose und laut Gutachten des Arztes M. M. die Leibesfrucht durch Röntgenstrahlen entfernen lassen. Frau X. Y. und ihr Ehemann bestätigen mit ihrer nachfolgenden Unterschrift auf folgende Umstände aufmerksam gemacht worden zu sein:

I. Die Bestrahlung bewirkt neben der Abtötung des Kindes das Aufhören der Periode für längere Zeit, im ungünstigsten Falle für immer, (was allerdings nicht anzunehmen ist).

II. Solange keine Periode besteht, kann Frau X. Y. mit größter Wahrscheinlichkeit nicht mehr schwanger werden.

III. Im Anfang der Periodenlosigkeit bestehen Ausfallserscheinungen, die ohne wesentlichen Einfluß auf die allgemeine Gesundheit, manchmal aber doch recht beschwerlich sind, wie Wallungen, Hitzegefühle nach dem Kopfe, Schweißausbrüche, Ameisenkribbeln usw. Solche Ausfallserscheinungen treten allerdings lange nicht bei allen Frauen auf.

IV. Frau X. Y. verpflichtet sich, sich nach der Bestrahlung alle 14 Tage dem behandelnden Arzte zur Kontrolle vorzustellen. Wenn gegen die Erwartung ein Größerwerden der Gebärmutter konstatiert werden sollte, ist Frau X. Y. durch ihre Unterschrift verpflichtet, sich zur Entfernung der Schwangerschaft einer Operation zu unterziehen.

Falls obengenannte Folgezustände auftreten sollten, so wird Frau X. Y. den behandelnden Ärzten daraus keinen Vorwurf machen und keinesfalls rechtliche Ansprüche geltend machen.“

Datum.

Unterschriften der Patientin, des Ehemanns und des Röntgenarztes.

Trotz eines solchen Reverses ist die Möglichkeit nicht aus der Welt geschafft, daß eine Familie und die Röntgenliteratur durch eine Mißgeburt belastet wird.

Versuchen wir nun kritisch auf Grund aller Erfahrungen, der anderen Autoren und der eigenen, die Anwendbarkeit des Strahlenabortes zu würdigen.

Die benötigte Dosis ist relativ hoch. Die Grundlagen für den voraussichtlich glatten Verlauf werden nur durch gleichzeitige Mitbestrahlung des Ovars mit einer Dosis in der Höhe der Kastrationsdosis geschaffen. Nun ist aber doch in vielen Fällen die Einleitung der Fehlgeburt bei jüngeren Frauen notwendig. Für diese kann der Strahlenabort zweifellos nicht in Frage kommen, denn es ist unstatthaft, bei Frauen unter 30 Jahren ohne lebenswichtige Notwendigkeit durch Röntgenstrahlen die Regel dauernd auszuschalten.

Am Ovar nur die Dosis der temporären Strahlenamenorrhöe zu applizieren, im Uterus dagegen 50—60% der HED zur Wirkung zu bringen, würde an sich für den Röntgenabort genügen, aber so sicher kann niemand den Dosisabfall regulieren, zumal die genaue Bestimmung der Lage der Ovarien nicht möglich ist.

Damit erfährt die Indikation zum Strahlenabort eine weitgehende Einschränkung.

Zweifellos sind Ausnahmen zulässig. Es gibt Fälle, die so gelagert sind, daß eine weitere Schwangerschaft nicht mehr in Frage kommen kann; für die Lungentuberkulose ist sogar die Dauerausschaltung günstig. Der Entschluß zu einem solchen Vorgehen ist durch die Beobachtung erleichtert, daß spätere Ausfallserscheinungen bei den während der Schwangerschaft bestrahlten Frauen viel schwächer sind, als sie etwa nach Kastrationsbestrahlung wegen Uterusmyomen oder klimakterischen Blutungen gesehen werden. Auch Orgasmus und Libido sind, wenn die Dosis am Ovar 40% der HED nicht überstieg, kaum verändert. Wir erklären diese Beobachtung mit den innersekretorischen Wechselbeziehungen der Schwangerschaftsamenorrhöe, bei der offenbar andere Drüsen mit innerer Sekretion Ausfallserscheinungen verhindern. Da nun das innersekretorische System auf die physiologische Amenorrhöe vor der Bestrahlung eingestellt war, ist eine leichtere Umstellung auf die nunmehr dauernd bestehende Amenorrhöe möglich. Bei Frauen über 35 Jahren, in Fällen indizierter Dauersterilisation, kann also die Unterbrechung durch Strahlen häufiger als bisher in Betracht gezogen werden; doch darf auch hier der Strahlenabort nicht als die immer vorzuziehende Methode der Wahl bezeichnet werden, weil die Inkubationszeit und die länger dauernde Abortblutung nun einmal dieses Vorgehen belasten.

Wenn die Frauen nicht vor und während des Abortes im Krankenhaus gehalten werden können, erscheint die Gefährdung nicht viel kleiner als bei der instrumentellen Ausräumung.

Auch die Gefahr, ein strahlengeschädigtes Kind zu bekommen, ist ohne dauernde Überwachung der bestrahlten Frau nicht von der Hand zu weisen. Wiederum ein beachtenswerter Nachteil, der dem Verfahren anhaftet.

Trotz all dieser Bedenken möchten wir die Unterbrechung der Schwangerschaft mit Röntgenstrahlen für einzelne ausgesuchte Fälle befürworten. Aber bei einer so besonders verantwortungsvollen Maßnahme müßten Hausarzt, Gynäkologe und Röntgentherapeut vom ersten Tage ab in guter Übereinstimmung zusammenarbeiten, damit bei dem ersten Anzeichen des Abgangs dieser spezialärztlich geleitet wird, oder wenn nach längerer Wartezeit der Spontanabort nicht erfolgt, die operative Entleerung des Uterus durchgeführt wird. Nur so besteht die Möglichkeit, daß der Verlauf des Röntgenabortes relativ ungefährlich und ohne weitere Komplikationen erfolgt.

Auch bei dem Vorliegen einer offensichtlich unangreifbaren medizinischen Indikation darf der Hausarzt es niemals dem Ermessen der Frau anheimgeben, ob sie zum Röntgenologen gehen will, um die Bestrahlung ausführen zu lassen, oder zum Gynäkologen, damit er die Auskratzung vornehme. Durch gemeinsame Überlegung der in Frage kommenden Spezialisten ist zu entscheiden, welche Maßnahme für den einzelnen Fall empfehlenswert ist. Nur wenn die Unterbrechung der Schwangerschaft durch Röntgenstrahlen weiterhin in der Literatur nicht als eine harmlose Maßnahme dargestellt wird, werden wir in ihr eine wertvolle Bereicherung unseres therapeutischen Handelns sehen; wahllos die Strahlen zur Einleitung eines Abortes anzuwenden, belastet die Röntgentherapie nur in unwürdiger Weise.

III. Die indirekte Fruchtschädigung.

Unter der Bezeichnung „indirekte Fruchtschädigung“ finden wir in der Literatur rund 1 Dutzend kasuistische Mitteilungen, bei denen Schädigungen der Kinder beobachtet wurden, deren Mütter während der Schwangerschaft an einer Körperstelle fern vom Uterus bestrahlt worden waren.

Um es vorweg zu nehmen: das Problem ist auch heute noch ungeklärt; selbst ohne allzu scharfe Kritik an den veröffentlichten Fällen muß man mehreren die Bezeichnung „indirekte Fruchtschädigung“ ohne weiteres absprechen. So bleiben noch 8 Fälle übrig, die in Tabelle 46 zusammengefaßt sind.

Tabelle 46. Indirekte Schädigungen nach Röntgenbestrahlung

Nr.	Autor	Indikation zur Bestrahlung	Art der Bestrahlung	Zeit während der Schwangerschaft
1	Bailey und Bagg (1923)	Gliom des Rückenmarks	Radiumbestrahlung. 75 706 Millicurie-Stunden	—
2	Bailey u. Bagg (1923)	Hodgkin	Röntgenbestrahlung	Ganz zu Beginn
3	Stone, W. S. (1923)	Hodgkin	Röntgenbestrahlung	
4	Stone, W. S. (1923)	Hodgkin	Röntgenbestrahlung	
5	Peralta Ramos (1924)	Mediastinaltumor		Im 8. Monat
6	Wetterer (1926/1927)	Psoriasis	3 Jahre lang kleinste Röntgendosen	mens. II—III
7	Schulze-Berge (1927)	Paget-Disease	Röntgenbestrahlung 100% der HED; Feldgr. 4 × 4 cm	
8	Dautwitz (1930)	Struma (Angiosarkom)	Radium. 9823 mg/h Ra-El. auf Hals und Thorax	2. Hälfte der Schwangerschaft

Es sei nun zunächst versucht, den Begriff der indirekten Fruchtschädigung schärfer abzugrenzen und nach der theoretischen Möglichkeit einer solchen Fernwirkung auf den Fetus zu forschen. Angenommen, eine Frau wird im ersten Drittel der Schwangerschaft wegen einer tuberkulösen Drüse am Hals bestrahlt. Das verwendete Einfallsfeld ist relativ klein, etwa 50 qcm. Da die darunterliegende Gewebsschicht, der Hals, etwa 12 cm im Durchmesser hat, so ist auch die gesamte durchstrahlte Gewebspartie und damit die Volumendosis nicht allzu groß.

Weiter sei angenommen, daß die Umgrenzung des Einfallsfeldes durch 3 cm dicke Bleiplatten auf der Breite von etwa 15 cm vorgenommen wird, und daß der übrige Körper durch 1 cm starke Bleigummiplatten geschützt wird.

Die Röhre selbst befindet sich in einem strahlengeschützten Gehäuse. Durch den Röhrenschutz und die korrekte Abdeckung ist zunächst verhindert, daß Strahlen direkt nach dem Uterus gelangen können.

Dagegen werden in der durchstrahlten Gewebspartie Streustrahlen ausgelöst, die

nach dem Brustkorb zu gerichtet sein können, und von denen sicherlich eine größere Anzahl die direkte Richtung nach dem Uterus zu haben.

Aber diese Strahlen müssen vom Orte ihrer Entstehung aus bis zum Uterus einen Weg von etwa 70 cm zurücklegen. Diese Strahlen sind zunächst — nach dem Comptoneffekt¹ — weicher als die einfallende Primärstrahlung. Sie werden also noch stärker in der Gewebsschicht absorbiert und durch die Entfernung entsprechend reduziert.

Die Dosis, die auf diese Weise den Uterus erreichen kann, ist so verschwindend gering, daß sie unter keinen Umständen eine biologische Wirkung ausüben kann. Diese geringe Wirkung der Streustrahlung muß hier ganz besonders betont werden, weil wir aus extragenitaler Organe während der Schwangerschaft.

Kind bei der Geburt	Spätere Entwicklung des Kindes	Bemerkungen
Spina bifida und Klumpfüße	Nach 14 Tagen gestorben	—
Encephalocle	—	—
Anencephalus	—	—
Anencephalus	—	—
Trockene, faltige, runzlige Haut, Knochendefekte am Schädel und Erythrodermie wenige Tage nach der Geburt	—	Verfasser läßt es offen, ob Röntgenschädigung
3 Aborte	—	
—	3 Wochen nach Geburt Mikrocephalie, Hydrocephalus, schwere Augenschädigung	Vor und nach der Röntgenbehandlung je 2 gesunde Kinder (Flaskamp). S. Text S. 390
3800 g, 51 cm lang. Andeutung von Klumpfußbildung rechts, sonst normal entwickelt	Mit 2 Jahren an Sklerose des Gehirns gestorben	Das zweite Kind sei besonders gesund und kräftig trotz intensiver Radiumbestrahlung im Intervall und während der zweiten Schwangerschaft

der Literatur des öfteren den Eindruck haben, daß der Streustrahlung eine geradezu geheimnisvolle Wirkung zugeschrieben wird.

Weiterhin ist nun zu untersuchen, ob außer der Strahlung noch eine andere Beeinflussung der jungen Schwangerschaft denkbar ist. Da ist zunächst die Zerstörung gewisser Blutanteile, vor allem der Leukocyten durch die Bestrahlung. Sie ist in dem angenommenen Fall deswegen nicht allzu groß, weil bei einer so kleinen Volumdosis (5 bis 600 ccm) kaum eine Veränderung des Blutbildes nach der Bestrahlung nachweisbar ist, selbst wenn die eingestrahlte Energie einer Hautdosis von 80% der HED entsprechen würde. Aber immerhin, gewisse Toxine werden auf diese Weise entstehen. Nicht zu unterschätzen aber ist der Vorgang im bestrahlten Tumor selbst. Bei einer tuberkulösen Drüse ist eine sofort einsetzende Änderung kaum vorhanden, wohl aber etwa bei einem bestrahlten sarkomatösen Tumor. Dessen Zellen zerfallen sehr schnell; bei größeren Lymphosarkomen kommt es bekanntlich oft zu einer so schnellen Rückbildung, daß am

¹ Siehe Bd. 4, 1, S. 314.

Abend des Bestrahlungstages der Tumor schon verschwunden ist. Daß ein so rascher Zellzerfall zu einer weitgehenden Toxikose führen kann, braucht nicht weiter bestätigt zu werden. Wir haben Fälle beobachtet, deren Sensorium durch die Toxinüberschwemmung des Organismus wie bei anderen schweren Vergiftungen stark beeinträchtigt war.

Es ist nun nicht von der Hand zu weisen, daß bei starker Toxinausschwemmung infolge Zellzerfalls die Frucht geschädigt werden kann. Es erscheint aber wahrscheinlich, daß dann nicht Mißbildungen wie bei den echten Strahlenschädigungen entstehen, sondern daß eher ein Abort eintritt. Dafür sprechen die Beobachtungen, wie sie bei Vergiftungen, vor allem Fleisch- oder Fischvergiftungen gemacht werden. Auch hier sind — soweit wir dies feststellen konnten — keine mißbildeten Kinder bekannt geworden, wohl aber kam es häufig zum Abort.

Würde also in einem so gelagerten Fall tatsächlich eine Mißbildung an einem Kind beobachtet werden, so müßte der Gutachter zunächst den Röhrenschutz und die Art der Abdeckung prüfen. Röntgenstrahlen können nur dann zum Uterus gelangen, wenn der Röhrenschutz an sich ungenügend oder an einzelnen Stellen defekt ist, und wenn die Abdeckung und Feldbegrenzung nicht mit genügend dickem Blei oder Bleigummi vorgenommen wurde. Würde z. B. die Dosis aus etwa 70 cm Entfernung appliziert worden sein, so wäre es ohne weiteres möglich, daß aus dem defekten Röhrentubus Strahlen direkt auf den Uterus gelangen, die in hinreichender Dosis den Fet direkt schädigen.

Waren aber alle Schutzmaßnahmen sorgfältig getroffen, dann darf sich auch kein Gutachter mehr finden, der in einem solchen Fall nur Streustrahlen beschuldigt. Etwas ganz anderes ist es aber, wenn bei korrektem Strahlenschutz und korrekter Abdeckung sehr große Einfallfelder verwendet wurden. Als weiteres Beispiel sei auf die Bestrahlung eines Mammacarcinoms hingewiesen. Würde man den Knoten in der Mamma mit einem sehr großen Einfallfeld bestrahlen, das etwa vom Rippenbogen bis zur Clavicula reicht, und ein zweites Einfallfeld als Zusatzbestrahlung vom Rücken her ansetzen, dann würde eine Gewebspartie bestrahlt, die jetzt etwa 7650 ccm betragen würde.

Eine derartige Gewebsmasse sendet eine ganz erkleckliche Streustrahlenmenge in den Abdominalraum, außerdem ist von den unteren Partien des Brustkorbs bis zum Uterus eine Entfernung von höchstens 30 cm; die als Toleranzgrenze von uns angenommene Dosis von 10 % der HED am Fetus würde bei einer solchen Bestrahlung allein durch die Streustrahlung überschritten werden.

Die Toxinproduktion im Gewebe, der Zerfall der weißen Blutkörperchen im Blut sind bei einer solchen Bestrahlung ebenfalls so bedeutend, daß man auch dadurch mit einer Beeinträchtigung des Feten rechnen muß.

Dieses zweite Beispiel kann lediglich theoretisch sein, denn wenn eine Frau ein Mammacarcinom hat, so ist die Unterbrechung der Schwangerschaft unter allen Umständen zu fordern. Aber es kann ja Fälle geben, bei denen eine bisher kinderlose Frau selbst auf die Gefahr der eigenen Schädigung hin den Fortbestand der Schwangerschaft wünscht. Dann müßte man in einem solchen Fall auf die mit größter Wahrscheinlichkeit zu erwartende Schädigung der Frucht hinweisen.

Die indirekte Fruchtschädigung bei extragenitaler Bestrahlung läßt sich also wohl definieren. Sie setzt voraus:

1. daß die primäre Herddosis und das betroffene Gewebsvolumen groß genug sind, so daß tatsächlich genügend Streustrahlung den schwangeren

Uterus erreichen kann. Auch darf der primäre Bestrahlungsherd nicht allzu weit vom Uterus entfernt sein, weil sonst die Streustrahlung bestimmt auf ihrem Wege absorbiert wird;

2. daß Dosis und Gewebsvolumen groß genug sind, so daß eine feststellbare Blutveränderung, also ein Zerfall von Blutkörperchen, einsetzt, und somit eine toxische Beeinflussung des Fetus möglich scheint;

3. daß der bestrahlte Tumor biologisch sehr radiosensibel ist und daher seine schnell entstehenden Zerfallstoxine den Fetus schädigen können.

Forscht man nach der Erfüllung dieser Voraussetzungen, so fällt es sehr schwer, diese an Hand der in der Literatur niedergelegten Fälle wirklich auch nachzuweisen, denn die 8 in der Tabelle zusammengefaßten Beobachtungen stammen größtenteils aus einer Zeit, da der Strahlenschutz an der Röhre und bei der Abdeckung noch in vielen Röntgeninstituten sehr mangelhaft war. Fall 5 (Peralto Ramos) wurde 10 Tage vor der Niederkunft bestrahlt, eine auffallend kurze Zeit für die Entstehung der Mißbildung.

Fall 1 (Bailey und Bagg) schließt die direkte Strahleneinwirkung nicht ohne weiteres aus.

Einer besonderen Beachtung ist aber ein von F. Dautwitz publizierter Fall wert: Eine im Jahre 1925 34jährige Patientin hatte seit ihrem 20. Jahre einen dicken Hals. 1922 war der Kropf so groß wie eine Orange. Januar 1925 wurde eine über mannsfaustgroße Struma operativ entfernt unter Zurücklassung eines Stücks vom rechten Lappen. Aussehen einer Kolloidstruma, daher keine histologische Untersuchung. Oktober 1925 neues Wachstum, im Januar 1926 rasches Wachstum. Anfang November 1925 wurde die Patientin gravide. Mitte Februar 1926 war der Tumor walnußgroß, blaurot aussehend. Bei kleiner Incision starke parenchymatöse Blutung. 2 Tage später Operation. Operationsbericht: Man stößt an der Fascie auf einen das ganze Jugulum ausfüllenden Hohlraum, aus dem es diffus blutet und der von schwammigem Gewebe erfüllt ist. Die histologische Untersuchung ergab Angiosarkom.

Vom 9.—17. 3. 26 wurde aus einer Distanz von 2—3 cm eine Bestrahlungsserie mit insgesamt 6973 mgh Ra-El. appliziert.

Die Patientin war also zu dieser Zeit etwa im 4.—5. Schwangerschaftsmonat.

Mitte April Kindsbewegungen.

Der Tumor ging sehr rasch zurück, ebenso auch die Lymphdrüsenanschwellungen.

2. Serie der Radiumbestrahlung vom 11.—17. 7. mit insgesamt 2850 mgh Ra-El. Das Körpergewicht hatte seit der Operation um 6 kg zugenommen.

Am 9. 8. völlig normale Geburt, Mädchen, 3800 g, 51 cm lang. Es war nur sehr wenig Fruchtwasser vorhanden und eine Andeutung von Klumpfußbildung rechts, sonst völlig normal entwickelt. Künstliche Ernährung des Kindes wegen Stillunfähigkeit der Mutter. Am Hals der Mutter keine Veränderungen mehr nachweisbar, Tumor hat sich vollkommen zurückgebildet, Aussehen gut.

Ende Februar 1927 neuerliche Kompressionserscheinungen von rechts her auf die Luftröhre. Körpergewichtsabnahme von 71 auf 58 kg. Vom 2. 3.—9. 3. 27 12 228 mgh Ra-El. auf Hals, Oberschlüsselbeingegend beiderseits und Manubrium sterni aus 2—3 cm Entfernung.

Allgemeinbefinden des Kindes um diese Zeit gut.

Anfang Mai kommt Patientin in die Hoffnung. Letzte Regel Ende April.

4. Bestrahlungsserie vom 12.—18. 6. mit insgesamt 4816 mgh Ra-El.

5. Bestrahlungsserie vom 26.—31. 10. mit 3400 mgh Ra-El.

23. 1. 28 Geburt eines 3600 g schweren, 53 cm langen Knaben.

27. 2. 28 6. Radiumbestrahlung, 9990 mgh Ra-El. Bei dieser Gelegenheit berichtet Patientin, daß der zuletzt geborene Knabe recht gesund und stark sei, das im August 1926 geborene Mädchen schlecht auf den Füßen sei und nicht frei gehen will.

Am 23. 11. 28 stirbt dieses Mädchen. Darüber berichtet der Kinderarzt in Steyr: Starker Spasmus beider Beine wie beim Morbus Little. Das Sensorium war frei. Der Arzt dachte an spastische Spinalparalyse. Diese ging in eine völlig spastische Paraplegie über, später traten Bewegungsstörungen an beiden Armen, des Kopfes und Rumpfes sowie Schlingbeschwerden und Nystagmus auf. Gegen Ende völlige Verblödung. Tod an einer Sklerose des Gehirns.

Ende 1929 war der jüngere Bruder gut entwickelt, sehr kräftig und konnte laufen¹.

Aus der Krankengeschichte ist bemerkenswert, daß eine Frau während der ersten Monate der Gravidität ein Rezidiv einer Struma maligna bekam, während dieser Schwangerschaft mit Radium bestrahlt wurde und ein Kind gebar, das an einer eigenartigen Sklerose des Gehirns nach 2 $\frac{1}{4}$ Jahren Lebensdauer zugrunde ging.

Zur Zeit, da die Radiumbehandlungen vorgenommen wurden, kam die Frau neuerdings in die Hoffnung, es fanden 2 Serien der Radiumbehandlung statt, das zweite Kind ist phänotypisch vollkommen gesund. Beide Geburten gingen normal vonstatten. Die erste Spontangeburt war so glatt, daß man nicht etwa eine Kompression auf den kindlichen Schädel, von dem die tödliche Erkrankung des Kindes hätte ihren Ausgang nehmen können, vermuten kann.

Bezüglich der Radiumbehandlungen ergibt sich für die beiden Kinder folgendes:

Das erste Kind hat in den ersten Monaten seines intrauterinen Lebens Tumorwachstum, Operation und Blutverlust der Mutter erlebt. Als die Radiumbehandlungen einsetzten, war das Kind bereits lebensfähig.

Das zweite Kind, gezeugt Anfang Mai, stand im 2. Monat der fetalen Entwicklung, als die erste Radiumbehandlung vorgenommen wurde, und im 6.—7. Monat bei der zweiten Radiumbehandlung.

Während der ersten Schwangerschaft erhielt die Frau 6973 + 2850 mgh Ra-El. in 2 Serien, beide in der zweiten Schwangerschaftshälfte.

Bei der zweiten Schwangerschaft 4816 mgh in der ersten Hälfte, 3400 mgh Ra. El. in der zweiten Hälfte ihrer Schwangerschaft.

Wollte man also eine Fernwirkung der Radiumstrahlen auf den Fetus annehmen, so müßte man sagen, daß zwar beim zweiten Kind die ungefähr gleiche Gesamtdosis verabfolgt wurde, daß aber durch den großen zeitlichen Zwischenraum zwischen den beiden Bestrahlungen die Wirkung augenscheinlich eine geringere war.

Legen wir uns nun die Frage vor: War die eigenartige Erkrankung des Kindes tatsächlich eine Fruchtschädigung? Man wird darauf antworten müssen, daß ein schlüssiger Beweis für diesen einen Fall niemals geführt werden kann.

¹ Dr. K. teilte unter dem 16. Januar 1933 auf Anfrage mit, daß der Junge körperlich kräftig entwickelt und auch geistig sehr rege sei.

Die Anamnese gibt zu denken: Der Bruder der Mutter des Kindes war geisteskrank, der Vater verübte wegen Familienzwiseigkeiten Selbstmord. Man darf also eine erbliche Belastung in der Ascendenz nicht ausschließen.

Für die Strahlenschädigung kann angeführt werden, daß Aschenheim über einen Schaden durch direkte Bestrahlung berichtet hat ähnlich einer Littleschen Krankheit, allmählich immer mehr in Erscheinung tretende psychische Defekte, Nystagmus. Auch Deutsch beschreibt einen solchen Fall. Über Mißbildungen an den unteren Extremitäten hat Zappert berichtet.

Nun zur Strahlenwirkung selbst:

Dautwitz sagt nirgends, daß er die Radiumbestrahlung gerichtet habe oder eine besondere Abschirmung gegen die nicht für den Tumor bestimmten Strahlen vorgenommen habe. Also konnten von dem am Hals liegenden Präparat den Fetus Strahlen treffen. Aber naturgemäß nur sehr wenige. Selbst bei dem hochstehenden Uterus kann eine ernst zu nehmende Streustrahlendosis nicht auf den Fet gekommen sein.

Dautwitz berichtet nicht über das verwendete Radiumpräparat. Aber wenn wir lesen, daß bei der Erstbestrahlung in 9 Teilbestrahlungen insgesamt 6973 mgh Ra-El. appliziert wurden, so betrug jede Teilbestrahlung nicht ganz 700 mgh Ra-El., was auf eine Verwendung eines Radiumpräparates von etwa 100 mg Ra-El. schließen läßt. Es wäre nun naheliegend, von den Erfahrungen über die Schädigungsdosis bei diagnostischer und therapeutischer Röntgenstrahlenanwendung auf die Strahlenmenge zu schließen, die, mit einem solchen Radiumpräparat appliziert, eine Schädigung des Feten im Gefolge haben könnte.

Für die Röntgenstrahlen haben wir die Toleranzdosis von 10 % der HED festgesetzt. Nun muß man darauf hinweisen, daß man Messungen an Röntgenstrahlen nicht ohne weiteres auf Radiumstrahlen umrechnen kann. Nur eine rohe Schätzung wäre erlaubt, denn es spielt bei der kleinen Energiequelle des Radiums die lange Zeit und damit die Herabminderung des Nutzeffektes durch die Erholungsfähigkeit der Zellen eine ausschlaggebende Rolle.

Die Rechenaufgabe würde lauten: In welcher Zeit erreicht man mit einem Radiumpräparat von 100 mg Ra-El. etwa 10 % der HED in 60—70 cm Entfernung? Man erhält etwa 1000 Stunden Bestrahlungszeit.

Da nun die Patientin nur 70 Stunden bestrahlt wurde, so würde, selbst wenn man die strahlende Energie des Radiums biologisch um ein Vielfaches wirksamer halten würde als die der Röntgenstrahlen, die Gefahrgrenze doch noch längst nicht erreicht sein.

Die Tatsache, daß während der zwei Schwangerschaften die Frau in ähnlicher Weise bestrahlt wurde, und daß ein Kind vollkommen gesund ist, drängt uns die Vermutung auf, daß andere Faktoren für die Schädigung zum mindesten ausschlaggebend sein können. Der Hauptunterschied bei beiden Bestrahlungen war wohl sicher der, daß die erste Bestrahlung das weiche schwammige Gewebe des Angiosarkoms in großer Ausdehnung zum raschen Zerfall und zur Rückbildung brachte, während die anderen Bestrahlungen vorbeugende Maßnahmen oder Bestrahlungen kleinerer Rezidivknoten waren.

Bei der ersten Bestrahlung war also starker Gewebszerfall mit offenbar großer Toxin-aufnahme in den Organismus vorhanden.

Möglicherweise ist die Kindsschädigung durch die Vergiftung zu erklären.

Wenn es derartige Schädigungen gibt, dann ist es in der Praxis gleichgültig, durch welchen Mechanismus ein Fetus geschädigt wird. Es lehrt der Fall Dautwitz, daß eine solche Schädigungsmöglichkeit bestehen kann, zwar nicht durch die Strahlen selbst, aber durch den Effekt der Bestrahlung im Sinne des Zellzerfalls. Selbst derjenige, der im vorliegenden Fall den Zusammenhang mit der Radiumbestrahlung ablehnen möchte, weil auch andere Erklärungen möglich sind, wird sich nicht des Eindrucks erwehren können, daß man die ursächliche Wirkung der Radiumbestrahlung nicht mit Sicherheit ausschließen kann. Weil es aber etwas Furchtbares ist, wenn ein mißbildetes Kind zur Welt kommt, muß in ähnlich gelagerten Fällen die Konsequenz gezogen werden:

a) Nicht absolut notwendige Bestrahlungen der Mutter müssen während der Schwangerschaft unterbleiben,

b) bei malignen Tumoren muß die Schwangerschaft unterbrochen werden, eine Forderung, die mit Rücksicht auf das bessere Heilresultat bei der Mutter voll und ganz berechtigt ist.

Diese Richtlinien stellen wir auf und befolgen sie, obwohl uns keiner der sorgfältig ausgewählten 8 Fälle einen schlüssigen Beweis für die Existenz einer indirekten Fruchtschädigung gibt. Eine erhöhte Vorsicht schadet in Fällen, wo es sich um die Nachkommenschaft handelt, keinesfalls. Eine ausführlichere Darstellung über die Möglichkeit der indirekten Fruchtschädigung war aber um so notwendiger, als uns doch mehrere Fälle bekannt sind, die im Zivilprozeß immer noch der Entscheidung harren. Gerade deshalb erscheint uns die wissenschaftliche Stellungnahme zu solchen Fällen, die in der Literatur niedergelegt sind, ganz besonders wichtig.

1930 stellte Flaskamp unsere Erfahrungen über Strahlenschäden zusammen. In dem Kapitel über indirekte Fruchtschädigungen haben wir auch einen von Kupferberg veröffentlichten Fall aufgenommen.

Es handelte sich um eine 42jährige Erstgebärende, bei welcher im 3. Monat der Schwangerschaft bei der Probeparotomie neben subserösen Myomen des Uterus eine Tuberkulose des Bauchfells, Darmes und Netzes festgestellt wurde. Letzte Regel 18. 5. 23. Bestrahlung am 4. 10. 23. Elektrische Vorbedingungen: Radiosilex, 30 cm FHA, Filter: 0,5 mm Zn + 1 mm Al. Sekundäre Stromstärke 8 mA, Spannung 95 kV. Dosierung: 2 Einfallfelder auf das Abdomen unter sorgfältiger Abdeckung des Uterus. Hautbelastung je $\frac{1}{3}$ der HED.

Niederkunft am 10. 2. 24, Länge des Kindes 39,5 cm, Gewicht 1100 g. Das Kind wurde als völlig reif bezeichnet, war aber ausgesprochen atrophisch. Mongoloider Mikrocephalus mit Andeutung von Gaumenspalte. Exitus nach 4 Wochen.

Kupferberg hat in der Diskussion dieses Falles vor der Oberrheinischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie in Baden-Baden 1924 die Frage aufgeworfen, inwieweit auch die schwere Erkrankung der Mutter, die allgemeine Asthenie, die Tuberkulose und die Myomerkrankung aggravierend in Frage käme. Wenn auch dem Primärleiden der Mutter allergrößte Beachtung zu schenken sei, so glaubte Kupferberg die charakteristischen Mißbildungen in erster Linie als indirekte Folge der Strahlenwirkung ansehen zu müssen. In der Veröffentlichung Flaskamps haben wir diesen Fall noch zu den indirekten Schädigungen gezählt, obwohl wir schon damals darauf hinwiesen, daß die Frucht sicher auch direkt bestrahlt wurde.

Nunmehr haben wir auf Grund weiterer Erkenntnisse aus der jetzt aufgestellten Tabelle der indirekten Schädigungen den Fall Kupferberg gestrichen, da wir die direkte Fruchtschädigung durch die Strahlen als im Vordergrund stehend betrachten.

Messungen haben gezeigt, daß, wenn man auf jede Leibseite ein Bestrahlungsfeld ansetzt, die Abdeckung des Uterus in der Mitte zwar die direkte Strahlung bis zu einem gewissen Grade abschirmt, aber so reichlich Streustrahlen den Uterus treffen, so daß damit der Fet von einer über die Gefahrgrenze hinausgehenden Strahlenmenge getroffen wird. Freilich spielen die Zerfallsprodukte, die im tuberkulösen Gewebe unter der Röntgenstrahleneinwirkung entstehen, eine gewisse Rolle, aber ausschlaggebend ist hier die direkte Strahlung.

Aus dem gleichen Grunde kann auch ein früher von Flatau veröffentlichter Fall, bei dem ebenfalls der Uterus abgedeckt worden war, nicht als indirekte Fruchtschädigung bezeichnet werden.

Aber auch solche Fälle, die gewissermaßen alle Vorbedingungen für den Begriff der indirekten Fruchtschädigung erfüllen, geben trotzdem noch zu exakter wissenschaftlicher Kritik Anlaß.

So haben wir in die Publikation Flaskamps einen Fall aufgenommen, den Schulze-Berge-Oberhausen erlebt hat.

Am 8. 3. 22 wird eine im 2.—3. Monat der Schwangerschaft stehende Frau wegen Paget-Disease der linken Mamille bestrahlt. Bedingungen: Intensiv Reformapparat, sekundäre Stromstärke 2,2 mA, Spannung 175 kV, Filter: 0,5 mm Zn + 4 mm Al, FHA 60 cm. Dosis: 100 % der HED, Feldgröße 4×4 cm, gesamte Bestrahlungszeit 368 Zeitminuten.

Alle anderen Körperregionen der Frau waren durch besonders dicke Bleigummilagen sorgfältig abgedeckt. Die Patientin kam im Oktober 1922 nieder, 3 Monate später wurde bei dem Kind eine schwere Schädigung des knöchernen Schädels im Sinne einer Mikrocephalie und eine Schädigung der Augen festgestellt.

Eine Augenuntersuchung im März 1924 ergab folgendes:

Beiderseits unregelmäßiger Nystagmus.

Rechtes Auge: Hornhaut in der Tiefe von Narben durchsetzt. Iris total atrophisch, einzelne helle Flecke auf der Irisvorderfläche, Seclusio pupillae und geschrumpfte Katarakt. Vordere Kammer seicht, leichte Atrophie des Bulbus.

Linkes Auge: Hornhaut klar, vordere Kammer vertieft, Irisoberfläche nach rückwärts gezogen. Ausgedehnte hintere Synechien, mit geschrumpfter Katarakt. Iris total atrophisch mit weißen, aufgehellten Stellen wie rechts. Keine Atrophie des Bulbus. Im Spiegel läßt sich rechts sowohl wie links die Iris ausgedehnt durchleuchten. Der Glaskörper des Auges ist klar, ein Hintergrundbild ist nicht möglich.

Auf den ersten Blick hat diese kindliche Mißbildung mit den Schädigungen der direkten Bestrahlung des Fetus in utero größte Ähnlichkeit.

Technisch war die Bestrahlung einwandfrei durchgeführt worden. Offenbar war in vorsichtiger Bewertung der Schwangerschaft das Einfallsfeld auf das kleinstmögliche Maß von 16 qcm beschränkt worden. Es erhebt sich nun die Frage: Können Strahlen auf den in den ersten Entwicklungswochen stehenden Feten gelangt sein? Dies ist unbedingt zu bejahen, denn durch die notwendige Belastung von 100 % der HED und den ebenfalls notwendigen größeren Fokus-Hautabstand war eine Gewebstiefe von 10 cm mit einer Dosis zwischen 40—100 % der HED belegt worden. Dieser so durchstrahlte Gewebskegel sendet natürlich im Körperinnern Streustrahlen aus, aber wiederum muß darauf hin-

gewiesen werden, daß diese auf dem Weg bis zum Uterus durch Absorption und Abnahme mit dem Quadrat der Entfernung auf ein Minimum reduziert wird. Selbst wenn man annimmt, daß hinter dem bestrahlten Brustkorb die Matratze, der Tisch vom Rücken her Streustrahlen in den Körper hineingesandt haben, so kommt man doch nicht auf eine Gesamtdosis von 10 % der HED, die auf den Uterus gewirkt haben könnte.

Trotzdem der Fall also ohne weiteres als Strahlenschädigung imponiert, wird bei meßtechnischer Überlegung ein Zusammenhang äußerst fraglich, da man sich nicht gut vorstellen kann, daß die untere Grenze der bis jetzt als gefährlich erkannten Dosis erreicht worden wäre.

Wenn jemand glauben würde, daß auch schon so minimale Strahlenmengen wie im Fall Schulze-Berge oder im Fall Dautwitz eine echte Strahlenschädigung des Kindes hervorrufen könnten, der müßte protestieren gegen jede auch nur ganz kurze Röntgenaufnahme in der Schwangerschaft, ja, es wäre nachzuprüfen, ob man dann nicht schwangeren Frauen verbieten müßte, an einem Röntgeninstitut vorbeizugehen.

Es besteht also im Fall Schulze-Berge eine Diskrepanz mit unseren bisherigen Erkenntnissen über die für eine echte Strahlenschädigung des Fetus notwendige Dosis.

Aber auch die wissenschaftliche Anerkennung der Augenveränderung als Röntgen-schädigung ist sehr zweifelhaft geworden durch ein Gutachten von Professor Engelking, Universitäts-Augenklinik in Köln. Dessen Befund lautet:

Die Haut der Umgebung der Augen weist keine wesentlichen Veränderungen auf. Die Augen zeigen eine etwas stärkere Prominenz, als für das Alter des Patienten gewöhnlich ist, und machen beständig unregelmäßige nystagmusähnliche Bewegungen, wie man sie bei früh erblindeten Kindern häufig findet. Die Sehkraft ist auf dem rechten Auge erloschen, auf dem linken beträgt sie Finger in 20—25 cm. Das Kind ist also praktisch blind.

Rechtes Auge. Das Auge ist etwas größer als normal. Äußerlich reizlos. Die Lederhaut zeigt in der Umgebung des Hornhautrandes umfangreiche, blaue, verdünnte Stellen, wie man sie als Folge von Dehnungsprozessen des Augapfels oder Entzündungen der Lederhaut auch sonst findet. Die Hornhaut ist von normaler Größe und Wölbung, zeigt ausgedehnte fleckförmige, tiefliegende Trübungen sowie ausgedehnte Degenerationserscheinungen. Die Vorderkammer ist wegen der mangelhaften Durchsichtigkeit der Hornhaut nur sehr unvollkommen zu übersehen; sie ist eng und wird nach hinten begrenzt von der stark atrophischen und anscheinend auch schwartig veränderten braunen Regenbogenhaut. Die Pupille und alle dahinter liegenden Teile des Auges sind nicht erkennbar, insbesondere weder die Linse noch der Glaskörper. Das Auge ist bei Betastung hart.

Linkes Auge. Auch das linke Auge ist eher etwas größer als normal, ebenfalls hart, wenn auch nicht ganz so hochgradig wie das rechte. Die Lederhaut weist auch auf diesem Auge in der Umgebung der Hornhaut eine deutliche, sich durch die schwärzliche Färbung erkennbarmachende Verdünnung auf, die aber hier mehr gleichmäßig und nicht herdförmig ist. Auf diesem Auge besteht eine mäßige Rötung (percorneale Injektion), bedingt durch ein degeneratives Hornhautgeschwür im oberen äußeren Quadranten der im ganzen mit zarten, tiefen (parenchymatösen) Hornhauttrübungen versehenen Hornhaut. Die Hornhautoberfläche ist gestichelt, entsprechend der schon erwähnten Drucksteigerung. Vorderkammer tief. Die Regenbogenhaut ist nur in Resten vorhanden, nur undeutlich sind in der Peripherie Gewebeteile, die der Irisbasis entsprechen müssen, erkennbar und von ihnen ausgehend einzelne flottierende zum Teil bräunliche, zum Teil mehr graue wimpelähnliche Flocken in der Richtung auf die Pupillenmitte. Bei der Durchleuchtung mit dem Augenspiegel ist auch ein feiner ringförmiger Saum erkennbar, der vielleicht dem früheren Pupillarsaum der Iris entspricht. Von einer Linse ist nichts mehr erkennbar, so daß es unbestimmt bleiben muß, ob die in den früheren Gutachten erwähnte und geschrumpfte, getrübbte Linse sich aufgelöst hat, oder ob sie in den getrübbten Glaskörper gesunken ist. Der Glaskörper selbst ist soweit durchleuchtbar, daß aus dem Augenhintergrund rotes Licht zurückgeworfen wird, der Hintergrund selbst aber ist nicht mehr sichtbar. Blutungen sind im Augeninneren nicht mehr erkennbar.

Es handelt sich also zur Zeit auf dem rechten Auge um einen Augapfel mit grünem Star (sekundärem absolutem Glaukom), hochgradigen Degenerationserscheinungen an der Hornhaut, Lederhaut und Regen-

bogenhaut, auf dem linken Auge ebenfalls um eine intraoculare Drucksteigerung mit schweren degenerativen Veränderungen an der Hornhaut, Lederhaut und Regenbogenhaut. Auf diesem Auge besteht zur Zeit ein degeneratives Hornhautgeschwür, die Atrophie der Regenbogenhaut ist offenbar weiter fortgeschritten als in den früheren Jahren und die Linse ist nicht mehr nachweisbar.

Nach einem früheren Gutachten über denselben Fall hatte Römer im Jahre 1924 bereits Verwachsungen der Regenbogenhaut mit der Linsenvorderfläche der getrübbten Linse sowie Blutungen aus den Regenbogenhautgefäßen festgestellt, und ein anderer Augenarzt konnte noch im Jahre 1928 Blutungen aus den Regenbogenhautgefäßen beobachten. Unter Berücksichtigung dieser Tatsachen und der Angaben der Eltern über die Erscheinungen kurz nach der Geburt deutet Engelking dieses Krankheitsbild als Folgeerscheinung einer schon während des Embryonallebens entstandenen, aber auch noch viel später nachweisbaren schweren Entzündung beider Augen mit hochgradigen Gefäßschädigungen und degenerativen Veränderungen und stellt ausdrücklich fest, daß es sich keinesfalls um eine typische Hemmungs- mißbildung oder eine der bekannten vererbaren Mißbildungen des Auges handelt, vielmehr um ein durchaus atypisches und sehr seltenes Krankheitsbild, dessen Entstehungsursache unbekannt ist. Eine solche intraoculare Entzündung, die während des Embryonallebens entstanden sein muß, wird nach unseren bisherigen Kenntnissen fast ausschließlich durch eine Infektionskrankheit der Mutter hervorgerufen. Degenerative Veränderungen, Hornhauttrübung, mangelhafte Ausbildung irgendeines Organteils der Augen, insbesondere der Regenbogenhaut, der Aderhaut, des Glaskörpers, der Linse usw. werden aber nicht selten auch ohne jede nachweisbare Ursache gefunden und diese sowohl wie auch die geschilderten Entzündungen treten oft auf, ohne daß die Mutter von einer Erkrankung während der Schwangerschaft irgendeine Angabe machen kann.

Wenn auch bekannt ist, daß länger dauernde Gefäßschädigungen in röntgenbestrahlten Gewebsteilen vorkommen, so lehnt Engelking das vorliegende Krankheitsbild als Strahlenschädigung deshalb ab, weil weder klinisch noch experimentell je ein solches Krankheitsbild als direkte oder gar indirekte Strahlenfolge beschrieben worden ist.

Versuchen wir nun auf Grund unserer Erfahrung und aus all den Veröffentlichungen in der Literatur ein abschließendes Urteil zu geben, so wäre folgendes aufzustellen:

Ein klarer Beweis für das Vorkommen einer indirekten Fruchtschädigung liegt nicht vor. Solche Schädigungen sind anzunehmen, wenn die Bestrahlungen nicht unter ganz exaktem Strahlenschutz vorgenommen wurden, oder wenn der Strahlenkegel in der Nähe des Uterus einfiel. Wurden Fruchtschädigungen beobachtet, dann müssen sie eben als direkte Strahlenschädigungen betrachtet werden. Um nennenswerte Streustrahlen an den schwangeren Uterus hinzubringen, müssen außerhalb des Bauchraums schon sehr große Einfallfelder und sehr große Strahlenmengen zur Anwendung gekommen sein.

Bei Brustbestrahlungen sind Rückstreuungen von der Unterlage, auf der die Patientin liegt, nicht zu unterschätzen.

Bei extragenitalen Bestrahlungen während der Schwangerschaft ist eine Schädigung des Kindes durch Zerfallsprodukte, die entweder vom Tumor oder aus der durchstrahlten Gewebsschicht oder auch aus dem Blutkörperchenzerfall stammen, möglich.

Daraus ergibt sich für unser therapeutisches Handeln, daß man Röntgenbestrahlungen bei der schwangeren Frau überhaupt nicht vornehmen soll, oder wenn diese lebensnotwendig sind, ist die Schwangerschaft zu unterbrechen. Bei einer solchen Einstellung verliert der Begriff der indirekten Fruchtschädigung seine praktische Bedeutung.

Die neuesten Tierversuche von Granzow (1932) seien hier noch kurz erwähnt. Granzow bestrahlte bei 45 graviden Meerschweinchen die Herzgegend mit Radium.

Die verabfolgten Dosen schwankten, ebenso variierte die Größe des Strahleneinfallfeldes und damit das Quantum der von der Strahlung getroffenen Körpersubstanz der Muttertiere. Es wurde teils mit, teils ohne Sekundärfilter von 1,5 mm Messing bestrahlt unter ständiger Benutzung eines Primärfilters von 0,3 mm Ag.

Von den 45 graviden Tieren starben 5 innerhalb kurzer Zeit bei intakter Gravidität. Von den restlichen 40 Tieren trugen 5 die bestehende Schwangerschaft bis zum normalen Ende aus und warfen je 2 lebende und normal gebaute Junge.

Von diesen 10 Abkömmlingen der in gravidem Zustande bestrahlten Muttertiere starben 8 innerhalb der ersten 33 Tage nach der Geburt, ohne daß anatomisch eine krankhafte Veränderung an ihnen wahrnehmbar war. Von dem letzten Wurf ging eines ebenso nach 140 Tagen ein; das zweite wurde getötet und normal befunden.

Zur Fortpflanzung gelangte keines dieser 10 Jungen. In 35 von 45 Fällen kam es innerhalb von 1—40 Tagen nach Vornahme der Bestrahlung zur vorzeitigen Unterbrechung der Schwangerschaft, wobei kein einziges Junges lebend gewonnen wurde.

Granzow folgert aus seinen Versuchen, daß die Unterbrechung der Schwangerschaft nicht auf eine unmittelbare oder mittelbare Genitalbestrahlung zurückzuführen, sondern eine Folge der Herzblutbestrahlung bzw. eine Teilerscheinung der allgemeinen Strahlenreaktion der Tiere sei.

Der zeitliche Abstand der eintretenden Schwangerschaftsunterbrechung vom Termin der Radiumeinwirkung auf das Herz des graviden Muttertieres sei um so kürzer, je größer die verabfolgte Radiumdosis und je weiter fortgeschritten die Schwangerschaft sei. Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel kämen vor.

Ohne erkennbaren Einfluß auf den frühen oder späteren Eintritt des Aborts blieben: die Filterung des Präparats, die Größe des Strahleneinfallfeldes, das Ausmaß der endgültig am Muttertiere resultierenden Herz- und Eierstocksschädigung, sowie in weiten Grenzen die Überlebensdauer der Versuchstiere nach der Herzbestrahlung.

Die Versuche Granzows zeigen, daß es bei extragenitaler Radiumbestrahlung gravider Tiere mit großer Häufigkeit zum vorzeitigen Abbruch der bestehenden Gravidität kommen kann.

Gegen die Versuche Granzows wendet sich mit Recht v. Schubert, der darauf hinweist, daß die Entfernung der Präparate vom Genitale sehr gering war, und die Absorption der Radiumgammastrahlen im tierischen Gewebe gar nicht in Betracht komme. Es handele sich keinesfalls um eine indirekte Schädigung, da sowohl Uterus wie Ovarien direkt bestrahlt worden seien.

IV. Die Möglichkeit einer Keimschädigung.

Eine Schädigung der Nachkommenschaft kann eintreten, wenn die Keimzellen — Eier, Spermatozoen oder beide — vor der Befruchtung von einer Schädigung betroffen werden.

Röntgenstrahlen schädigen junge Zellen. Ob sie als Keimgift, das sich in der Nachkommenschaft schädlich auswirkt, betrachtet werden dürfen, verlangt den Nachweis, daß geschädigte Eier oder Spermatozoen noch zu einer Befruchtung tauglich sind.

Die Strahlenschädigung der Eier kann nun so gesetzt werden, daß das befruchtungsbereite Ei eine verhältnismäßig kurze Zeit vor seinem Zusammentreffen mit dem Spermatozoon von Röntgenstrahlen getroffen wurde.

Theoretisch besteht aber auch die Möglichkeit, daß ein Primärfollikel, der einmal unter Strahlenwirkung stand, durch deren Energie nicht von der weiteren Entwicklung abgehalten werden konnte. Dieser Primärfollikel, in irgendeinem Teil seiner Substanz verändert, hat sich dann bis zum Graafschen Follikel fortgebildet, das reife Ei wurde befruchtet.

Schon zu einer Zeit, da die Einleitung der temporären Strahlenamenorrhöe mehr oder weniger dem Zufall anheimgegeben war, wurde im Jahre 1911 von Döderlein, Gauß und Sellheim auf die Möglichkeit hingewiesen, daß röntgenbestrahlte Eizellen Schädigungen aufweisen könnten, die dann in der Nachkommenschaft manifest würden.

Da nun die Tierversuche in bezug auf beobachtete Schädigungen negativ ausfielen, war zunächst kein Grund zu Befürchtungen gegeben.

Durch die Fixierung der Dosis für die temporäre Strahlenamenorrhöe war ihre Durchführung mit weitgehender Sicherheit möglich, und überzeugt von ihrer Bedeutung, vor allem für die Psyche der Frau, die den Wiedereintritt ihrer Ovarialfunktion an der Regelblutung sah, konnte Döderlein sagen, daß der gynäkologischen Therapie wieder „eine weite Perspektive in ein neues Land eröffnet“ sei.

In Wirklichkeit aber haben die Forschungen über die Schädigungsmöglichkeit der Nachkommenschaft durch Röntgenstrahlen nicht stillgestanden. Im ersten Jahrzehnt der letzten 30 Jahre wurde die Frage der Fruchtschädigung im Tierversuch einwandfrei geklärt.

Ein Fetus, in utero bestrahlt, erhält Schädigungen, die mehr oder weniger typisch sich als Klumpfüße, Mongoloidtyp, Augenstörungen, Spaltbildungen äußern. Wie weitgehend diese Schädigungen sind, hängt davon ab, in welcher Weise Fetus und Placenta im Uterus getroffen wurden, und wie hoch die Röntgenstrahlendosis etwa durch Überkreuzung in den einzelnen Wachstumszentren angestiegen ist.

Auch darüber herrscht volle Übereinstimmung, daß das reife Ei, das sich noch im Graafschen Follikel oder schon auf der Wanderschaft durch die Tube befindet, durch Auftreffen der Röntgenstrahlung eine Schädigung erfährt. Übersteigt diese 50% der HED, so wird das Eichen abgetötet. Kleinere Röntgenstrahlenmengen machen Schädigungen, durch die entweder die Befruchtung überhaupt verhindert wird, oder das befruchtete Ei in den allerersten Stadien zugrunde geht.

Es kann aber nicht bezweifelt werden, daß ein so bestrahltes reifes Ei, ebenso wie die Froscheier in den Versuchen von G. Hertwig, eine Schädigung erhalten kann, die zwar die Weiterentwicklung nicht aufhält, aber an der ausgetragenen Frucht sich durch eine somatische Veränderung manifestiert.

Dieses Ergebnis hatte zunächst für die Methode der temporären Strahlenamenorrhöe die Bedeutung, das zur Zeit der Bestrahlung reife oder reifende Ei als geschädigt zu betrachten.

Wir haben in ausführlicher Weise dargelegt, daß nach Applikation der Dosis von 28% der HED die Eireife nicht sofort sistiert, sondern in allen Fällen noch 1—2 Eier reif werden.

Theoretisch ist nun zunächst anzunehmen, daß ein solches geschädigtes Ei auch noch befruchtet werden kann, zumal doch der sonstige Zyklusablauf, wie der Sprung des Graaf'schen Follikels und die Umbildung zum Corpus luteum, vor sich gehen (Frühbefruchtung).

Unter dem Eindruck der Röntgenschädigung in utero bestrahlter Feten hat Wintz für die ersten 3—4 Monate nach der Bestrahlung mit der Dosis der temporären Strahlenamenorrhöe entweder die vollkommene Abstinenz oder die zuverlässige Konzeptionsverhütung gefordert. Er hält den Schaden, der durch die Geburt eines strahlungsgeschädigten Kindes verursacht würde, für so groß, daß er sogar dafür plädierte, in einem solchen Fall die Schwangerschaft zu unterbrechen, wozu allerdings heute noch die gesetzliche Berechtigung nicht ohne weiteres gegeben ist.

In der Praxis aber ist die Befruchtungsmöglichkeit eines reifen oder fast reifen Eies, das von 28% der HED getroffen wurde, relativ selten.

Durchforschen wir zunächst unsere Aufzeichnungen über die Frauen, die mit der temporären Dosis in jener Zeit bestrahlt wurden, da wir weder Abstinenz noch Konzeptionsverhinderung forderten, so finden wir nur vier Fälle, bei denen eine Frühbefruchtung eintrat.

In unseren Tabellen über Schwangerschaften nach temporärer Röntgenamenorrhöe sind aus der Weltliteratur 10 Fälle zu finden, so daß wir also insgesamt 14 Kinder, als bis heute bekannt aus Frühbefruchtung stammend, annehmen dürfen. Diese Kinder wiesen allerdings keine Schädigung auf.

Seit wir den mit der Dosis der temporären Amenorrhöe bestrahlten Frauen strengstens Karenz oder Konzeptionsverhütung auferlegt haben, ist uns kein Fall einer Frühbefruchtung mehr bekannt geworden, so daß also die theoretische Forderung von Wintz im Hinblick auf die Möglichkeit einer Keimschädigung die Schwangerschaft zu unterbrechen, in Wirklichkeit nie ausgeführt wurde. Es ist auch bis heute in der Literatur kein solcher Fall beschrieben, auch ist uns durch persönliche Anfragen nichts bekannt geworden.

Wir sind überzeugt, daß Karenz- oder Antikonzeptionsvorschriften selten befolgt wurden; daher ist wohl anzunehmen, daß nach Applikation der Dosis von 28% der HED die reifen oder kurz vor der Reife stehenden Eier häufig auch eine solche Schädigung erleiden, daß, wenn überhaupt eine Konzeption eintritt, ein früher Fruchttod erfolgte; doch zeigen die phänotypisch gesunden Kinder aus „Frühbefruchtungen“, daß auch ungeschädigte Eier möglich sein müssen.

Wenn wir nun aufstellen, aus welchem Wunsche heraus und mit welcher Absicht die Dosis der temporären Strahlenamenorrhöe appliziert wird, so ergibt sich folgendes:

1. Um den Wiedereintritt der Regel überhaupt zu ermöglichen.
2. Um Ausfallserscheinungen bei gleichzeitigem Sistieren der Menstruation auf ein Minimum herabzusetzen oder überhaupt zu vermeiden.
3. Um die Konzeptionsmöglichkeit nach mehrjähriger Pause wieder erstehen zu lassen.

Wir haben unter unseren Fällen eine größere Anzahl von Frauen mit entzündlichen Erkrankungen, immer wieder rezidivierenden Pelveoperitonitiden und Parametritiden. Bei derartigen Krankheiten sind die Veränderungen so groß, daß eine Konzeptionsfähigkeit fast niemals mehr erreicht wird. Es besteht daher kein Grund — wie wir das auch öfter gemacht haben — auch bei Frauen Anfang der 30er Jahre die Dosis der Daueramenorrhöe nicht zu applizieren, aber gerade mit Rücksicht auf das Seelenleben der Frau wollen wir

ihr das sichtbare Zeichen der Genitalfunktion — die Regel — für spätere Jahre erhalten. Auch die wesentlich geringeren Ausfallserscheinungen begründen unsere Handlungsweise.

Zweifellos sind nicht bloß bei uns, sondern auch bei fast allen Gynäkologen die Frauen dieser beiden Gruppen für die Indikation der temporären Strahlenamenorrhöe weitaus in der Mehrzahl.

Fälle, in denen wir lediglich zur Herbeiführung der temporären Sterilität die Bestrahlung vorgenommen haben, sind selten, weil vor allem für diese Maßnahme eine streng begründete Indikation bestehen muß.

So wenig zahlreich diese Fälle aber sind, die Bestrahlung mit der Dosis der temporären Amenorrhöe wäre eine unersetzbare medikamentöse Maßnahme, weil es ja sonst kein Mittel gibt, das die Fruchtbarkeit einer Frau auf einige Jahre ausschaltet, um sie dann spontan wieder eintreten zu lassen.

Aber eine solche Methode hat nur dann eine Berechtigung, wenn vollwertige Eier nach Ablauf der Strahlenamenorrhöe wieder reif würden und dann an diesen Eiern, die zur Zeit der Bestrahlung noch Primordialfollikel waren, keinerlei Strahlenschäden eingetreten sind.

Wenn wir in der ersten Hälfte des letzten Jahrzehnts allgemein dieser Anschauung huldigten, so geschah dies einerseits auf Grund der negativen Tierexperimente, andererseits auf Grund der Überlegung, daß die reifen Eier ebenso wie die reifen Froscheier Hertwigs geschädigt, die unreifen in den Primordialfollikeln dagegen an sich weniger radiosensibel seien, und daß auch ihre Schädigungen sich im Verlauf der Reife wieder ausgleichen würden.

Wir stellten auf, daß ein geschädigter Primordialfollikel sich nicht bis zum vollwertigen Graafschcn Follikel entwickeln könne, und daß mit diesem ersten Entwicklungsweg gewissermaßen seine Gesundheit erwiesen sei.

In den letzten Jahren ist aber das Problem der Keimschädigung vor allem bei Vornahme der temporären Sterilisation auf Grund der Tierversuche der Morgan-Schule wieder akut geworden. Die Literatur der Genetiker, der Röntgenologen und der Gynäkologen beschäftigt sich in ausgiebigster Weise mit dieser Frage. Die Schädigungsmöglichkeit wird von einer Reihe von Autoren ebenso scharf bejaht, wie sie von einer anderen, wesentlich kleineren Gruppe präzise verneint wird.

Es erscheint notwendig in einem Buche über gynäkologische Röntgentherapie nicht bloß die Möglichkeit der Keimschädigung zu zitieren und die Anschauungen für die Unmöglichkeit wiederzugeben, sondern die wichtigsten Untersuchungen soweit darzustellen, daß auch dem Leser eine eigene Urteilsbildung möglich ist.

Wir haben zu Anfang des Kapitels über die Schädigungen der Nachkommenschaft durch Röntgen- und Radiumstrahlen die bestehenden Möglichkeiten, die eine Schädigung herbeizuführen vermögen, auseinandergesetzt (S. 324). Die Besprechung aller Möglichkeiten erscheint uns wichtig; weil aber von besonderer Bedeutung, beginnen wir mit der Maßnahme der temporären Strahlenamenorrhöe.

Temporäre Strahlenamenorrhöe und Keimschädigung.

Bei der Maßnahme der temporären Sterilisation unterscheiden wir mit Nürnberger zwei Gruppen:

- a) die Befruchtung vor Eintritt der Röntgensterilität, die Frühbefruchtung,
- b) Befruchtung nach Ablauf der Röntgensterilität, die Spätbefruchtung.

Die Möglichkeit einer Keimschädigung infolge der Frühbefruchtung haben wir schon auseinandergesetzt. Durch geeignete Maßnahmen läßt sich diese Komplikation vermeiden; für den Wert der Methode der temporären Sterilisation ist sie daher bedeutungslos geworden.

Um die Möglichkeit des Vorkommens einer Spätschädigung der Nachkommenschaft geht heute der Kampf der Meinungen.

Um eine Übersicht über die bisher vorliegende Literatur zu geben, schien es am einfachsten, sich an die von Nürnberger gegebene Einteilung zu halten:

- a) Welche Beobachtungen sprechen für eine Schädigung der Nachkommenschaft bei Spätbefruchtung?
- b) Welche Beobachtungen sprechen gegen eine Schädigung der Nachkommenschaft bei Spätbefruchtung?

Nun liegen aber die Dinge so, daß ein großer Teil der in der Debatte über die Keimschädigung nach temporärer Sterilisation aufgeworfenen Untersuchungsergebnisse gar nicht den Vorbedingungen der temporären Sterilisation beim Menschen entsprechen. Sie können aber trotzdem nicht in diesem Referat fehlen, weil gerade ihre Kritik notwendig ist.

Beobachtungen, die als Beweis für eine Schädigung der Nachkommenschaft bei Spätbefruchtung angegeben werden: 1912 bestrahlte Manfred Fraenkel ein 4 Tage altes Meerschweinchen. Das Tierchen blieb im Wachstum zurück, am Kopf fielen die Haare aus. Die Schädigung blieb auch bestehen, als das Weibchen völlig ausgewachsen war. Der unbestrahlte Bruder war wesentlich größer. Von diesem belegt, warf das Meerschweinchen nach 9 Wochen ein auffallend kleines Männchen, ein gleich kleines Weibchen und ein totes Tier. Die Jungen blieben gegenüber normalen Meerschweinchen im Wachstum zurück. Wiederum wurden die beiden Geschwister gepaart, ein Junges wurde geboren, das noch kleiner war als früher die älteren. Fraenkel kommt zu dem Resultat, daß er den ersten sicheren Nachweis für die Vererbung erworbener Eigenschaften erbracht habe. Diese Meinung wurde schon 1912 von Fießler bestritten. Nürnberger lehnt den Versuch als Beweis für eine Spätschädigung ab. Durch Bestrahlung der Meerschweinchenmutter wurde eine Schädigung im Gesamtorganismus gesetzt. Es ist nun eine bekannte und durch zahlreiche Versuche erwiesene Tatsache, daß der Gesundheitszustand des Gesamtorganismus die Keimdrüsen beeinflussen kann. Diese Beeinflussung der Keimzellen durch den jeweiligen Zustand des Gesamtorganismus bezeichnet Stieve als „somatogene Parallelinduktion“. Die auffallende Kleinheit der Nachkommen in dem Versuch von Fraenkel läßt sich also zwanglos durch eine Schädigung der Keimzellen auf dem Umweg über den Gesamtorganismus erklären.

Lacassagne und Coutard (1923) bestrahlten 7 weibliche Kaninchen am Ende ihrer Schwangerschaft mit ziemlich großen Strahlenmengen; die 2—3 Tage später geworfenen Jungen gingen alle, bis auf ein Junges, das sich später normal entwickelte, zugrunde.

Die Muttertiere wurden wieder befruchtet, brachten 51 Junge zur Welt, von denen 29 zugrunde gingen, während die restlichen 22 sich normal entwickelten.

Unter den 29 verendeten Kaninchen waren 12 schon in den ersten 3 Tagen nach der Geburt zugrunde gegangen. Die restlichen 17 starben im Laufe der 2.—4. Woche, und zwar an einer epidemischen Diarrhöe mit toxischen Phänomenen.

Lacassagne und Coutard schließen daraus, daß die Nachkommen der bestrahlten Tiere besonders empfindlich für Darminfektionen waren.

Jeder, der mit Kaninchen experimentiert, weiß, daß solche Epidemien keine Seltenheit sind. Die Behauptung von Lacassagne und Coutard kann also zunächst nur als Hypothese verwertet werden.

Außer der Infektion wurde an den zugrunde gegangenen Kaninchen nichts festgestellt. Die histologische Untersuchung der Organe „ließ niemals eine Anomalie oder irgendeine schlechte Entwicklung feststellen“.

Von besonderer Wichtigkeit aber ist, daß von den 22 überlebenden keines eine Anomalie aufwies. „Alle waren gut entwickelt und erreichten ausgewachsen ein Gewicht und eine Körperform, wie sie die Kaninchen von gesunden Eltern haben.“

Lacassagne und Coutard erhielten ferner von 5 weiblichen Kaninchen, die von bestrahlten Müttern stammten, 34 Junge.

Von dieser zweiten Filialgeneration entwickelten sich 24 vollkommen normal. Die übrigen gingen an der epidemischen Diarrhöe zugrunde.

Die Versuche von Lacassagne und Coutard berechtigen in keiner Weise von einer Keimschädigung zu reden. Sie sprechen eher für eine normale Entwicklung auch der Tiere der F_2 -Generation¹. Im übrigen sind auch die Versuche der beiden Autoren nicht in Parallele mit der temporären Sterilisation angestellt.

Dagegen sprach man den Versuchen von Little und Bagg eine besondere Beweiskraft für das Vorkommen einer Spätschädigung zu.

1923 bestrahlten Little und Bagg 20 männliche und 10 weibliche Mäuse mit dem Erfolg, daß bei 7 Weibchen und 6 Männchen Sterilität eintrat. 10 Monate nach der Bestrahlung warfen die Weibchen normale Junge. Diese F_1 -Generation wurde untereinander gepaart, es kamen wiederum vollkommen normale Junge zur Welt.

Nun wurde die Fortpflanzung durch Inzucht aufrechterhalten und in der F_3 -Generation eine Maus mit Augenabnormitäten geboren. Die gleiche Anomalie wurde bei einem Paar in der F_4 -Generation als Totgeburt beobachtet. Die weiteren durch Inzucht fortgepflanzten Generationen wiesen Abnormitäten der Augen, Klumpfüße und Nierendefekte auf.

Die Augenanomalien bestanden in:

Ungleichheit der Augäpfel, Trübung der Cornea, Atrophie und Schrumpfung des Augapfels, Atrophie der Augenlider, Strukturdefekte an dem Tractus opticus bis zur Atrophie.

Die Augenanomalien der Mäuse von Little und Bagg wurden von manchen Autoren ohne weiteres als Beweis für die Keimschädigung angenommen. Dem ist entgegenzuhalten, daß es

1. keine reinen Versuche im Sinne der temporären Sterilisation sind,
2. daß die Nachkommenschaftsschädigung, wenn sie durch Röntgenstrahlen entstand, eine Strahleneinwirkung auf Sperma und Ei war,

¹ F-Generation = Filialgeneration. Das erste Geschlecht, die Kinder, wird als F_1 -Generation bezeichnet, das zweite, die Enkel, als F_2 -Generation usw.

3. daß diese Anomalien nur bei den Nachkommen von 2 bestrahlten Mäusepaaren auftraten, während die Nachkommenschaft der übrigen 5 bestrahlten Weibchen und Männchen normal war,

4. daß die Inzucht allein schon die von Little und Bagg beobachteten Mißbildungen hervorrufen kann. Pearson und Jones haben erbliche Augenanomalien bei nicht bestrahlten Mäusen beobachtet. Degenerative Mißbildungen sind auch bei höheren Tieren, die sich in Wildgehegen durch Inzucht fortpflanzen, bekannt.

Wir stimmen Nürnberger natürlich vollkommen bei, wenn er es für möglich hält, daß die von Little und Bagg beobachteten Anomalien überhaupt in keinem kausalen Zusammenhang mit der vorausgegangenen Bestrahlung standen. Es kann sich um rezessive Erbanlagen gehandelt haben, die schon vor der Bestrahlung in den Tieren vorhanden waren, oder auch um Mutationen, die unabhängig von der Bestrahlung aufgetreten sind.

Solche Überlegungen mögen Bagg dazu bewogen haben, gemeinsam mit McDowell die Experimente zu wiederholen. Diese haben aber, obwohl nunmehr einige tausend Tiere beobachtet sind, keinerlei Schädigungen erkennen lassen.

1924 veröffentlicht Driessen Versuche, die, obwohl nur an 3 Kaninchen angestellt, oft — nicht immer richtig — als Beweis für Nachkommenschaftschädigung zitiert wurden:

„1. Ein 3 Monate altes Kaninchen wird durch eine Röntgenbestrahlung in der Dauer von $1\frac{1}{4}$ Stunden mit filtrierten Strahlen (27 H. in 4 Sitzungen unter 2 mm Aluminiumfilter) nicht steril. Im 8. Monat tritt Schwangerschaft ein. Diese verläuft aber nicht normal. Am 8. Tage stellt sich durch makro- und mikroskopische Untersuchung heraus, daß die Entwicklung des Schwangerschaftsproduktes und der Uterusschleimhaut nicht weiter gefördert ist wie am 5. Tag. Die Evolution wurde durch die vorausgegangene Bestrahlung gehemmt.

2. Ein 3 Wochen altes Kaninchen wird während 3 Wochen $1\frac{1}{4}$ Stunden lang (24 H. in 6 Sitzungen) den filtrierten Röntgenstrahlen ausgesetzt. Das Tier wird trotzdem nicht steril, im 8. Monat erfolgt eine Schwangerschaft. Die Folgen der Jugendbestrahlung äußern sich bei der Untersuchung am 14. Schwangerschaftstage. Eine mangelhafte Entwicklung der Frucht und Placenta (sie entsprechen der Größe des 10. oder 11. Tages), zugleich eine Schrumpfung und Follikeldegeneration des linken Eierstockes liefern den klaren Beweis, daß die Jugendbestrahlung Keimschädigung zur Folge gehabt hat. Geschädigte Keime sind befruchtet worden.

3. Eine ganz kurze Röntgenbestrahlung (10 Minuten) eines 6 Wochen alten Kaninchens mit unfiltrierter Strahlung erzeugt ohne Frage Keimschädigung: Die nachher erfolgte Schwangerschaft verläuft abnormal: am 14. Tage, also in der Hälfte der Schwangerschaft, hat die Frucht und die Placenta noch nicht einmal die Entwicklung eines normalen 10tägigen Eies erreicht.“

Hierzu noch folgende wichtige Daten aus dem Versuchsprotokoll: 5. 3. 22 Bestrahlung. 15. 8. (muß wohl heißen 15. 7., Verfasser): Das Tier ist schwanger geworden. Datum der Konzeption aber unbekannt, so daß man die Schwangerschaftsdauer nicht beurteilen kann. 15. 8.: Das Tier wirft 5 Junge, äußerlich vollkommen normal (!! Verfasser). Leider mußten die Tiere nachher zu anderen Versuchen verwendet werden, so daß weitere Erfahrungen über Wachstum und Deszendenz nicht gemacht werden konnten. 13. 9.: Gewicht 2000 g (ein Bock aus demselben Nest wiegt 3000 g, also eine bedeutende Entwicklungshemmung). 20. 1. 23: Gewicht 2300 g. Konzeption.

3. 2. 23. Obduktion.

Am 14. Schwangerschaftstage wird das Versuchstier getötet. Es ist schwanger. Das linke Ovarium ist kleiner als das rechte. Das linke Uterushorn enthält 2, das rechte 4 Fruchtzimmer. Die Kugeln sind aber viel zu klein.

Normale Schwangerschaft: Kugelgröße 30 oder 35 cm. Linkes Uterushorn 20 mm und 17 mm. Rechtes Uterushorn 15, 14, 14, 14 mm. Also die Größe eines normalen 10 Tage alten Eies.

Bei Eröffnung des Fruchtsackes erscheint ein Embryo, so klein und winzig, wie man ihn in gewöhnlichen Fällen am 9. oder 10. Schwangerschaftstage erblickt.

Auch die Plazentation hat zweifelsohne eine Hemmung erfahren, denn in der Placenta maternalis finden sich noch deutlich die perivascular glykogenreichen Deciduaellen als Gefäßmantel, die dem Bilde der mütterlichen Schleimhaut vom 10. Schwangerschaftstage ein so charakteristisches

Gepräge verleihen. Die Placenta fetalis, die normalerweise am 14. Schwangerschaftstage schon eine bedeutende Größe hätte erreichen müssen, ist kaum angedeutet, sie hat sich noch weniger entwickelt als die materna und scheint offenbar, ebenso wie der Embryo selbst, noch mehr in ihrer Entwicklung gehemmt, als der mütterliche Teil der Placenta. Trotz der geringen Entwicklung der fetalen Zotten (9. Tag statt 14. Tag), ist bemerkenswert, daß das fetale Mesoderm bereits Gefäße enthält mit kernhaltigen roten Blutkörperchen, eine Erscheinung, die sonst erst am 12. Tage gesehen wird. Es besteht also ein Mißverhältnis in der Evolution des Epiblastes gegenüber dem Mesoblast, insofern, als das fetale Epiblast eine größere Hemmung erfahren hat als das Mesoblast.

Das linke Ovarium ($18 \times 5 \times 3$) enthält zwei Corpora lutea und verschiedene Cysten, einige mit Blut gefüllt.

Das rechte (nicht bestrahlte) Ovarium ist etwas größer ($19 \times 7 \times 4$ mm); es enthält 4 nahe beieinanderstehende Corpora lutea und mehrere kleinere Cysten.

Bei der mikroskopischen Untersuchung zeigen sich die Eierstöcke nur wenig verändert, im linken Ovarium erkennt man den Einfluß der Bestrahlung, weil die Zellen der Corpora lutea etwas kleiner sind; der Kern enthält mehr Chromatin; seine Konturen sind nicht so kreisrund; man gewinnt den Eindruck, daß die Luteinzellen des rechten Eierstockes besser funktionieren als links.

Die Ergebnisse Driessens sind nach mancher Richtung lehrreich. Trotz hoher Dosen werden die Tiere nicht steril. Die Ursache ist darin zu suchen, daß in dosi refracta bestrahlt wurde, einer Technik, auf deren Gefahren wir schon hinwiesen. Die Resultate sprechen also für die Berechtigung unserer Bedenken. Die reifen Eier gingen nicht zugrunde und es kam zur Befruchtung geschädigter Keime. Damit ist unseres Erachtens nur die Behauptung, die Nürnberger für die Frühbefruchtung aufgestellt hat, bewiesen (s. oben), aber nicht die Möglichkeit der Keimschädigung nach temporärer Sterilität. Driessen hat außerdem keine Schädigung der Früchte und der Nachkommenschaft nachweisen können, sondern nur eine Verzögerung der Entwicklung, die nicht gleichbedeutend zu sein braucht mit Frucht- und Nachkommenschaftsschädigung.

Driessen wird uns auch zustimmen müssen, daß ein exakter Nachweis der Schwangerschaftsdauer der Säugetierembryonen in frühen Entwicklungsstadien gar nicht möglich ist. Denn die Unterschiede sind recht oft erheblich, was Rabl gerade für das Kaninchen bewiesen hat. So dürften sich die großen Unterschiede, die Driessen festgestellt hat, erklären lassen. Daß die Nachkommenschaft nicht geschädigt wurde, beweist ja der unfreiwillige Versuch beim 3. Tier, das „5 Junge, äußerlich vollkommen normal“ zur Welt brachte. Die Versuche Driessens sind für uns wertvolle Beweise, daß trotz Keimschädigung eine Frühbefruchtung möglich ist. Die Schädigung der Filialgenerationen ist nicht bewiesen. Wir sind der Meinung, daß die Experimente nicht gestatten, die Frage zu kritisieren, ob nach Ablauf der Amenorrhöe und Sterilität das heranwachsende Ei der Frau als minderwertig anzusehen ist oder nicht.

Schließlich sei noch eine Arbeit von Pankow erwähnt.

1930 bestrahlt Pankow bei Kaninchen isoliert das rechte Ovar direkt nach Eröffnung der Bauchhöhle. Um das umliegende Gewebe, vor allem eine Schädigung des anderen Ovars zu verhüten, wird ein langer Bleitubus und eine entsprechend lange Bleiröhre auf das zu bestrahlende Ovarium gestellt und außerdem noch der übrige Körper durch Bleiplatten abgedeckt.

Kurz vor dem Ende der Tragzeit wird der Uterus durch die Schnittentbindung entleert.

Pankow fand, daß, „gleichgültig, ob Frühbefruchtung oder Spätbefruchtung, die Zahl der Jungen, die aus dem bestrahlten Ovarium stammen, wesentlich geringer ist als

die Zahl der gesunden Seite, und daß die Tiere aus dem bestrahlten Eierstock im Durchschnitt leichter sind als die aus dem nichtbestrahlten herrührenden“.

Unseres Erachtens haben diese Befunde für die Frage der Keimschädigung keine Bedeutung. Sie können vielleicht einmal für den gestellten Fragenkomplex Bedeutung haben, wenn von diesen Jungen weitere Filialgenerationen erzeugt worden sind. Im übrigen decken sich unsere Anschauungen mit der Kritik, die Nürnberger zu den Ergebnissen von Pankow gibt:

1. Wenn aus einem bestrahlten Ovarium weniger Junge hervorgehen als aus einem nichtbestrahlten Ovarium, dann ist dies — wenigstens bei Spätbefruchtung — keine Keimschädigung, da man unter „Keimschädigung“ eine Schädigung der Nachkommenschaft versteht, die aus geschädigten Keimzellen hervorgegangen ist. Die verminderte Zahl der Nachkommen ist in diesem Falle der Ausdruck einer Eierstocksschädigung. Durch die Bestrahlung werden mehr oder weniger zahlreiche Eier vernichtet. Ein bestrahltes Ovarium besitzt also, unter sonst gleichen Verhältnissen, einen geringeren Follikelbestand als ein unbestrahltes Ovarium. Infolgedessen ist die Fruchtbarkeit dieses Ovariums nach Ablauf der Röntgensterilität beschränkt. Aus dieser verminderten Quantität der Eier kann man aber nicht auf ihre Qualität schließen. Die Zahl der Nachkommen kann verringert sein, diese brauchen aber nicht geschädigt zu sein.

Bei Frühbefruchtung kann die verminderte Nachkommenschaft allerdings darauf beruhen, daß strahlengeschädigte Eizellen zwar befruchtet wurden, daß sie aber auf frühen Entwicklungsstadien zugrunde gingen. Es handelt sich in diesem Fall also um eine Früh-schädigung, deren Möglichkeit heute allgemein anerkannt ist.

2. Das Gewicht der Neugeborenen ist abhängig von Vorgängen, die sich im Uterus abspielen. Darüber, ob der Zustand des Eies im Ovarium einen Einfluß auf das Gewicht des Neugeborenen hat, ist, soweit wir sehen, heute noch nichts bekannt. Selbst wenn dies der Fall sein sollte, ließen sich die Befunde von Pankow nicht als Beweis für eine Keimschädigung verwenden. Pankow fand, daß bei Spätbefruchtung das Durchschnittsgewicht der Jungen von der bestrahlten Seite 33 g, von der unbestrahlten Seite 40 g betrug. Betrachtet man in seiner Tabelle aber die Normaltiere, dann zeigt sich, daß das Durchschnittsgewicht der Jungen nur 30 g betrug.

Das Durchschnittsgewicht der Jungen, die aus dem bestrahlten Ovarium stammten, war also größer als das der Jungen, die von normalen Kaninchen geworfen wurden. Man kann hier also nicht von einer Schädigung sprechen. Auch der Vergleich der Jungen aus den bestrahlten Ovarien mit denen aus den unbestrahlten Ovarien gestattet dies nicht, da das Durchschnittsgewicht der Jungen aus den unbestrahlten Ovarien viel größer war als das Durchschnittsgewicht normaler Jungen.

Die verschiedenen Durchschnittsgewichte, die Pankow in seinen Versuchen fand, können Zufallsbefunde sein. Erst an einer viel größeren Zahl von Versuchen wird man feststellen können, ob ihnen eine Gesetzmäßigkeit zugrunde liegt.

Wir kommen nun zu denjenigen experimentellen Tierversuchen, die in den letzten Jahren das Problem der Keimschädigung besonders von seiten der Genetiker haben so besonders aktuell werden lassen.

Der amerikanische Zoologe Morgan und seine Schüler haben in ausgedehnten Studien und bewundernswert großzügig angelegten Beobachtungen die Vererbung bei

der *Drosophila melanogaster* (Taufliege, Fruchtfliege, Bananenfliege) untersucht. Es gelang an dieser Fliege eine ganze Reihe neuer Vererbungsprinzipien zu finden, und vor allem Einblicke in den Chromosomenbestand der männlichen und weiblichen *Drosophila* zu erhalten.

Durch lange Zeit fortgeführte Kreuzungsexperimente gelang es auch festzustellen, in welcher Weise erbliche Eigenschaften übertragen werden.

Da sich gerade die Argumente derjenigen Autoren, die die Röntgenstrahlen als keimschädigend betrachten, auf die *Drosophilaversuche* aufbauen, erscheint eine kurze Beschreibung dieser Fliege notwendig.

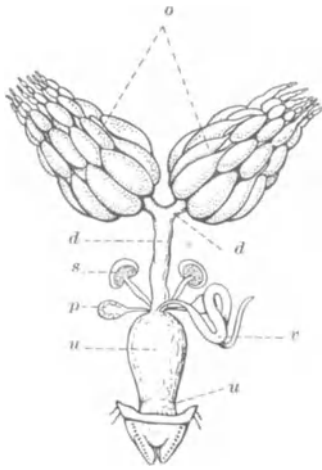


Abb. 77. Schematische Darstellung des weiblichen Genitalapparates von *Drosophila* (aus Nonidez). *o* die beiden Eischlauchpakete, *d* der Eileiter; *s* Receptaculum dorsale seminis; *v* Receptaculum ventrale seminis; *p* Parovarium; *u* Uterus bzw. Eiablagerohr.

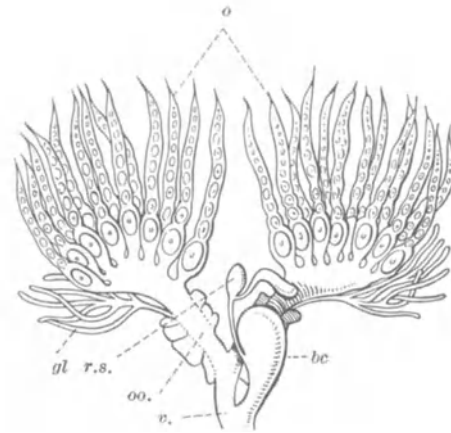


Abb. 78. Schematische Darstellung der Eischlauchpakete nach Auffaserung (von einer Käferart). (Aus R. Hertwig.) Hier wiedergegeben zur Veranschaulichung der Hintereinanderreihung der Eier und der Verjüngung des Eischlauchsystems.

Die *Drosophila melanogaster* hat eine 6—7 Wochen lange Lebensdauer. Die ausgewachsenen Tiere haben eine Länge von $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ mm, die Weibchen sind größer als die Männchen.

Aus den Eiern schlüpfen zunächst die Larven aus, die sich nach 5 Tagen verpuppen, nach weiteren 5 Tagen geschlechtsreife Weibchen werden, die schon kurze Zeit darnach von dem Männchen befruchtet werden.

Das Weibchen hat einen Uterus mit angesetzten Samenbehältern (*s*), der Eileiter stellt die Verbindung zu den doppelseitigen Ovarien (*o*) her (Abb. 77).

In den Ovarien liegen nach Mavor die Eier in etwa 20 Reihen eingeordnet. Die dem Ovidukt zunächst liegenden Eier sind reif oder fast reif, und zwar ungefähr 20—40 Eier im gleichen Reifezustande (Abb. 78).

Der Bau der Ovarien ähnelt dem der Säugetierhoden.

Bei der Befruchtung werden die Spermatozoen in die drei Samenbehälter des Weibchens abgelagert und gelangen von dort aus in den Uterus zur Befruchtung der Eier.

Nach den Untersuchungen der Morgan-Schule enthalten die unreifen Geschlechtszellen (die Spermatogonien und die Oogonien) 4 Chromosomenpaare. Das — willkürlich — als erstes Chromosomenpaar bezeichnete besteht beim weiblichen Geschlecht aus zwei

gleichen, beim männlichen aus zwei verschiedenen Chromosomen. Nach der Darstellung von Goldschmidt ergibt sich folgendes schematische Bild:

In der Oogonie sind die beiden Geschlechtschromosomen gleich, daher bezeichnet man die Drosophila als weiblichen Homogameten. Das Chromosomenpaar in den Spermatozonien hat ein kurzes, gerades Stäbchen und ein verlängertes, am Ende hakenförmig gekrümmtes Stäbchen. Im männlichen Geschlecht ist also die Drosophila heterogamet. Das gerade Stäbchen in den Geschlechtschromosomen wird mit dem Buchstaben X bezeichnet, das gekrümmte als Y (Abb. 79).

Bei der Reduktionsteilung der Keimzellen werden die Chromosomenpaare in Tochterzellen mit je einer Kernschleife der Geschlechtschromosomen verwandelt.

Die reifen Drosophilaeier sind dabei morphologisch gleich, sie enthalten alle ein X-Chromosom.

Dagegen bilden sich bei der Reifungsteilung zwei Arten von Spermatozoen; die einen enthalten ein X-Chromosom, die anderen ein Y-Chromosom.

Für die Befruchtung ergibt sich nunmehr folgendes: Dringt ein Spermatozoon

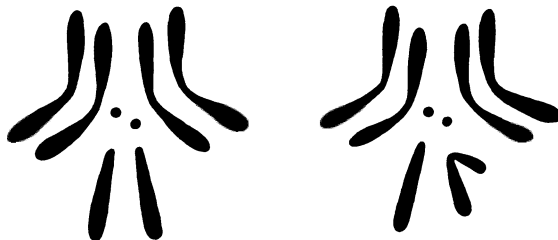


Abb. 79. Die Chromosomen der Taefliege, links Weibchen, rechts Männchen. (Aus R. Goldschmidt: Die Lehre von der Vererbung, 3. Aufl. Berlin: Julius Springer 1933.)

mit einem X-Chromosom in eine Eizelle ein, so entsteht ein Individuum, das zwei X-Chromosome enthält, also ein Weibchen.

Wird aber die Befruchtung durch ein Spermatozoon mit einem Y-Chromosom bewirkt, so entsteht ein Individuum mit einem X- und einem Y-Chromosom, also ein Männchen.

Die beobachteten Resultate der verschiedenen Kreuzungen haben aber nun ergeben, daß die Geschlechtschromosomen nicht nur geschlechtsbestimmend sind, sondern daß durch sie auch erbliche Eigenschaften übertragen werden. Für die Drosophila sind bereits eine ganze Reihe solcher Eigenschaften bekannt, die „geschlechtsgebunden mit dem X-Chromosom vererbt werden“.

Nun hat die Experimentalgenetik im Mendelschen Erbgang bewiesen, daß die Erbmasse aus einer großen Anzahl von Einheiten besteht, die, auf die Tochterzellen verteilt, dort das neue Erbbild ergeben. Verschiedene dieser Gene finden sich geschlechtsgebunden auch in den X-Chromosomen.

Durch die weiteren Versuche der Morgan-Schule gelang die genaue topographische Festlegung von 400 Genen in den 4 Chromosomenpaaren; durch planmäßige Kreuzung wurde die Mechanik der Vererbung verfolgt. Entgegen den theoretisch erwarteten Resultaten wurden bei den Kreuzungsversuchen andere Ergebnisse gezeitigt. Ein anomales Verhalten der Genreaktionen wurde somit bekannt.

Die weiteren Forschungen gingen nun darauf hinaus, solche Genvariationen (Mutationen) willkürlich herbeizuführen.

Mit der Entdeckung, daß durch Röntgenstrahlen 1927 erstmalig solche Mutationen erzielt wurden, war für die Vererbungsforschung eine neue Forschungsmöglichkeit gegeben.

Aber auch für die Anwendung der Röntgenstrahlen am Menschen ergaben sich neue Probleme.

An der *Drosophila* versuchte J. W. Mavor 1923/24 erstmals die Einwirkung auf die Keimzellen festzustellen. Mit einer Dosis, die gerade unter der Sterilisationsdosis lag, bestrahlte er rotäugige weibliche *Drosophilen* und paarte die Überlebenden mit nicht-bestrahlten weißäugigen Männchen.

Aus den Ergebnissen der Morgan-Schule über den Gang der Vererbung ergibt sich, daß aus der Kreuzung rotäugiger Weibchen mit weißäugigen Männchen rotäugige Nachkommen entstehen müssen. Denn die Oogonien der rotäugigen Weibchen enthalten in ihren zwei X-Chromosomen das Gen für die rote Augenfarbe; die Spermatogonien des weißäugigen Männchens im X-Chromosom den Faktor für die weiße Augenfarbe.

Nach der Reifeteilung sind befruchtungsbereit nur Eier mit einem X-Chromosom und in diesem ist der Faktor für rote Augenfarbe vorhanden.

Von den Spermatozoen aber enthalten die einen ein X-Chromosom mit dem Faktor weiße Augenfarbe, die anderen ein Y-Chromosom ohne diesen Faktor.

Verbindet sich nun ein Spermatozoon mit dem X-Chromosom und dem Gen für weiße Augenfarbe mit einem Ei, das ein X-Chromosom mit dem Faktor rote Augenfarbe hat, so entsteht ein Individuum mit zwei X-Chromosomen. Dies ist, wie weiter oben dargelegt, ein Weibchen. Obwohl nun das eine X-Chromosom einen Faktor für weiße Augen und das andere X-Chromosom einen Faktor für rote Augen hat, hat das neue Individuum rote Augen. Daraus wird geschlossen, daß das Gen rotäugig über das Gen weißäugig dominiert.

Es besteht noch eine andere Möglichkeit, weil Spermatozoen mit einem Y-Chromosom vorhanden sind.

Befruchtet ein solches ein Ei, so ergibt sich ein Männchen, weil das neue Individuum ein X- und ein Y-Chromosom enthält. Das Männchen hat rote Augen entsprechend dem Gen mit dem X-Chromosom.

Normalerweise entstehen also nur rotäugige Nachkommen. Es gibt aber Ausnahmen, allerdings sehr selten.

Die Entstehung solcher Ausnahmемännchen wird so erklärt, daß gelegentlich bei der Reifungsteilung die X-Chromosomen sich nicht trennen und daß sie dann entweder beide im reifen Ei bleiben oder beide in das Polkörperchen übergehen.

Bridges erklärt die Entstehung der weißäugigen „Ausnahmемännchen“ folgendermaßen:

Durch das Nichtauseinanderweichen (non disjunction) der X-Chromosomen entstehen entweder Eier mit zwei X-Chromosomen, oder Eier, die überhaupt kein X-Chromosom enthalten.

Bei der Befruchtung sind vier Produkte möglich:

- a) Eine Zelle mit drei X-Chromosomen. Diese ist nicht lebensfähig.
- b) Durch Eindringen eines Spermatozoons mit einem X-Chromosom in ein Ei ohne X-Chromosom ein weißäugiges Ausnahmемännchen.
- c) Durch Vermischung eines Spermatozoons mit einem Y-Chromosom und eines Eies mit 2 X-Chromosomen ein rotäugiges Weibchen mit einem Y-Chromosom.
- d) Ein befruchtetes Ei mit nur einem Y-Chromosom, das wiederum nicht lebensfähig ist.

Dadurch, daß Mavor rotäugige Weibchen bestrahlte und sie dann mit unbestrahlten weißäugigen Männchen paarte, entstanden neben den rotäugigen Weibchen auch weißäugige Männchen, nur waren diese wesentlich häufiger als sie sonst vorkommen.

Mavor schloß aus diesem Ergebnis, daß durch die Bestrahlung bei einem Teil der Eier das Nichtauseinandergehen der beiden X-Chromosomen begünstigt wurde.

Demgegenüber bestand allerdings der Einwand, daß bei den röntgenbestrahlten Weibchen der natürliche Vorgang nicht eingehalten wurde, weil die Entstehung der Ausnahmемännchen auch dadurch erklärt werden kann, daß nämlich die beiden X-Chromosomen bei einem Teil der Eier zerstört worden waren.

Mavor erbrachte nun den Beweis, daß auch Eier mit zwei X-Chromosomen entstehen können dadurch, daß er die bestrahlten weißäugigen Weibchen mit unbestrahlten eosinäugigen miniaturflügeligen Männchen paarte und weißäugige Weibchen erhielt. Ihre Entstehung war nur möglich, wenn ein reifes Ei mit zwei X-Chromosomen durch ein Spermatozoon mit einem Y-Chromosom befruchtet worden war.

Die Röntgenbestrahlung hat also in den Versuchen von Mavor einen Vorgang begünstigt, der auch sonst in der Natur, wenn auch seltener, vorkommt.

Schließlich geben Mavor und Svenson in ihren weiteren Beobachtungen noch Anhaltspunkte, aus denen die Zeit, die zwischen der Bestrahlung der virginellen Weibchen und dem ersten Auftreten der Ausnahmемännchen liegt, festgestellt werden kann.

Drosophilaweibchen wurden sofort nach der Entpuppung bestrahlt und dann mit unbestrahlten Männchen zusammengebracht.

Die Ausnahmемännchen in der Nachkommenschaft wurden nur in zwei Perioden beobachtet, nämlich vom 11.—13. Tag und vom 16.—18. Tag nach der Bestrahlung.

Als Begründung gibt Mavor an, er halte es für möglich, daß die erste Gruppe der Ausnahmefliegen aus Eiern stamme, die während der Bestrahlung nahe der zweiten Reifeteilung standen, und daß die zweite Gruppe der Ausnahmемännchen aus Eiern komme, die während der Bestrahlung in der Nähe der ersten Reifeteilung waren.

Bei diesen Feststellungen muß also Mavor zu dem Schluß kommen, daß die Eier in gewissen Stadien ihrer Entwicklung besonders strahlenempfindlich sind, daß also Ausnahmeindividuen dann entstehen, wenn dieses besondere Empfindlichkeitsstadium gegeben sei. Dem entspricht aber das Stadium der ersten und der zweiten Reifeteilung.

Die Experimente von Mavor und seinen Mitarbeitern wurden von H. J. Muller 1926 ausgebaut. Muller zeigte zunächst, daß die verschiedenen Chromosomenpaare eine verschiedene Radiosensibilität haben müssen. Seine Versuche bestätigten auch das Auftreten der Ausnahmемännchen, die in seinen Untersuchungen mit Settles (1927) viel häufiger waren als in den unbestrahlten Kontrollen.

Was aber aus den bisherigen Versuchen von Muller und Mavor erzielt wurde, waren keine pathologischen Störungen, wenn auch Mavor bereits die Zunahme der Ausnahmемännchen nach der Bestrahlung aus den vererbbaeren Veränderungen des Keimplasmas dargestellt hatte, weil „ein dauernder Effekt hervorgerufen wurde, welcher in mehreren aufeinanderfolgenden Generationen aufgetreten ist“.

Trotzdem ist aber die Wirkung der Bestrahlung, wie sie Mavor durchführte, nichts anderes als eine veränderte Verteilung der Chromosomen. Es sind keine pathologischen Formen, die vorkommen. Eine Abweichung vom Normalen besteht nicht, die ungewöhnlichen Formen sind nur häufiger. Es wird eben die Erbmasse nicht verändert, sondern anders verteilt.

Daher erregten erst die Mitteilungen, die Muller 1927 auf dem 5. Kongreß für Vererbungsbiologie in Berlin machte, großes Aufsehen, denn er bewies erstmalig die pathologische Änderung der Erbmasse durch Röntgenstrahlen. Weil er der experimentellen Vererbungsforschung neue Wege zeigte, die nunmehr für ihre Untersuchungen nicht mehr auf die zufällig vorkommenden Mutationen angewiesen war, ist die Arbeit von Muller von so großer Bedeutung. Sie ist aber auch in der Röntgenliteratur und bei den gynäkologischen Autoren vielleicht zu der in den letzten Jahren am häufigsten zitierten Publikation geworden, weil man in ihr den Beweis für die Möglichkeit einer Keimschädigung durch Röntgenstrahlen erblicken zu können glaubte und auch weitgehende Schlüsse daraus zog.

Tatsächlich gelang es Muller zum ersten Male zu beweisen, daß durch Röntgenstrahlen die Erbmasse beeinflußt wird.

Denn in der durch Inzucht gewonnenen zweiten Filialgeneration, also in der Enkelgeneration der bestrahlten Fliegen, erhielt Muller die gesuchten Mutationen, die sich entsprechend den spontan auftretenden recessiv verhielten.

Muller teilte die beobachteten Mutationen in drei Gruppen:

1. Letale Mutationen.
2. Semiletale Mutationen.
3. Sichtbare Mutationen.

Mullers Versuche wurden an Drosophilaweibchen angestellt, die in ihren X-Chromosomen für drei bekannte Gene homozygot waren, die nach der Aufstellung der Morgan-Schule als

scute, keine Borsten auf dem Schild-Scutellum,	Abkürzung sc
vermilion, zinnoberrote Augen,	Abkürzung v
forked, gegabelte Borsten,	Abkürzung f

bezeichnet wurden.

Die Männchen waren in ihrem Phänotyp wie normale, wilde Drosophilamännchen. Da sie aber in ihrem X-Chromosom den Faktor für Kurzborstigkeit (bobbed) hatten, so waren sie recessiv heterozygot.

Muller bestrahlte Männchen und Weibchen mit verschieden großer Dosis, die näher zu beurteilen nicht bloß deswegen außerordentlich schwierig ist, weil Muller willkürliche Angaben macht, sondern vor allem aber, weil die willkürliche Dosis bei so kleinen Objekten und kleiner Ausblendung an sich außerordentlich schwer zu bestimmen ist.

Nach der Paarung der bestrahlten Männchen und Weibchen entstand die erste Filialgeneration, in der unter normalen Umständen gleichviel Weibchen mit zinnoberroten Augen (vermilion), mit borstenlosem Schild (scute), gegabelten Borsten (forked) und kurzen Borsten (bobbed), sowie Männchen mit borstenlosem Schild (scute), gegabelten Borsten (forked), zinnoberroten Augen (vermilion) zu erwarten gewesen waren.

In der ersten Filialgeneration der bestrahlten Tiere aber war offensichtlich die Fruchtbarkeit herabgesetzt. Die Zahl der Nachkommenschaft war geringer, und zwar betraf sie stärker die Männchen als die Weibchen.

Die Männchen wurden überhaupt dauernd steril, bei den Weibchen stellte sich die Fruchtbarkeit später wieder her.

In dieser ersten Filialgeneration wurden unter 2000 Tieren 81 mal morphologische Abnormitäten festgestellt, während in einer ungefähr gleich großen Zahl nicht bestrahlter Tiere in der F_1 -Generation nur 19 Abnormitäten vorhanden waren.

Durch weitere Inzuchtpaarung wurde die F_2 -Generation gewonnen. In dieser traten verschiedene Abnormitäten auf, die sich zum großen Teil als erblich erwiesen: Mutationen.

Letale Mutationen.

Die verminderte Nachkommenschaft der bestrahlten Drosophilapaare berechtigte Muller zu der Annahme, daß Mutationen mit Letalfaktoren, Genen, die die befruchteten Eier schon auf einer sehr frühen Embryonalstufe zum Absterben bringen, vorhanden sein müßten.

War durch die Bestrahlung einer Fliege in dem X-Chromosom eines Männchens oder Weibchens ein Letalfaktor entstanden, so trat er erst, weil regressiv, in der zweiten Filialgeneration in Erscheinung, und zwar unterschiedlich, je nachdem es sich um ein Männchen oder Weibchen handelte. In der ersten Filialgeneration blieb die recessive letale Mutation latent, weil das gesunde weibliche X-Chromosom dominierte. Die Weibchen waren phänotypisch gesund, es entstanden bei ihnen aber zwei verschiedene Arten von Eiern, deren eines X-Chromosom den Letalfaktor enthielt. Befruchtet nun ein Spermatozoon mit einem Y-Chromosom ein Ei, dessen X-Chromosom neben anderen Eigenschaften auch den Letalfaktor enthält, so entsteht ein nicht entwicklungsfähiges Ei, weil der Letalfaktor nicht durch ein gesundes Gen ausgeglichen wird.

Daher fehlen in der zweiten Filialgeneration alle die Enkel mit den Eigenschaften ihres Großvaters, während Männchen mit den Eigenschaften der Großmutter vorhanden sind, die also in den Versuchen Mullers die Eigenschaften *scute*, *vermilion* und *forked* besaßen.

Tritt bei einem Weibchen durch die Bestrahlung in einem der X-Chromosomen ein Letalfaktor auf, so werden in den zweiten Filialgenerationen auch lebensfähige Eier nach der Befruchtung vorhanden sein, was sich so auswirkt, daß nur die Hälfte der Weibchen zur Entwicklung kommt.

Semiletale Mutationen.

Unter diesem willkürlich aufgestellten Begriff faßt Muller seine Versuchsergebnisse zusammen, bei denen nicht alle, sondern nur ein Teil der in der F_2 -Generation zu erwartenden Männchen oder Weibchen fehlen. Die Vorgänge sind die gleichen wie bei der letalen Mutation, nur mit dem Unterschied, daß bei der semiletalen Mutation von dem bei der letalen Mutation in der F_2 -Generation nicht erscheinenden Viertel $\frac{1}{2}$ —10% erscheinen.

Sichtbare Mutationen.

Zu diesen rechnet Muller zunächst eine ganze Reihe von Veränderungen, vor allem Farbe, Facettierung, Größe, Form der Augen, Größe, Form und Farbe der Flügel, Länge

und Art der Borsten, Art der Haare. Alle diese Mutationen erwiesen sich im X-Chromosom lokalisiert und wurden daher geschlechtsgebunden vererbt, zumal die Fliegen mit ihren sichtbaren Mutationen sonst vollständig lebensfähig waren.

Aber auch in den anderen Chromosomen — nicht in den Geschlechtschromosomen —, die „Autosomen“ genannt werden, wurden dominante und rezessive Mutationen festgestellt.

Es wurden also Mutationen ebenso leicht im Chromatin der Autosomen, als in dem der X-Chromosomen ausgelöst.

Die letalen und semiletalen Faktoren wurden fast 8mal häufiger beobachtet als die sichtbaren Mutationen. Für dieses merkwürdige Verhalten gibt es keine Erklärung; es muß die Tatsache hingenommen werden, daß letale Mutationen leichter ausgelöst werden können, ebenso auch, daß nicht bei allen bestrahlten Tieren Mutationen auftraten.

Durch das Studium der Vererbungsbiologie hat man festgestellt, daß nach Röntgenbestrahlung Mutationen häufiger auftreten als spontan.

Damit wurde der Beweis erbracht, daß Röntgen- und Radiumstrahlen sowohl keimverändernd als keimschädigend wirken können.

Die Ergebnisse dieser Versuche auf die Bestrahlungsfolgen am Menschen zu übertragen, wird von den Erbforschern als berechtigt angenommen, zumal die moderne Vererbungslehre gezeigt hat, daß bei Tier und Pflanzen gefundene Gesetzmäßigkeiten auch auf den Menschen angewendet werden dürfen. Deshalb kommt Martius zu dem Schluß:

Man könne also nicht umhin, die Möglichkeit der im Tierexperiment nachgewiesenen Röntgenmutationen auch für die menschliche Zelle als bestehend anzunehmen. Es sei sogar als höchst wahrscheinlich anzusehen, daß die Röntgen- und Radiumstrahlen, und zwar schon geringe Dosen, auch in den Keimzellen des Menschen durch Genmutationen neue rezessive krankhafte Erbfaktoren entstehen lassen, die in der Enkelgeneration manifest werden können, sobald sie mit derselben recessiven Anlage zusammentreffen.

Wir bestreiten nun, daß die Versuche von Muller und der Morgan-Schule die Grundlage für das Vorhandensein einer Gefahr der Keimschädigung bei nach Ablauf der Röntgensterilität gezeugten Kindern darstellen.

Die Versuche von Muller beweisen unsere theoretische Annahme, daß bei der Frühbefruchtung, der Befruchtung röntgenbestrahlter reifer Eier, Keimschädigungen entstehen können.

Die Versuche von Muller stellen aber keine Parallele zur temporären Sterilisation dar, weil es überhaupt bei seinen Fliegen nicht zu einer temporären Sterilisation kam und die Befruchtung nicht erst nach Ablauf einer temporären Sterilisation vor sich ging. Dazu kommt, daß Muller bestrahlte Männchen und bestrahlte Weibchen zusammenbrachte.

Wir leugnen nicht die Möglichkeit einer Keimschädigung überhaupt, wir bezweifeln auch nicht die Richtigkeit der Versuche von Muller, wir bestreiten aber die Berechtigung, aus den Versuchen von Muller die temporäre Sterilisation als gefährlich im Sinne einer Keimschädigung hinzustellen.

Beobachtungen, die gegen das Vorkommen einer Keimschädigung nach Ablauf der Strahlensterilität sprechen.

Hier sind zunächst die Versuche zu nennen, bei denen nur die erste Filialgeneration beobachtet wurde; dagegen wird allgemein der Einwand erhoben, daß phänisch vollkommen normale Nachkommen genisch geschädigt sein können.

Bekannt ist das Ergebnis, das Döderlein bei einer Jagdhündin, die wegen Acarusräude bestrahlt wurde, erzielte. Die Bestrahlungen fanden im Frühjahr und Sommer statt, die Novemberbrunst fiel aus. Im Frühjahr 1923 wurde die Hündin läufig, aber nicht belegt. Bei der nächsten Ovulation im November konzipierte die Hündin und warf nach 63 Tagen 9 vollständig gesunde, gut entwickelte Welpen, die sich weiterhin vollkommen normal verhalten haben.

Von besonderer Wichtigkeit sind die Untersuchungen von Nürnberger, der schon im Jahre 1920 an Mäusen und Meerschweinchen den Beweis erbrachte, daß nach Ablauf der Röntgensterilität normale Junge zur Welt kamen. Außerdem hatte Nürnberger die durch Inzucht gewonnene F_2 -Generation bestrahlter Mäuse und Meerschweinchen beobachtet. Von 15 männlichen und weiblichen F_1 -Nachkommen bestrahlter Tiere wurden 42 F_2 -Junge erzeugt. Alle Individuen der F_2 -Generation kamen lebend zur Welt, sie entwickelten sich durchaus regelrecht und wiesen nie die geringsten pathologischen Erscheinungen auf. 1927 konnte Nürnberger dann über 144 nur durch Inzucht gewonnene weiße Mäuse der F_2 -Generation und über 40 ebenfalls durch Inzucht gewonnene der F_3 -Generation berichten. Bei keinem einzigen dieser Tiere konnte irgendeine Abnormität festgestellt werden.

Die Versuche unserer Klinik, die Dyroff angestellt hat, zeigten nach Bestrahlung von Meerschweinchen keine Schädigungen bis zur F_6 -Generation.

1928 bestrahlte Robinson 9 weibliche Mäuse und erzielte durch Paarung der bestrahlten Weibchen nach Ablauf der Strahlensterilität mit unbestrahlten Männchen insgesamt 129 vollkommen normale F_1 -Nachkommen. Die zweite Filialgeneration hatte nicht die geringsten Anomalien oder Entwicklungsstörungen aufzuweisen.

Robinson paarte auch 9 männliche bestrahlte weiße Mäuse mit unbestrahlten Weibchen. 179 vollkommen normale F_1 -Nachkommen erzeugten untereinander gepaart 87 vollkommen normale F_2 -Generationen.

Besonders zu nennen sind die Versuche von Bagg und Mac Dowell. Nachdem Bagg in seinen ersten Versuchen — gemeinsam mit Little — Anomalien festgestellt hatte, fühlte er sich als teilweise verantwortlich verpflichtet, die Versuche in gleicher Weise nochmals aufzunehmen.

Aber die Resultate waren unzweifelhaft negativ, obwohl mehrere Tausende von Tieren sehr genau beobachtet wurden.

Im Februar 1930 hat die Bayerische Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde zu der Frage der temporären Sterilisierung und deren eventuellen Gefahren ausführliche Referate erstatten lassen. Nürnberger, sicherlich der beste Kenner der Literatur, der auch aus eigenen Experimenten große Erfahrungen besitzt, kommt zu dem Schluß:

„Man kann also schon heute fast mit Sicherheit sagen, daß es eine Spätschädigung durch Röntgenstrahlen nicht gibt. Jedenfalls ist eine Spätschädigung durch Röntgen-

strahlen heute in keiner Weise erwiesen und ihr Vorkommen ist in hohem Grade unwahrscheinlich.

Der Nachweis einer Spätschädigung durch Röntgenstrahlen ist bisher in keiner Weise erbracht worden. Auch die Befunde von Muller bei *Drosophila* lassen sich nicht in diesem Sinne deuten. In der überwiegenden Mehrzahl der von Muller beobachteten Mutationen handelt es sich um Frühbefruchtung. Der einzige Versuch, der für die Frage der Spätschädigung herangezogen werden könnte, läßt sich nicht verwerten, da nicht feststeht, ob es sich nicht auch hier um eine Frühschädigung handelt. Aus Untersuchungen von Harris, Hanson und Elvene Winkleman, Patterson geht hervor, daß sich die Wirkung einer Bestrahlung der Keimdrüsen von *Drosophila* nach spätestens 14 Tagen nicht mehr an der Nachkommenschaft bemerkbar macht.“

Die Stellung der deutschen Gynäkologen ist aber ebenfalls nicht einheitlich zur Frage der möglichen Keimschädigung nach Röntgenstrahlen. So vertritt Martius, der schon auf Grund der ersten Resultate von Little und Bagg geneigt war, eine Keimschädigung für möglich zu halten, „heute den scharfen Standpunkt, daß vor allen Dingen die temporäre Sterilisation auf Grund der bisherigen Erfahrungen abgelehnt werden müsse“. Bestärkt wurde Martius durch einige Beobachtungen an Kindern, die er als Keimschädigung auslegen zu müssen glaubt. Über diese Beobachtungen wird noch später zu berichten sein.

Den vollkommen ablehnenden Standpunkt teilen Pankow und Sellheim, während ein weiterer Teil der deutschen Gynäkologen entweder die temporäre Sterilisation überhaupt nicht durchführt, ohne zu dem Fragenkomplex Stellung zu nehmen, oder sie nur für nicht konzeptionsfähige Frauen anerkennt. Der Standpunkt, die temporäre Sterilisation überhaupt nicht durchzuführen, wird damit begründet, daß die Technik eine sehr schwierige sei, daß die Röntgentherapeuten größte Erfahrung haben müssen, um nicht an Stelle der temporären Sterilisation die Dauersterilisation zu setzen. Da man nach Meinung vieler Gynäkologen seine Pflicht als Arzt auch ohne die temporäre Sterilisation erfüllen könne, so erscheint es diesen Autoren zum mindesten berechtigt, wenn nur die entfernteste Möglichkeit einer Schädigung des Keimgutes bestünde, die temporäre Sterilisation zu unterlassen.

Wir, die wir von der Unschädlichkeit der temporären Sterilisation überzeugt sind, sind weit entfernt, etwa diese Meinung anderen aufzwingen zu wollen. Wir haben in unseren Veröffentlichungen unsere Resultate und unsere Meinung dargelegt. Wegen dieser Anschauung sind wir angegriffen worden in einer Weise mit Ausdrücken, die nicht gerade vorbildlich für wissenschaftliche Veröffentlichungen sind. Zunächst ist neben gefestigten wissenschaftlichen Ergebnissen in der Frage der Keimschädigung durch die temporäre Sterilisation ein gutes Stück persönlicher Glaube und Verantwortungsgefühl enthalten.

Wir halten den Standpunkt derjenigen Autoren, die „solange nicht die Gefahrlösigkeit und die Unmöglichkeit der Keimschädigung bewiesen ist“, die temporäre Sterilisation nicht ausführen, für voll und ganz berechtigt.

Wir bekämpfen aber die Behauptung, die besonders von seiten einzelner Erbforscher aufgestellt wird und die dem Sinn nach lautet, daß es durch eine Reihe exakter wissenschaftlicher experimenteller Untersuchungen bewiesen sei, daß die temporäre Sterilisation die Keimschädigung im Gefolge habe.

Wollten wir eine solche Behauptung unwidersprochen lassen, so müssten wir unsere Arbeit für nichts erachten.

Bewiesen ist, daß man mit Röntgenstrahlen eine Veränderung des Erbgutes setzen kann; dagegen ist nicht bewiesen, daß die Methode der temporären Sterilisation eine derartige Schädigung im Gefolge hat, weil die ganzen Versuche, auf die sich die Behauptungen der Erbforscher stützen, nicht die Schädigungen im Sinne der temporären Sterilisation beweisen, sondern sie bestätigen unsere längst schon geäußerte Anschauung, daß die Befruchtung eines von Röntgenstrahlen getroffenen Eies zu phänischen und — wie aus den Drosophilaversuchen hervorgeht — auch genischen Schädigungen führen kann.

Alle Versuche, die in exakter Imitation gemacht wurden, haben bis jetzt keine Schädigungen ergeben.

Man möge uns ein grobes Beispiel gestatten: Wir wissen, daß wir mit Arsen einen Menschen töten können. In richtiger Dosis und richtiger zeitlicher Verteilung angewendet, ist es aber ein Heilmittel. Wir sind uns wohl bewußt, daß der Vergleich hinkt, aber er soll zeigen, warum wir es nicht für gerechtfertigt halten, das Ergebnis der Mutationsentstehung bei der Drosophila ohne weiteres auf den in seinem Ovarium gänzlich anders ausgebildeten Menschen und unter gänzlich anderen Bestrahlungsbedingungen zu übertragen.

Es wäre aber unrichtig, in diesem Handbuch mit dieser von uns aufgestellten Behauptung zu schließen und nicht beweisende Arbeiten so ausführlich zu bringen, daß der Leser selbst Einblick in die Materie erhalten kann. Unrichtig wäre es auch, die wichtigsten Veröffentlichungen von seiten der Erbforscher nicht wiederzugeben.

1928 stellte Wintz seine Erfahrungen mit der temporären Röntgenstrahlenamenorrhöe zusammen und forderte vor allem, die nach temporärer Strahlenamenorrhöe beobachteten Geburten und die Entwicklung der Kinder in der Literatur niederzulegen.

Dies hatte die Publikation von Döderlein zur Folge, der mit seinen Erfahrungen die Feststellungen von Wintz bestätigte und gleichzeitig über 5 Kinder berichtete, die nach Ablauf der temporären Strahlenamenorrhöe ihrer Mütter gezeugt worden waren. Die spezialistische Untersuchung dieser Kinder ließ keine krankhaften Erscheinungen feststellen.

Dieser Bericht Döderleins veranlaßte Eugen Fischer zu einer warnenden Stellungnahme, weil vor allem von seiten der Erbforscher befürchtet wurde, daß die positive Einstellung Döderleins zur temporären Sterilisation und die Ablehnung einer Keimschädigung bei Spätbefruchtung zu einer allzu häufigen Anwendung der temporären Sterilisation führen würde.

„Beweist die Geburt“, sagt Fischer, „von gesunden Kindern von vorher strahlensterilisierten Müttern, daß diese Bestrahlung für die Nachkommenschaft unschädlich ist?“ Für den Erbtheoretiker ist die Antwort darauf ein glattes „Nein!“ Zur Begründung führt nun Fischer folgendes an:

Ausgehend von unseren Untersuchungen, daß die verschiedenen Stadien der Follikel verschiedene Radiosensibilität haben, weist Fischer auf die Untersuchungen Nürnbergers hin, bei dem im Tierexperiment nach bestimmter Bestrahlung Eier, die aus dem unreifen Stadium zur Reife und zur Befruchtung gelangten, im frühen Entwicklungsstadium abstarben. „Das wäre also eine Strahlendosis, die unreife Eier zwar nicht tötet, aber so schädigt, daß sie nach der Befruchtung absterben.“

Nun denkt Fischer an die theoretische Möglichkeit, daß eine Strahlendosis unreife Eier nicht tötet, sie aber auch nicht so schädigt, daß sie nach der Bestrahlung zum Zerfall kommen. Nach Fischer könnte eine geringe Schädigung weiterbestehen, die sich dann am Kind auswirke.

„Diese anzunehmende Schädigung trifft nun das kommende Individuum auf dem Eizustand, also seinen mütterlichen Chromosomensatz, aus dem dann sowohl sein Körper — Soma —, als auch sein Idioplasma, also seine künftigen, wieder zu seiner Fortpflanzung dienenden Gene entstehen (soweit mütterlich). Beides ist ja in diesem Eistadium in den Eichromosomen (und Plasma) vereinigt. Hier ist der Kardinalpunkt der Frage. Zur Entscheidung, ob die theoretische Annahme einer partiellen Schädigung zutrefte, bedarf es einer doppelten Untersuchung. Es könnte durch die Bestrahlung das Soma des künftigen Individuums oder sein Idion (d. h. seine künftigen Keimzellen) geschädigt sein, eventuell beides. Die Gynäkologen führten bisher nur die Untersuchung nach Schädigung des Soma durch, sie konnten bisher auch nichts anderes tun. Sie untersuchten also, ob die aus in unreifem Zustand bestrahlten Eiern entstandenen Kinder gesund sind. Döderlein verlangt im Anschluß an Wintz, „daß vor allem in der Literatur über jedes Kind, das nach Röntgenamenorrhöe zur Welt kommt, berichtet wird“. Und Döderlein führt Fälle an aus seiner eigenen Erfahrung, und stützt sich auf frühere andere, die zeigen, daß eine größere Anzahl derartig geborener Kinder gesund, d. h. hier ohne nachweisbare Anomalien waren. Es gibt also ganz sicher Bestrahlungsdosen, die so abgewogen sind, daß sie reife undreifende Eier töten (temporäre Sterilisation) und unreife so wenig beeinflussen, daß sie sich zu somagesunden Individuen entwickeln können. Dabei sei aber auch hier schon betont, daß auch Döderlein mit großem Ernst auf zahlreiche Fälle von Aborten nach früherer Bestrahlung hinweist. Ich kann als Nichtgynäkologe zu der Frage, ob Schädigung der Uterusschleimhaut oder der Frucht vorliegt, nicht Stellung nehmen. Aber die vorhin erwähnten Untersuchungen von Nürnberger legen es doch nahe, anzunehmen, daß wenigstens in manchen dieser Fälle doch das Soma geschädigt war. Beweisen kann man es nicht, aber auch das Gegenteil nicht, die innere Wahrscheinlichkeit spricht dafür.

Nun aber die zweite, oben geforderte Untersuchung, die die Folgen der Schädigung des Chromosomenapparates feststellen will. Könnte also das aus dem bestrahlten Ei sich bildende Individuum sich somatisch gesund zu Ende entwickeln, aber ein krankhaft abgeändertes Erbe enthalten? Besteht diese Möglichkeit und ist sie theoretisch in einiger Menge zu erwarten? Müßte nicht jede Schädigung auch am Individuum (somatisch) sich manifestieren?

Das Individuum hat zu seiner Entstehung noch einen zweiten, und in obigen Fällen stets gesunden Chromosomensatz nötig und zur Verfügung, den väterlichen. Nehmen wir ganz geringe, nicht tödliche Strahlenschädigungen der Eichromosomen an, so bildet sich jede Zelle, jedes Organ des künftigen kindlichen Körpers aus zwei Genen, der gesunden väterlichen und der (wenn nur manche mütterliche geschädigt sind) bald gesunden, bald kranken mütterlichen. Auch aus „gesund mal krank“ sich bildende Teile können und werden völlig gesundes Verhalten zeigen. Nach unseren Mendel-Erfahrungen werden sie es in der ganz erdrückenden Mehrzahl der Fälle tun. Das neue Individuum ist also ganz gesund! Aber wenn es sich nun seinerseits fortpflanzt, tritt die Bastardspaltung bei den

Fortpflanzungszellen ein. Das betreffende Individuum, ein Bastard aus bestimmten „gesund mal krank“-Erbmerkmalen gibt zu je 50% entsprechende gesunde und kranke Gene in seinen Keimzellen ab. Diese kopulieren mit gesunden (des Ehegatten unseres Individuums), um zur Enkelgeneration der bestrahlten Mutter zu führen. 50% dieser Enkel haben — wir wollen es nun mendelistisch ausdrücken — jene durch Bestrahlung der Großmutter neu entstandene krankhafte Erbanlage oder Anlagen (Idiokinesis, Lenz) „recessiv“ in sich. Alle sind als Individuen gesund, müssen es ausnahmslos sein. So geht es durch ungezählte Generationen weiter. Sobald aber zwei Individuen dieser Art kopulieren, also frühestens zwei gesunde Kinder zweier bestrahlter Mütter oder, wie gesagt, Enkel, Urenkel usw. solcher, entstehen zwangsweise kranke Individuen. Ob Mißbildungen, Idiotie oder was sonst, wissen wir nicht, Erfahrungen fehlen gänzlich, die erblichen Unterlagen für unsere bekannten erblichen Mißbildungen kennen wir ja ebenfalls nicht. Falls die Röntgenbestrahlung nur eine Art von Schädigungen machen sollte, entstehen in den genannten Kreuzungsfällen immer in bestimmtem Prozentsatz Kranke (25%), falls dagegen die Strahlen verschiedenartige Schädigungen setzen, was nach Tierexperimenten anzunehmen ist (s. unten), treten die Mißbildungen seltener auf, weil nur das Zusammentreffen jeweils der gleichen neuen Anlagen bei zwei kopulierenden recessiven Anlagenträgern Kranke erzeugt. Die Anlagen selbst werden sich also dann erst eine Zeitlang in der Bevölkerung ausbreiten müssen.

Diese ganze Überlegung zeigt zunächst theoretisch, daß die vom Gynäkologen festgestellte Tatsache der Gesundheit von Kindern temporär sterilisierter Frauen kein Beweis dafür ist, daß nicht doch eine Schädigung der weiteren Nachkommenschaft bewirkt wurde. Im Gegenteil, eine logische Gedankenreihe, auf unsere allgemeinen Erfahrungen aufgebaut, macht es sogar wahrscheinlich, daß in folgenden Generationen geschädigte Nachkommen entstehen müssen.“

Fischer führt dann als Beweis für die Berechtigung seiner Befürchtung die Ergebnisse Mullers an und verweist darauf, daß die Mendelsche Vererbung normaler und pathologischer Merkmale im ganzen Tierreich grundsätzlich gleich sei.

Fischer fährt dann fort:

„Man könnte zu diesem Punkt sogar noch folgendes anführen: Von zwei Formen in der ganzen Tierreihe kennen wir das Vorkommen von ganz besonders vielen pathologischen Erbmerkmalen, viel mehr als von allen anderen Tieren, das ist Mensch und *Drosophila*. Manche Forscher neigen dazu, anzunehmen, daß diese beiden stärker mutabel sind oder daß andere Tiere gegen allerlei Einflüsse (Alkohol? Strahlen?) ein besser geschütztes Keimgefüge haben. Wir wissen aber nichts Sicheres darüber. Ich wiederhole, zum mindesten machen die *Drosophila*ergebnisse es wahrscheinlich, daß röntgenbestrahlte Frauen, deren Kinder kopulieren, mißbildete Enkel in bestimmter Zahl haben können — und das genügt schon für das ärztliche Handeln.

Endlich ist es vielleicht noch nötig, auf den Einwand einzugehen, der ab und zu gehört wird, solche recessiven Dinge könnten sich nicht durch an sich gesunde Träger unbeschränkt lange übertragen lassen, sie müßten sich „erschöpfen“, sie müßten durch regelmäßige Kopulation mit Gesunden „regeneriert“ werden, oder wie diese unklaren Dinge alle heißen. Auch hier lehren uns zahllose Tier- und Pflanzenversuche, daß wir recessive Merkmale ohne jede Veränderung über beliebig lange Generationen erhalten

können. Der Experimentator ist imstande, an unseren Versuchspflanzen und -tieren Stämme aufzuweisen, die er als Träger bestimmter recessiver Merkmale kennt (Blütenfarben, Haarfarben, Haarformen, Hahnenkammformen, pathologische Dinge usw.), die er weiter züchtet, ohne daß je das betreffende Merkmal zutage tritt. Aber auf Wunsch kann er nach einer einzigen entsprechenden Kreuzung in theoretisch vorher bestimmter Individuenzahl das betreffende Merkmal erscheinen lassen. Der Mensch bildet dabei ganz gewiß nicht eine einzig dastehende Ausnahme aller bekannten Formen.“

Es folgte nun der Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Vererbungslehre, auf dem Paula Hertwig über die künstliche Erzeugung von Mutationen und ihre theoretischen und praktischen Auswirkungen ein umfassendes Referat gab, in dem wiederum die Versuche an der *Drosophila* besondere Berücksichtigung fanden.

Paula Hertwig zog dann auch vom Standpunkt der Erbforscher aus Schlüsse für die praktische Bedeutung der experimentellen Mutationsforschung in der Humanmedizin.

Es erscheint uns notwendig, die Ausführungen Paula Hertwigs deswegen im Original wiederzugeben, weil für uns nicht nur die Tatsache der Übertragung der *Drosophilaversuche* auf die temporäre Sterilisation von Bedeutung ist, sondern vor allem die Einstellung und Betrachtungsweise der Erbforscher. Nur wenn sich beide Teile bemühen, die Sprache, die jede der beiden Richtungen spricht, bis in ihre letzten Feinheiten zu verstehen, ist Aussicht, durch gemeinsame Zusammenarbeit diese so wichtigen Punkte zu klären.

Paula Hertwig führt aus:

Die Folgerungen, die die Medizin aus der experimentellen Mutationsforschung zu ziehen hat, sind nach allem, was ich ausgeführt habe, eindeutig. Wir wissen, daß Genomveränderungen durch Röntgen- und Radiumstrahlen ausgelöst werden können. Wir wissen, daß die Mehrzahl der Mutationen keine Verbesserung, sondern eine Verschlechterung für das Erbgut bedeutet, die sich sofort, oder nach Generationen bei Kindern und Kindeskindern bemerkbar machen kann. Da wir die Praxis des Tier- und Pflanzenzüchters, die Ausrottung der schlechten Varianten, nicht auf den Menschen übertragen können, so gilt nur ein Gesetz, möglichst alles zu vermeiden, was zu einer Erbänderung führen kann. Seitdem wir positiv wissen, daß Radium- und Röntgenmutationen ausgelöst werden können, ist wieder und wieder die Warnung erklungen, eine unnötige Gefährdung des Keimgutes durch physikalische und chemische Faktoren zu vermeiden. Zuerst von Oscar Hertwig anlässlich seiner Versuche mit Radium und chemischen Stoffen, in letzter Zeit besonders eindringlich von Lenz und Eugen Fischer. Und es wäre wohl eigentlich überflüssig, nochmals das Wort zu diesem Thema zu ergreifen, wenn nicht immer wieder Stimmen laut würden, die von der Unschädlichkeit von Keimdrüsenbestrahlungen, besonders bei einer temporären Sterilisation durch Röntgenstrahlen für die Nachkommen sprechen. Es muß widersprochen werden, wenn Nürnberger (1930) in der *Klinischen Wochenschrift* und der „Strahlentherapie“ anlässlich einer Besprechung der Mullerschen Arbeiten sagt, daß die Eizellen, die nach einer Röntgensterilität aufs neue produziert werden, ungeschädigt seien, und keine mutierten Gene enthielten. Zum Beweise führte er aus, daß beim Menschen die nachreifenden Eier nach einer Röntgensterilität aus Primärfollikeln entstehen, und die Mutationsfähigkeit der Gene im Primärfollikel noch nicht nachgewiesen worden sei. Das ist zwar richtig, doch nichts berechtigt uns zu der Annahme, daß die Oocyten der Säuger sich anders verhalten als alle anderen Zellen. Denn es kann doch kein Zweifel mehr darüber bestehen, daß Mutationen in allen Zellen des tierischen und pflanzlichen Organismus ausgelöst werden können, und daß die Mutabilität nicht auf reife Keimzellen oder auf Zellen in Mitose beschränkt ist. Ich erinnere an den exakten Nachweis von Mutationen in den Spermiozyten, evtl. auch in den Spermiozyten von *Drosophila*. Nürnberger sucht weiter seine Unschädlichkeitshypothese durch die seiner Ansicht nach nicht geglückten Versuche, Röntgenmutationen bei Mäusen nachzuweisen, zu stützen. Ich gebe zu, daß weder die Versuche von Little und Bagg, noch die Versuche von Dobrovolskaja absolut beweisend sind, es lassen sich mit Recht manche Einwände dagegen machen, daß diese Mutationen auf die Röntgenbehandlung zurückzuführen sind. Andererseits sind aber die Zahlen

aus negativen Meerschweinchen- und Mäuseversuchen von Dyroff, Robinson und Nürnberger selbst absolut ohne Beweiskraft. Denn Nürnberger rechnet im ganzen 71 normale F_3 - bzw. F_4 - und F_5 -Tiere zusammen. Das sind verschwindend kleine Zahlen, verglichen mit dem umfangreichen Material von *Drosophila*. Die F_2 -Tiere (etwa 400), die Nürnberger ebenfalls noch erwähnt, sind für das Auffinden seltener rezessiver Mutanten ohne Bedeutung, denn bei digamen Organismen können rezessive mutierte Gene erst in der F_3 herausmendeln, wenn man als F_1 die Nachkommen der behandelten Eltern rechnet. (Eine Berechnung, wie umfangreich ein Versuch mit Säugetieren angelegt werden muß, um in der F_3 rezessive Mutationen bei einer angenommenen Mutationsrate von 1, 2, 3 10, 15% nachweisen zu können, ist in Vorbereitung¹.)

Vom Standpunkt der Eugenetik ebenfalls als sehr bedenklich zu bezeichnen ist, was Wintz (1930) in der neuesten Auflage des Handbuches der gesamten Strahlenheilkunde von Lazarus schreibt: „Es ist nicht zu verwundern, daß die temporäre Sterilisation auf scharfen Widerspruch gestoßen ist, denn rein gefühlsmäßig ist es naheliegend, die Gefahr einer Nachkommenschaftsschädigung anzunehmen. Es mehrt sich aber die Zahl derjenigen, die überzeugt sind, daß die temporäre Sterilisation keine Schädigung für die Nachkommenschaft mit sich bringt. Die Furcht vor einer Nachkommenschaftsschädigung entspringt keineswegs gesicherten wissenschaftlichen oder klinischen Beobachtungen, und die zur Beweisführung herangezogenen Tierversuche halten einer exakten Kritik nicht stand. Im Gegenteil, die unter exakter Meßtechnik und mit allen Kautelen gegen eine sonstige Nachkommenschaftsschädigung (Inzucht) angestellten Versuche sprechen gegen eine Schädigung durch Röntgenstrahlen.“ Es wäre unmöglich, daß über Versuche, die an Klarheit der Beweisführung nichts zu wünschen übrig lassen und deren Methodik sich mit der Exaktheit chemisch-physikalischer Versuche messen kann, auf diese Weise geurteilt würde, wenn der Vererbungslehre endlich im biologischen und medizinischen Unterricht die Stelle eingeräumt würde, die ihr $\frac{1}{4}$ zukommt!

Das Referat Paula Hertwigs veranlaßte die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft zu einer EntschlieÙung, die nicht nur wegen ihres Inhaltes, sondern wegen des ungewöhnlichen Vorgehens in der gesamten ärztlichen Welt großes Aufsehen erregt hat. Diese EntschlieÙung lautet:

Die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft hat sich auf ihrer Tagung vom 13.—17. September 1931 in München unter anderem mit der Frage der Erbänderung durch Röntgenstrahlen beschäftigt. Die in der Sitzung am 15. September anwesenden Mitglieder sind der Ansicht, daß die Schädigung der Erbmasse durch Röntgenstrahlen durch eine große Zahl exakter Experimente sichergestellt ist. Sie halten es daher für ihre Pflicht, die deutsche Ärzteschaft eindringlich auf die Gefahr hinzuweisen, die der Nachkommenschaft durch Röntgenbestrahlung der Keimdrüsen, insbesondere bei der sog. temporären Sterilisation, droht. Es handelt sich um Schädigungen der Erbmasse, die unter Umständen erst nach Generationen in Erscheinung treten.

Eine Stellungnahme derjenigen Forscher, die die temporäre Strahlenamenorrhö befürworten, war vorauszusehen. Die Bayerische Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde, die sich im Jahre 1930 schon einmal in ausführlicher Weise mit dem Problem beschäftigt hatte, lud deshalb nicht nur ihre Mitglieder und die an der Frage interessierten deutschen Gynäkologen zu einer Sitzung nach München ein, sondern vor allem auch die Erbforscher, da sie eine gegenseitige Aufklärung über das Problem wünschte.

Wer über der Sache steht, mag freimütig zugeben, daß die Gynäkologen und die Röntgenologen über die Wissenschaft der Vererbungslehre und die bisher zur Keimschädigung gemachten Versuche vom Spezialisten aufgeklärt werden müssen. Es scheint aber auch an der Zeit, daß die falschen Anschauungen über Röntgenmessungen und Strahledosen, die sich in den Veröffentlichungen der Erbforscher immer wieder finden, ausgemerzt werden, damit vor allem die Rückschlüsse auf die beim Menschen möglichen Dosen nicht in so verfehelter Weise wie bisher gemacht werden.

In sehr eingehender Weise nahm im Archiv für Gynäkologie Borak auf Grund der Literatur und eigener Erfahrung zur Frage der Keimdrüsenbestrahlung und Vererbung

¹ Die hier angekündigte Arbeit ist inzwischen erschienen (s. S. 435).

Stellung. Nach ausführlicher Darlegung der bisher vorliegenden Versuche, deren Bedeutung er in vererbungsbiologischer Hinsicht voll würdigt, kommt er in strahlenbiologischer Hinsicht zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die Röntgenstrahlen verstärken spontan biologische Tendenzen.
2. Je höher die Dosis, um so größer die Frequenz der Mutationen. Dabei ist natürlich zu berücksichtigen, daß dieser Parallelismus sich nur bis zu einem Maximum erstreckt, daß dann sich der sterilisierende oder unmittelbare letale Bestrahlungseffekt geltend macht.
3. Die durch Röntgenstrahlen ausgelösten Mutationen können durch neuerliche Bestrahlung zurückgebildet werden.

Hier beruft sich Borak auf Hanson, der 1928 erstmals eine mutierte Augenform durch die Bestrahlung zur Norm zurückbrachte. Ein ähnlicher Effekt gelang später Muller. Am eingehendsten hat sich mit dieser Frage Timoféeff beschäftigt, der bei einer großen Anzahl durch Bestrahlung ausgelöster Mutationen durch neuerliche Bestrahlung eine Rückmutation erzielte. Aus diesen Versuchen schloß Timoféeff:

Da die Röntgenstrahlen verschieden gerichtete, zum Teil entgegengesetzte Genovariationen hervorrufen können, kann ihre Einwirkung nicht destruktiv, sondern eher rekonstruktiv sein. Man kann sich diese Wirkung wohl am besten als intramolekulare Rekonstruktion vorstellen Aus demselben Grunde kann man sich die Genovariationen nicht als unersetzbaren stofflichen Verlust des Gens vorstellen.

Von außerordentlicher Wichtigkeit erscheint die Kritik, die Borak über das zeitliche Verhalten der Röntgenbestrahlung zum Auftreten der Röntgenmutationen anstellt.

Borak entnimmt aus den Versuchen von Mavor, Muller und schließlich Harris, daß die Röntgenmutationen erst im Stadium der reifen haploiden Geschlechtszellen begründet werden. Ferner, daß bei all diesen Versuchen die mutationsauslösende Wirkung der Röntgenstrahlen nur vorübergehender Natur ist.

Bei den Versuchen von Harris haben die Bestrahlungseffekte bei der *Drosophila* nicht länger als 2 Wochen angehalten. Die nach dieser Zeit entstandenen Nachkommen haben keine Mutationen mehr aufgewiesen.

Aus diesem Ergebnis schließt Borak, daß ein Unterschied in dem Verhalten der unreifen und der reifen Geschlechtszellen vorhanden sein muß.

Die vererbungsbiologischen Experimente beweisen, daß unreife Geschlechtszellen durch die Bestrahlung entweder abgetötet werden, oder wenn sie nur eine partielle Schädigung erfahren, dann offenbar nicht zur Befruchtung gelangen; sie können anscheinend einen Reifungsprozeß nicht durchmachen, weil sie den Anforderungen, welche diese komplizierten Vorgänge an sie stellen, erliegen.

„In dieser spontanen Elimination geschädigter Geschlechtszellen kann eine Art natürlicher Selektion als Teilerscheinung des stets stattfindenden Follikelkampfes erblickt werden.“

Borak hält es für einen Fehler, die Ergebnisse an der *Drosophila* auf den Menschen zu übertragen, weil in vererbungsbiologischer Hinsicht gegenüber Keimdrüsenbestrahlungen die Säugetiere sich anders als die Insekten und Amphibien verhalten.

„Bei den Säugetieren finden wir einen sehr wesentlichen Unterschied zwischen der Oogenese und der Spermatogenese. Die männliche Geschlechtszelle reift bei Säugetieren innerhalb des Hodens heran und macht innerhalb desselben auch die Reduktionsteilung und die Verwandlung in ein befruchtungsfähiges Spermatozoon durch. Ganz anders liegen

die diesbezüglichen Verhältnisse bei weiblichen Säugetieren. Bei Säugetieren, und daher auch wahrscheinlich beim Menschen, erfolgt die erste Reifeteilung (Äquationsteilung) noch im sprungreifen Follikel, also vor dem Eindringen der Samenzelle in das Ei. Die zweite Reifeteilung (Reduktionsteilung) tritt aber erst dann ein, wenn die Samenzelle in die Eizelle eingedrungen ist“ (Fischel).

Unter diesen Umständen sind bei den Säugetieren ganz andere Wirkungsmöglichkeiten bei der Bestrahlung der männlichen als bei der Bestrahlung der weiblichen Keimdrüse gegeben. Da die Reduktionsteilung und damit die Bildung von reifen Eiern bei weiblichen Säugetieren erst nach dem Eindringen des Samens in die Eizelle, also überhaupt nicht in den Eierstöcken, sondern außerhalb derselben, in der Tube oder im Uterus erfolgt, so kann sich die mutationsauslösende Wirkung der Röntgenstrahlen nach der Bestrahlung der Ovarien bei Säugetieren überhaupt nicht geltend machen. Mutationen werden durch die Bestrahlung, wie wir gesehen haben, nur im Stadium der reifen Geschlechtszellen ausgelöst. Reife Eier werden aber bei weiblichen Säugetieren erst in dem Moment der Befruchtung gebildet. Denn in dem Moment, in welchem der Samen in die Eizelle eingedrungen ist, in diesem Moment, in welchem erst die Reduktionsteilung in der Eizelle vor sich geht und anschließend eine reife Eizelle entsteht, in diesem Moment ist auch schon praktisch die Befruchtung vollzogen. Wir haben es dann bereits mit einem Embryo zu tun. Bei weiblichen Individuen der Säugetierreihe gibt es demnach überhaupt keine Möglichkeit einer Keimschädigung, sondern lediglich die einer Fruchtschädigung als Folge der Bestrahlung. Diesem Ergebnis entsprechen vollkommen die tatsächlichen experimentellen Ergebnisse. Keimschädigungen nach Bestrahlungen sind bei weiblichen Säugetieren noch niemals beobachtet worden, Fruchtschädigungen können dagegen regelmäßig hervorgerufen werden.

In der Sprache der modernen Vererbungsbiologie ausgedrückt, liegt bei weiblichen Drosophilatieren eine gametische Reduktion vor, d. h. die Reduktion erfolgt noch vor der Gametenbildung, bei weiblichen Säugetieren dagegen eine zygotische Reduktion, d. h. die Reduktion erfolgt hier unmittelbar nach der Befruchtung so, daß die Reduktionsteilung hier die erste Kernteilung in der Zygote darstellt (Bělar).

Die vererbungsbiologischen Gesetze sind im Prinzip für alle Lebewesen gleich gültig. Aber die Bedingungen, unter welchen sie in Erscheinung treten können, sind von Tierart zu Tierart sehr verschieden. Dies wird am besten durch die Tatsache illustriert, daß man nicht jedes Vererbungsgesetz an jeder beliebigen Tierart, sondern nur an einer oder anderen bestimmten Tierart exemplifizieren kann. Analog läßt sich die keimschädigende Wirkungsweise der Röntgenstrahlen, infolge der verschiedenen zu ihrer Manifestation nötigen Bedingungen wohl an Insekten und Amphibien, nicht aber an weiblichen Säugetieren demonstrieren.

Der einzige vererbungsbiologische Effekt, der durch die Bestrahlung weiblicher Säugetiere hervorgerufen werden könnte, wäre ein veränderter Faktorenaustausch, da dieser sich schon im sprungreifen Follikel, also noch vor der Befruchtung vollzieht. Faktorenaustausch bedeutet aber keine qualitative Änderung der Gene, also keine wirkliche Schädigung der Erbmasse. Er stellt einen durchaus noch innerhalb des Physiologischen gelegenen Vorgang dar, der überdies bei Säugetieren praktisch kaum nachgewiesen werden könnte und daher auch in der Vererbungsbiologie der höheren Tierarten bisher wenigstens

gar keine Rolle spielt. Schließlich handelt es sich bei dem veränderten Faktorenaustausch um eine rein phänotypische Veränderung, die sich also auf keinen Fall vererbt und demnach eigentlich gar nicht in den Rahmen unseres Problems, das der Beziehung der Keimdrüsenbestrahlung zur Vererbung gilt, hineingehört. Vererbare Bestrahlungseffekte können erst durch die Bestrahlung von Geschlechtszellen im Stadium der Reduktionsteilung und in der ihm folgenden Phase der reifen Geschlechtszellen hervorgerufen werden. Infolge des zeitlichen Zusammenfallens dieser Vorgänge mit dem Akt der Befruchtung ist daher durch die Bestrahlung der Keimdrüse bei weiblichen Säugetieren die Erzeugung vererbbarer Bestrahlungseffekte überhaupt nicht möglich.

Schließlich weist Borak uns noch auf einen besonderen Umstand hin, der nach seiner Anschauung in den Drosophilaversuchen eine große Rolle spielt, nämlich die Inzucht.

Bei der *Drosophila* wurden nicht die bestrahlten Individuen gleich nach der Bestrahlung gepaart, sondern es erfolgte dann weiterhin die Geschwisterpaarung.

Die Inzucht läßt eben ein recessives Erbmerkmal phänotypisch in Erscheinung treten.

In der Beurteilung der *Drosophila*ergebnisse scheint uns dies ein wichtiger Hinweis. Der Vererbungsforscher müßte, um die Frage zu klären, ob Mutation durch Bestrahlung möglich wäre, die für diesen Zweck günstigsten Bedingungen auswählen. Das ist die Inzucht, weil sie durch Paarung der in irgendeinem Erbfaktor homozygoten Individuen ein recessives Erbmerkmal auftreten läßt. Beim Menschen aber kommt die Inzucht gar nicht in Frage; selbst wenn es eine Keimschädigung gäbe, wäre es falsch, den Prozentsatz der *Drosophilaversuche* für den Menschen zu befürchten.

Im Zusammenhang mit den Untersuchungen von Borak hat Peller eine Berechnung über die Wahrscheinlichkeit von Erbschädigungen nach Ovarialbestrahlung angestellt. Er hat für die Berechnung des Risikos Eigenschaften zugrunde gelegt, die beim Menschen den ungünstigsten Fall hervorrufen. Er hat eine Häufigkeit der temporären Sterilisation angenommen, wie es im höchsten Fall in einer Großstadt wie Wien möglich wäre, nämlich, daß im Laufe von 30 Jahren 3000 Frauen sterilisiert würden.

Es wurde weiterhin vorausgesetzt

1. Daß die somatischen und psychischen Eigenschaften trotz des komplizierten Chromosomenbaues beim Menschen monofaktoriell bedingt sind.

2. Daß die durch die Strahlen gesetzten Schädigungen hochgradig sind und somit geeignet wären, das Heer der Krüppel und Siechen, der Imbezillen und Geisteskranken zu vermehren, ohne daß diese Schädigungen durch eine Vermehrung der Letalfaktoren rechtzeitig eine Ausmerzungen erfahren würden.

3. Daß die behandelten Frauen trotz eines eventuellen Leidens, dessentwegen sie temporär sterilisiert werden, eine normale Fertilität hatten und sie auch nach Wiederbeginn der Ovulation behalten.

4. Daß die Kindersterblichkeit bei den Nachkommen der bestrahlten und unbestrahlten Frauen gleich groß ist, und zwar der Einfachheit halber gleich Null.

5. Daß hinsichtlich der Zeugungsfähigkeit und Paarungsgelegenheit die beiden Vergleichsgruppen der F_1 -Generation gleichgestellt seien.

Unter all diesen übertriebenen Voraussetzungen würden unter 100 000 Kindern der zweiten Filialgeneration 0,056 durch die Ovarialbestrahlung phänisch geschädigte Nachkommen vorhanden sein.

Es ist schwer zu sagen, wie weit derartigen Berechnungen tatsächlich Richtigkeit zuerkannt werden darf. Aber es ist doch immerhin interessant zu sehen, wie gering die Schädigungsmöglichkeiten sind, wenn tatsächlich die bekämpfte Sterilisation eine solche Gefahr im Gefolge hätte.

Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß die Erbforscher die Häufigkeit der temporären Sterilisation weit überschätzen. Aus Ausdrücken, die bei verschiedenen Verhandlungen gefallen sind, erscheint die temporäre Sterilisation in der Einbildung mancher Erbforscher als ein Antikonzipiens, dessen Verbreitung man bekämpfen müsse.

Abgesehen davon, daß jeder anständige Röntgentherapeut nicht Röntgenstrahlen verkauft, sondern jede Applikation einer Röntgenbehandlung nur aus gewichtigen Indikationen heraus vornimmt, wird die temporäre Sterilisation erst nach recht reiflicher Überlegung vorgenommen.

Die Röntgentherapie ist uns als Antikonzipiens wirklich zu gut; dazu kommt aber, daß die temporäre Sterilisation die Anforderungen an eine gute antikonzeptionelle Maßnahme überhaupt nicht erfüllt, denn zunächst besteht 3—4 Monate lang die Gefahr einer Konzeption mit der Möglichkeit einer geschädigten Frucht, ferner können wir auch das Ende der Sterilitätsperiode weder voraussagen noch an irgendeinem Anzeichen erkennen.

Die Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie zu Berlin nahm in ihrer Sitzung am 11. Dezember 1931 zur Frage der temporären Sterilisation Stellung.

Es gab zunächst v. Schubert (Frauenklinik der Charité) seine Erfahrungen und theoretischen Bedenken gegen die temporäre Sterilisation wieder. Für ihn stand im Vordergrund die geringe Prüfsicherheit und die Unmöglichkeit, die Ovarien genau festzustellen. Auch glaubte er den Ausfallserscheinungen größere Bedeutung beimessen zu müssen. Als ausschlaggebend für seine ablehnende Haltung bezeichnete er die Gefahr der Keimschädigung.

Nürnberg legte seine Erfahrungen dar und betonte nochmals die Notwendigkeit der Unterscheidung von Früh- und Spätschädigung. Dann wies Nürnberger darauf hin, daß gerade aus den Drosophilaversuchen hervorgehe, daß die jungen Keimzellen nicht so empfindlich wie die reifen Spermatozoen seien.

Die Bestrahlung von Drosophilaweibchen im Pollschen Institut in Hamburg ergab gleichlautende Ergebnisse.

Von besonderer Wichtigkeit ist in den Ausführungen Nürnbergers, daß die Mutationsfähigkeit der Drosophila außerordentlich verschieden ist. Es bestehen nicht nur geschlechtliche Unterschiede, sondern auch solche in der Wirkung verschieden großer Dosen. Die Mutationsbereitschaft bei den Drosophilamännchen ist größer als bei den Weibchen. Gebhardt fand, daß bei Drosophilaweibchen mit schwachen Bestrahlungsdosen Mutationen erzielt werden, bei starken Dosen nicht. Auch Timoféeff-Ressovsky hat gefunden, daß bei *Drosophila funebris* die Mutationsfähigkeit sowohl spontan als auch nach Röntgenbestrahlung sehr verschieden ist von der bei *Drosophila melanogaster*.

Die Verschiedenheit der Mutationsfähigkeit der Keimzellen wird auch dadurch bewiesen, daß nur ein kleiner Teil der Nachkommen bestrahlter Fliegen Mutationen aufweisen.

Schließlich weist Nürnberger darauf hin, daß zur Frage der Keimschädigung auch Versuche an Säugetieren vorliegen (auf S. 410 wurde über diese Versuche schon

berichtet). Die Erbforscher haben zwar ihre Zahl als viel zu gering bezeichnet, in Wirklichkeit liegen aber mehr als tausend Beobachtungen vor.

Wir können hier den Ausdruck der Verwunderung nicht unterdrücken. Das Institut für Vererbungsforschung in Dahlem wollte eigene Versuche am Schwein vornehmen und in der Berliner Sitzung erklärte Eugen Fischer, daß in 4 Jahren bereits Beweise vorliegen könnten.

Es will uns nicht dünken, daß in 4 Jahren eine annähernd so große Zahl Beobachtungen gemacht werden können, wie sie heute schon vorliegen.

Martius weist in seinen Ausführungen darauf hin, daß er mit den Schlußfolgerungen von Borak nicht einig gehen könne und erklärt, daß er vor jeder Röntgenstrahlendosis am Ovar, die eine bemerkbare therapeutische Ovarialwirkung zur Folge habe, dringend warne.

Von Verschuer betont die Gesetzmäßigkeit der Vererbung im gesamten Tier- und Pflanzenreich. Es sei deshalb eine logische Notwendigkeit, die an Pflanzen und Tieren sichergestellte erbschädigende Wirkung der Röntgenstrahlen auch auf den Menschen zu übertragen. Es sei auch keineswegs noch sicher festgestellt, daß die Kinder von Röntgenologen und röntgenbestrahlten Frauen dem allgemeinen Durchschnitt entsprechen.

Bucky meint zunächst, daß es eine Reizschwelle geben müsse, unter der Strahlen unschädlich seien. „Die apodiktischen Behauptungen, die Aufstellung schwerwiegender Axiome aus rein theoretischen Experimenten müssen daher vorläufig zurückgewiesen werden, bis neue Resultate vorliegen. Eine Beunruhigung des großen Publikums würde namentlich im Hinblick auf die diagnostischen Röntgenmaßnahmen schwerere Schäden herbeibringen als die bisher hypothetischen, genetischen Konsequenzen.“

Diese letzteren Ausführungen BUCKYS waren im Hinblick auf die Ausführungen einiger Erbforscher, vor allem auf die von Timoféeff-Ressovsky gemacht. Danach herrscht bei einzelnen der Erbforscher die Meinung vor, daß es überhaupt keine untere Grenze gibt, und daß infolgedessen jede, auch die kleinste Röntgenstrahlenmenge, die ein Chromosom treffe, eine Genovariation im Gefolge haben könne.

In längeren Ausführungen nahm WINTZ zu den verschiedenen gegen ihn und die temporäre Sterilisation gemachten Anfechtungen Stellung. Er legte dar, daß man bei einer richtig angeordneten Bestrahlungstechnik mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ wohl messen könne.

Der Unterschied zwischen der temporären Ausschaltung der Ovarien und der Daueramenorrhöe betrage aber 20%. Schließlich führte WINTZ auf Grund seiner bisherigen Erfahrungen aus, daß Ausfallerscheinungen keine Rolle spielen und zeigte, daß in der Erlanger Klinik die Herbeiführung der temporären Sterilisierung mit der Sicherheit eines biologischen Experiments glücke, ohne daß irgendwelche funktionelle Störungen beobachtet werden. Bei 538 Fällen, die mit der Dosis der temporären Strahlenamenorrhöe behandelt wurden, haben nur 1,5% die Amenorrhöe nicht erreicht, bei 4% ist statt der temporären Amenorrhöe die Daueramenorrhöe eingetreten.

Nach WINTZ geht es für die Forschung nicht darum, Meinung gegen Meinung aufzustellen, sondern er verlangt exakte Forschung und Konsequenz in der Übertragung der Resultate. Er bekämpft vor allem die durch nichts gestützte Behauptung, daß auf Grund der Drosophilaversuche die temporäre Sterilisation zu unterlassen sei. Die Konsequenz

verlange, daß, wenn jemand sich berechtigt glaube, die Drosophilaversuche auf den Menschen zu übertragen, er vor jeder Art von Röntgenstrahlenanwendung am funktionierenden Ovar warnen müsse. Wintz erklärt alle Berechnungen über die bei der Drosophila angewandten Röntgenstrahlenmengen und ihr Verhältnis zu den normalen menschlichen Ovardosen für unrichtig. Im Gegensatz zu der Meinung der Erbforscher waren die Dosen bei der Drosophilabestrahlung ganz ungewöhnlich klein¹.

Wir leugnen aus Überzeugung und gestützt auf unsere Versuche die Keimschädigung, wenn nach Ablauf der temporären Sterilisation eine Empfängnis eintritt. Wir halten dagegen die Frühbefruchtung für gefährlich.

Hätten die Erbforscher einen richtigen Schluß gezogen, dann hätten sie die Gefahr der Mutationen für alle diejenigen Maßnahmen, die parallel der Frühbefruchtung einhergehen, anerkennen müssen. Sie hätten vor allem nach Beckenaufnahmen bei der Frau oder beim Mann eine Karenz fordern müssen, wie wir das bei der temporären Sterilisation tun.

In der Frage der Keimschädigung steht Meinung gegen Meinung. Die Erbforscher erkennen die Berechtigung, die Ergebnisse der Drosophilaversuche auf die temporäre Sterilisation zu übertragen, voll und ganz an.

Wir verlangen exakte, nach Ablauf der temporären Sterilisation angestellte Tierversuche. Aber selbst wenn das negative Resultat einer noch größeren Anzahl Tierversuche als wir sie jetzt schon kennen, vorliegen würde, bezweifeln wir, ob von seiten der Erbforscher dieses als stichhaltig anerkannt würde.

So wird es also noch Jahre hinaus dauern, bis Klärung geschaffen ist.

Deshalb halten wir uns zu dem ungewöhnlichen Vorgehen berechtigt, in diesem Handbuch in ausführlicher Weise den Stand des heute stattfindenden Ringens um die Wahrheit darzulegen. Wir müssen, wie wir schon an anderer Stelle sagten, dem Leser die Möglichkeit geben, sich ein eigenes Urteil zu bilden; das ist aber nur möglich auf Grund eines eingehenden objektiven Berichtes, wenn wir auch nicht mit unserer Kritik zurückhalten wollen.

Die Bedeutung der ganzen Streitfrage wird durch die Tatsache erhellt, daß außer der Besprechung in Berlin eine gleiche in Wien stattfand, in der vor allem Borak seinen schon ausführlich beschriebenen Standpunkt darlegte.

Die Bayerische Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie gemeinsam mit der Bayerischen Gesellschaft für Röntgenologie und Radiologie hatte das gleiche Thema für ihre Sitzung im Februar 1932 angesetzt und vor allem auch die Gesellschaft für Vererbungsforschung eingeladen und prominente Mitglieder dieser Gesellschaft zu Referaten aufgefordert.

Es sprach zunächst Paula Hertwig, die in eingehendem Referat den Standpunkt der Erbforscher auf der Grundlage der Drosophilaversuche begründet. Nürnberger bewies die Berechtigung unserer ablehnenden Haltung.

Neues brachten vor allem die eingehenden Untersuchungen von Dyroff über die vergleichende Ovarhistologie zwischen der Drosophila und den Säugern in Beziehung zur Keimschädigungsfrage durch Röntgenstrahlen.

¹ Wintz: Z. Geburtsh. 102, 203 (1932).

Dyroff verneinte wiederum die Berechtigung, die Drosophilaergebnisse ohne weiteres zur Ablehnung der temporären Sterilisation heranzuziehen. Eine experimentelle Antwort auf diese Frage könne nur vom analogen Tierversuch erwartet werden. Deswegen stellt Dyroff fest, daß die bisher vorliegenden einzig verwertbaren Experimente nur die an Säugern seien, die aber — nach Nürnberger, Dyroff, Robinson — keine Schädigung bis zur F₆-Generation ergeben hätten.

Außerdem betonte Dyroff wiederum, daß es sich in allen Drosophilaversuchen nicht um Spätbefruchtung, sondern um Frühbefruchtung gehandelt habe.

Die Unmöglichkeit, aus den Drosophila-versuchen eine Schädigungsgefahr nach Spätbefruchtung abzuleiten, beweist Dyroff durch anatomische biologische Vergleiche zwischen der weiblichen Keimdrüse von Drosophila und der des Säugetiers.

Die Verhältnisse des Säugetierovars können hier als bekannt vorausgesetzt werden, nachdem vor allem die Radiosensibilitätsunterschiede eingehend auseinandergesetzt sind (s. S. 19 ff.).

Hier sei nur festgestellt, daß das Säugetierovar und auch das des Menschen keine Oogonien mehr enthält, denn schon in der letzten Fetalzeit ist das Säugerovar von Primordialfollikeln durchsetzt, welche die nicht mehr teilbaren Oocyten enthalten. Anders bei Drosophila!

„Der Eiträger von Drosophila ist paarig angelegt. Jeder der beiden Eierstöcke besteht aus etwa 20 Eischläuchen, die in Birnenform zusammengebündelt sind, jeder Eischlauch aus bis zu 8 Eifächern, die sich in kranialer Richtung verzüngen (Abb. 77, S. 403). Jeder Eischlauch läuft in einen Endfaden aus. Auf die Beschreibung des Genitaltraktes kann in diesem Zusammenhang verzichtet werden. Sein Aufbau ist aus dem Übersichtsbilde (Abb. 77, S. 403) ersichtlich. Die feinere Struktur des Eischlauches ergibt sich aus der schematischen Darstellung auf Abb. 80. Darauf erkennt man, daß die Eier jeweils zusammen mit einem Zellball, der dem oberen Eipol aufgesetzt ist, im Eifach eingelagert sind. Dabei fällt auf, daß die Zellen des Epithelsaumes entlang der Eiwand ziemlich dicht stehen, während sie im Bereich des Zellballs stark auseinandergedrängt erscheinen. Eier und Zellball verzüngen sich in kranialer Richtung, bis schließlich der Eischlauch

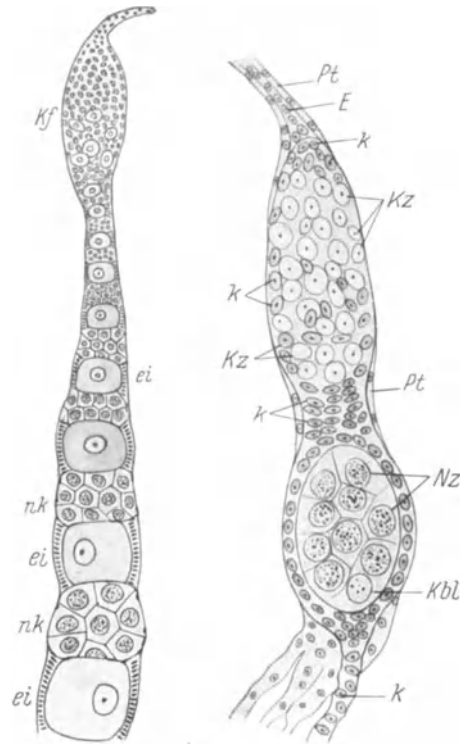


Abb. 80.

Abb. 81.

Abb. 80. Schematische Darstellung eines Diptereischlauches. (Nach Korschelt-Weider.)

ei die Eier mit ihrem dichteren Epithelmantel; nk Nährkammer mit ihren Nährzellen und dem auseinandergedrängten Epithelmantel; Kf hier als Keimfach bezeichnete Endkammer mit Oogonieninhalt. (Aus Dyroff: Strahlenther. 45.)

Abb. 81. Schematische Darstellung der Endkammer und der linken Eikammer. (Nach Korschelt.)

In der Endkammer die Oogonien, aus denen durch Teilung sowohl Ei- wie Nährzellen hervorgehen. In der linken Nährkammer eine Eizelle mit zugehörigen Nährzellen zusammengefaßt. Eizelle mit Keimbläschen mit Kbl bezeichnet. Die Nährzellen mit Nz. Ei- und Nährzellen sind hier noch gleich groß, letztere aber schon an der stärkeren Chromatintönung erkennbar. Das Ei zeigt die typische untere Polstellung. (Aus Dyroff: Strahlenther. 45.)

in die kurze Anschwellung der Endkammer übergeht, um dann in den Endfaden auszulaufrn. Im unteren Teil der Endkammer erkennt man auf Abb. 80 verschiedene größere Zellen, die sich als Eizellen zu charakterisieren scheinen und die offenbar aus dem Zellager der Endkammer hervorgegangen sind. Der Endfaden enthält nur jene kleineren Zellelemente. Die aus diesem Bild abzuleitende Differenzierung in verschiedenen große Zellen trifft jedoch für *Drosophila* nicht zu. Vielmehr finden sich bei ihr dort gleich große, noch nicht in Ei- und andere Zellen unterscheidbare Zellelemente. Dagegen ist auch für *Drosophila* durch die Untersuchungen von Geigy, Guyénet und Neville u. a. die Oogonienatur dieser Zellen festgestellt, insofern im Endfach von *Drosophila* von diesen Autoren noch typische Kernteilungen ermittelt werden konnten.



Abb. 82.



Abb. 83.

Abb. 82. Immersionsvergrößerung: Ein halbwüchsiges Ei mit dem typischen Unterschied zwischen Ei und Nährzelle und der charakteristischen Endstellung der Epithelkerne im Eibereich gegenüber der Auseinanderziehung der Kerne im Bereich des Nährballes. Auch die durch fermentative Einwirkung hervorgerufene Chromatolyse der Nährzellkerne ist deutlich. (Aus Dyroff: Strahlenther. 45.)

Abb. 83. Immersionsvergrößerung: Schnitt durch die jüngsten Eikammern und entsprechenden Endkammern. Das Bild zeigt besonders deutlich die initiale Kernfragmentierung der Nährzellen, die bereits in der ersten Eikammer anzutreffen ist und die späterhin in eine mehr schwammig körnige Strukturlockerung (unten) übergeht. Die getroffenen Endkammern lassen aus der histologischen Gleichwertigkeit ihrer Zellen noch auf ihre biologische Gleichwertigkeit schließen, die in ihrer Oögoniennatur gelegen ist. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

Dem wahren Aussehen der Endkammer bei *Drosophila* kommt Abb. 81 wesentlich näher, weil dort die Kammer mit vorwiegend gleich großen Zellen angefüllt ist, aus denen noch durch Teilung sowohl Oocyten, als jene anderen Zellen entstehen, von denen noch zu reden sein wird. Die natürliche Struktur der Endkammern bei *Drosophila* ist aus den Abb. 83, 84 und 85 zu ersehen. Abb. 81 zeigt außerdem, daß auch das erste Eifach noch gleich große Zellen enthält, unter denen der Form nach das Ei nicht ohne weiteres zu ermitteln wäre. Der Oogonienabkömmling, der zur Oocyte wird, ist jedoch topographisch insofern bestimmt, als immer die am unteren Pol gelegene Zelle zur Eizelle wird, während die anderen darüber gelegenen, zunächst biologisch gleichwertigen Zellen als Nährzellen des Eies Verwendung finden. Aus diesen anderen Zellen geht später der Zellball hervor, den wir in den größeren Eikammern dem Ei aufsitzend finden (Abb. 82, 86, 87). Diese Nährzellen unterscheiden sich in ihrem Aussehen bereits in der ersten Kammer insofern von der Eizelle, als sie deutlich dunklere und unscharf begrenzte Kerne



Abb. 84.



Abb. 85.

Abb. 84. Der gleiche Ausschnitt bei Immersionsvergrößerung. Das Bild zeigt, daß in dem äußersten rechten, vorerwähnten Eischlauch am unteren Pol des Endfaches die Formierung einer neuen Eikammer eben beginnt, und daß auch hier bereits initiale Veränderungen an den Kernen der zu Nährzellen bestimmten Elemente festzustellen sind. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

Abb. 85. Anderer Schnitt bei gleicher Vergrößerung. Tangential geschnittenes Ei mit Nährkammer. Weitere Nährkammern verschiedenen Alters mit typischer Kern- und Zellveränderung. Vom äußersten Eischlauch rechts ist die erste Eikammer und die Endkammer getroffen. In der ersten Eikammer kommen die beschriebenen Kernveränderungen der Nährzellen bereits deutlich zum Ausdruck. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)



Abb. 86.

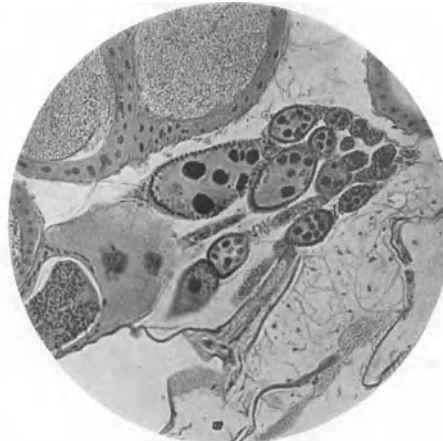


Abb. 87.

Abb. 86. Eine Zelle des vorigen Bildes mit ihrem Zellball bei starker Vergrößerung. Das Ei ist von einem dichten Mantel von Epithelzellen umgeben, während der Epithelmantel der Nährzellen stark gedehnt ist. Das Eioprotoplasma reicht bis in den Nährzellball hinein. Die Grenze zwischen *i* und Nährzellball ist durch eine deutliche Einschnürung markiert. In der Nähe findet sich das Keimbläschen. Die Nährzellen sind nicht mehr scharf voneinander abgegrenzt, das Protoplasma ist vielmehr ineinander geflossen. Die Kerne erscheinen als unregelmäßig angenagte bzw. ausgewachsene Chromatinbrocken (Typ der fermentativen Gewebsanalyse). Die Auflösung der Kerne geht bis zum körnigen Zerfall. Die Körner werden in Protoplasma verteilt in die Eizelle übernommen. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

Abb. 87. Anderer Schnitt bei stärkerer Vergrößerung. Links unten angeschnittenes weitgehend entwickeltes Ei mit tropfig körnigem Protoplasmaeinschlüssen. Klappenartig darüber gestülpt der Rest des Nährzellenballes mit zwei weitgehend gelösten Kernen. Die spitzenartig aufgezogene Fortsetzung schräg nach rechts oben stellt die Eikammerverbindung dar. Im übrigen sind Nährfächer verschiedenen Alters getroffen, die von Anfang an die Kerndegeneration zeigen. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

aufweisen und als ihr Protoplasma getrübt erscheint (Abb. 83, 84, 88, 89). Dieser Zellball macht von Anfang an regressive Prozesse durch, die in immer stärkerer Auslaugung

des Kerns, in zunehmender Trübung des Protoplasmas und in degenerativer Zellquellung bestehen. Dadurch erfolgt zunächst eine Vergrößerung der Zelle mit Dehnung der deckenden Epithelschicht, bis schließlich jene Bilder zustande kommen, die oben bereits erwähnt sind,

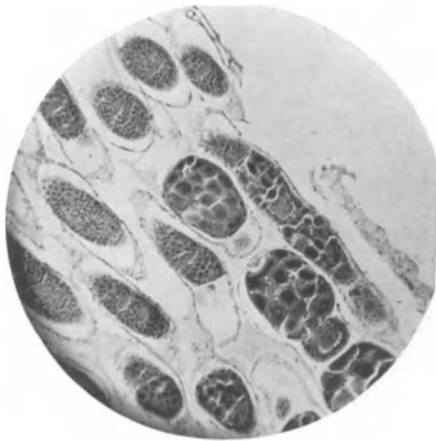


Abb. 88.



Abb. 89.

Abb. 88. Junge Elkkammern und Endkammern der Bienenkönigin. Das Bild zeigt, daß die fermentative Auflösung der Nährzellen sofort nach der Elkkammerbildung beginnt, daß also bereits die jüngsten Oozytenstadien eine erhebliche Stoffwechselgröße aufweisen. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

Abb. 89. Eischläuche der Stubenfliege mit im Prinzip gleichen Verhältnissen. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

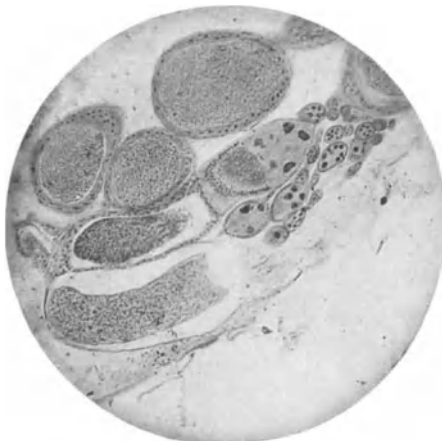


Abb. 90.



Abb. 91.

Abb. 90. Eischläuche von *Drosophila*. Verschieden alte Elkkammern, älteste Eier (unten) haben ihren Nährzellball bereits aufgebraucht. In der Mitte ist ein wachsendes Ei zu sehen, dessen Nährzellball noch gleiche Größe aufweist. In diesem und in anderen angeschnittenen jüngeren Nährzellen ist die Kern- und Zelldegeneration färbereich wieder sehr deutlich und den anderen Beispielen entsprechend. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

Abb. 91. Schrägschnitt durch die Eischläuche der Stubenfliege, wobei der färbereich und strukturelle Unterschied der Ei- und Nährzellen besonders deutlich sichtbar ist. Die letzteren zeigen auch hier die typischen Erscheinungen der fermentativen Gewebsanalyse. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

wobei das Ei in einen dichten Zellmantel gehüllt erscheint, während der Zellball nur von einzelnen, weit auseinandergedrängten Epithelzellen umschlossen ist (Abb. 82, 86, 90). In dieser ungleichen Verteilung des Epithelmantels ist wohl die anatomische Erklärung für die biologische Tatsache der allmählichen Einschmelzung des genannten Zellballs für

die Zwecke des Eies zu suchen, wobei darauf hingewiesen werden muß, daß zwischen Eiprotoplasma und dem Konglomerat der der Auflösung verfallenen Zellen eine gewisse Kontinuität besteht, wie aus Abb. 86 besonders gut hervorgeht. Auf diesem sieht man nämlich das Eiprotoplasma durch die Schnürung der Epithelzellen in das Einschmelzungsprotoplasma hinausragen. Nebenher zeigt dieses Bild auch noch das Keimbläschen des Eies, das immer in Nachbarschaft dieses Verbindungsostiums liegt. Die Ursache der Protoplasmabewegung in Richtung nach dem Ei muß dabei darin gesehen werden, daß der nicht gedehnte dichte Epithelmantel des Eies den Nährball allmählich in sich einbezieht unter weiterer fermentativer Zerlegung, zu der ihm die überwiegende Zellleistung, hier ja auch anatomisch sichtbar, zur Verfügung steht. Diese fermentativ regressiven Veränderungen finden sich — wie betont —, wenn auch naturgemäß weniger ausgesprochen, bereits in der ersten Eikammer und hängen in den Anfängen offenbar mit biologischen Unterschieden zwischen der Eizelle und ihren Begleitzellen zusammen bzw. mit der ernährungstechnisch günstigeren Polstellung der Eizelle. Die Bedeutung dieser Polstellung im Verhältnis zum arbeitenden Eischlauchepithel geht für die jüngeren Eistadien besonders gut aus Abb. 88 hervor, aus der auch zu erkennen ist, daß das biologische Übergewicht des Eies sich seinen Begleitzellen gegenüber schon außerordentlich frühzeitig auswirkt (vgl. Abb. 83 u. 84).

Durch die geschilderte, auch histologisch faßbare Einrichtung wird bei den Dipteren ganz allgemein und, wie Abb. 82—87 und 90 zeigen, auch bei *Drosophila* die Ernährung des Eies durch fermentativen Verbrauch der Begleitzellen, die damit zu Nährzellen des Eies geworden sind, gewährleistet. Dies geht so weit, daß dem Ei späteren Entwicklungsstadiums nur noch ein kleiner Rest abgebauten Zellmaterials kappenartig aufsitzt, und daß beim ablagereifen Ei schließlich selbst dieser Rest verschwunden ist (Abb. 90 u. 92).

Die Tatsache nun, daß diese histologisch schon aus Struktur und Färbung nachzuweisenden fermentativen Abbauprozesse bereits in so frühem Stadium einsetzen, zeigt aber, daß das Ei in diesem Stadium eine recht beträchtliche Stoffwechselgröße aufweisen muß. Wir finden also einen biologisch anscheinend ziemlich schroffen Übergang von der noch Oogonien enthaltenden Endkammer zur ersten Eikammer. Während die Stoffwechselleistung in der Endkammer noch auf gleichmäßige Proliferation aller Zellen gestellt ist, springt sie nach Abtrennung eines neugebildeten Kammersystems zu fermentativem Aufbau des Eies auf Kosten seiner Begleitzellen um. Der Unterschied in der Stoffwechselleistung zwischen End- und Eikammer ist danach in der Qualität der Leistung sehr auffällig, ein Unterschied in der Stoffwechselgröße der beiden Systeme ist aber gar nicht gegeben. Insbesondere ist ein Stadium reduzierter Stoff-

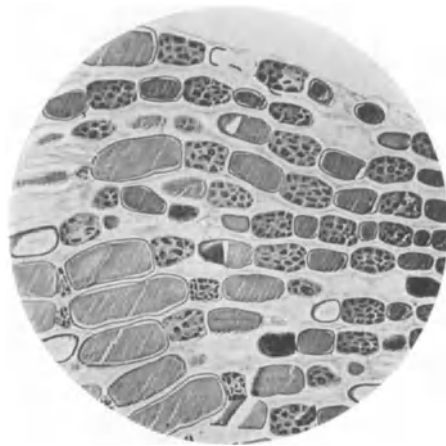


Abb. 92. Eischlauchsystem der Bienenkönigin mit Eiern verschiedener Wachstumsstadien und zugehörigem Nährzellball. Die Nährzellen sind in ihrer Struktur verwachsen, die Kerne schollig verklumpt. An verschiedenen Stellen ist die Protoplasmaverbindung der Eizelle mit dem Nährzellfach zu sehen. (Aus Dyroff, Strahlenther. 45.)

wechselgröße und erst recht ein solches relatives Stoffwechselruhe zu vermissen.

Wenn wir also den Vergleich zwischen der anatomischen Struktur des Säugerovars und der Eischläuche von *Drosophila* ziehen wollen, so muß festgestellt werden, daß es bei *Drosophila* offenbar kein Stadium innerhalb der Eibildung gibt, das den in Stoffwechselruhe befindlichen Primordialeiern gleichgesetzt werden könnte, weder in anatomischer noch in biologischer Hinsicht. Denn während bei den Säugern bereits in embryonaler Entwicklungsperiode aus den Oogonien die Oocyten definitiv gebildet werden und als Vorratsbestand dem Neugeborenen mitgegeben sind, werden bei den Dipteren und bei *Drosophila* die Oocyten laufend und nach Bedarf während des Lebens nachgeliefert; sie stehen dabei von vornherein in einem Wachstumsstoffwechsel, der beträchtliche biologische Umsätze tätigt.

In diesem Andersverhalten ist aber zweifellos ein grundlegender Unterschied zwischen dem Säugerovar und dem von *Drosophila* gegeben. Eine Strahlenschädigung der Eischläuche von *Drosophila* wird also in jedem Falle Eizellen relativer Stoffwechselgröße treffen, es werden also alle Eizellen die Strahlenenergie wirksam umsetzen und dadurch geschädigt werden können. Beim Säugerovar hingegen werden der Strahleneinwirkung auch Eizellen relativer Stoffwechselruhe ausgesetzt, eben die Primordialeier, die die Strahlenenergie zumindest nicht in dem Maß umzusetzen vermögen, wie die wachsenden Follikel.

Wenn wir also nach der histologischen Vergleichbarkeit des Säugerovars und der Eischläuche von *Drosophila* fragen, so müssen wir feststellen, daß eine Analogie im anatomischen Aufbau nicht vorhanden ist; denn der *Drosophila* fehlen Primordialfollikel, die die Säuger haben und den Säugern fehlen Oogonien, die bei *Drosophila* anzutreffen sind. Die Eielemente, die bei beiden allein vergleichbar sind, sind lediglich die im Wachstum begriffenen Eier.

Daß die Bestrahlung dieser Eier zu Genmutationen führen kann, und daß bei Frühbefruchtung (nicht Frühschädigung) genisch geschädigte Nachkommen in gesteigerter Mutationsrate auftreten können, wird auch von den Gynäkologen nicht bestritten, wenn auch Nürnberger auf diesem Wege keine lebensfähigen Nachkommen erzielen konnte. Bestritten dagegen wird, daß die *Drosophila*-Experimente und andere gezeigt haben sollen, daß die Belegung des Säugerovars mit einer temporären Kastrationsdosis auch die Primordialfollikel genisch schädigt, so daß bei Spätbefruchtung (nicht Spätschädigung) eines aus solchem Primordialfollikel entwickelten Reifeies genisch geschädigte Nachkommen hervorgehen.

Denn wenn die *Drosophila* unter ihren Eistadien nur Oogonien und reifende Oocyten aufzuweisen hat, so kann ein an ihnen ermitteltes experimentelles Ergebnis doch wohl nur auf Tiere übertragen werden, die über die gleichen Eistadien, nicht aber über andere verfügen. Auch eine teilweise Verallgemeinerung kann sich daher nur auf die Eistadien erstrecken, die den beiden Vergleichstieren gemeinsam sind, also etwa auf die reifenden Oocyten bei *Drosophila* und Säugern. Diese werden bei Frühbefruchtung befruchtet; daher kann das *Drosophila*-experiment in der Frage der mutativen Nachkommenschädigung nach Frühbefruchtung tatsächlich vergleichsweise herangezogen werden. Soweit die *Drosophila*-befunde aber auch auf Eistadien bezogen werden sollen, die bei *Drosophila* über-

haupt nicht vorkommen, also auf die Primordialeier, erscheint es mir als eine Forderung wissenschaftlicher Exaktheit festzustellen, daß in diesem Punkte jede Berechtigung zur Übertragung des Experimentalausfalls, wie z. B. von der Drosophila auf den Menschen, fehlt. Man darf meines Erachtens nicht in den Fehler verfallen, daß man ein Studienobjekt, das sich bisher für die Lösung genetischer Fragestellungen so außerordentlich bewährt hat, dadurch diskreditiert, daß man es zum offensichtlich untauglichen Objekt macht. Da der Drosophila gerade die Eielemente fehlen, die den Primordialeiern der Säuger gleichzustellen wären, kann aus Drosophilaexperimenten ein wissenschaftliches Problem nicht gelöst werden, das auf die biologische Strahlenreaktion jener Primordialeier gegründet ist. Für die aus solcher Strahleneinwirkung im Sinne der temporären Strahlensterilisation der Frau befürchtete Mutationsgefährdung menschlicher Nachkommenschaft enthalten daher die Drosophilaexperimente keinerlei Beweis.“

Die Tagung in München stand aber nicht bloß unter dem Zeichen der wissenschaftlichen Kritik an der Entschließung der Erbforscher, sie brachte vor allem die Befürchtung des Praktikers über die rechtliche Tragweite dieser Entschließung zu Gehör.

Nürnberg, aber auch A. Mayer, der selbst kein Anhänger der temporären Sterilisation ist, gaben diesen Befürchtungen beredten Ausdruck. Wir lassen hier die juristischen Erwägungen Nürnbergers¹ im Originaltext folgen:

Wenn bisher eine Frau, zivil- oder strafrechtlich gegen einen Röntgenologen mit der Behauptung vorgegangen wäre, daß sie nach Ablauf einer Röntgensterilität ein mißgebildetes oder sonst irgendwie nicht normales Kind zur Welt gebracht habe, dann hätte jeder Richter und Verteidiger den Einwurf gelten lassen müssen, daß die Frage der Spätschädigung durch Röntgenstrahlen heute noch nicht spruchreif ist.

Die Entschließung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft macht zivil- und strafrechtliche Klagen wegen Spätschädigung der Nachkommenschaft nicht mehr aussichtslos. Kommt es zur Klage, dann werden Richter und Verteidiger an dieser Entschließung nicht vorübergehen können.

Es ist deshalb notwendig, sich die juristischen Möglichkeiten in einem derartigen Falle klar zu machen. Eine eingehende Schilderung der juristischen Auswirkungen wird in einer ausführlichen Arbeit erfolgen. Hier soll nur soviel gesagt werden:

Wenn ein Röntgenologe strafrechtlich oder zivilrechtlich zur Rechenschaft gezogen wird, weil eine von ihm bestrahlte Frau nach Ablauf der temporären Sterilität ein Kind mit irgendwelchen Anomalien zur Welt gebracht hat, dann muß nachgewiesen werden:

1. ein Verschulden des Röntgenologen,
2. der eingetretene Schaden,
3. der ursächliche Zusammenhang zwischen dem Verschulden des Röntgenologen und dem eingetretenen Schaden,
4. die Vorausssehbarkeit des Schadens für den Röntgenologen.

Aus der Entschließung der Deutschen Vererbungsforscher ergibt sich dann folgende Situation:

Da die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft und die Deutsche Gesellschaft für Rassenhygiene (Eugenik) ausdrücklich vor der temporären Röntgensterilisation gewarnt und diese Warnung mit einer Gefährdung der Nachkommenschaft begründet haben, wird jeder Richter in der temporären Röntgensterilisation eine Handlung gegen die anerkannten Regeln der ärztlichen Wissenschaft, also einen Kunstfehler erblicken. Ebenso wenig werden sich Schwierigkeiten für die Annahme ergeben, daß der Röntgenologe „die im Verkehr erforderliche Sorgfalt außer acht gelassen“, also fahrlässig gehandelt hat. Damit ist der erste Punkt — ein Verschulden des Arztes — gegeben.

Die zweite Vorbedingung, der eingetretene Schaden, repräsentiert das Kind mit den Anomalien.

Die dritte Vorbedingung — ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Röntgenbestrahlung und den Anomalien des Kindes — ist zwar am schwersten, in Wirklichkeit nämlich überhaupt nicht nachzuweisen. Dies muß jeder Sachverständige zugeben. Der Richter wird sich aber denken: Wenn die Gefahr einer Schädigung der Nachkommenschaft wirklich so gering wäre, wie der Sachverständige behauptet,

¹ Nürnberg: Mschr. Geburtsh. 93, 202 (1933).

dann hätten nicht zwei so bedeutende Gesellschaften so eindringlich vor der temporären Röntgensterilisation gewarnt. Es ist also durchaus nicht unmöglich, daß der Richter zur Annahme eines kausalen Zusammenhanges zwischen der Bestrahlung und den Anomalien des Kindes kommt.

Die vierte Voraussetzung — die Voraussehbarkeit des Schadens — ist nicht schwierig festzustellen. Sie ergibt sich ganz von selbst daraus, daß die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft ausdrücklich auf die Möglichkeit einer Schädigung der Nachkommenschaft bei der temporären Sterilisation hingewiesen hat.

Wird also nach Ablauf einer temporären Röntgensterilität ein Kind mit irgendwelchen Anomalien geboren, dann ist die Gefahr, daß der Röntgenologe strafrechtlich oder zivilrechtlich haftbar gemacht wird, durchaus nicht gering.

Er kann dann strafrechtlich wegen Körperverletzung mit Gefängnis bis zu 3 Jahren verurteilt werden. Zivilrechtlich kann auf Ersatz des Vermögensschadens erkannt werden, den die Eltern durch die Pflege usw. erleiden. Außerdem kann auch das Kind wegen des Schadens, der nicht Vermögensschaden ist, eine billige Entschädigung in Geld verlangen.

Die juristischen Auswirkungen der Entschließung können also außerordentlich weittragend und folgenschwer sein. Man muß deshalb alle Röntgenologen und Gynäkologen in ihrem eigensten Interesse nachdrücklich vor der Ausführung einer temporären Röntgensterilisation warnen.

Damit ist aber nur ein Teil der Situation gekennzeichnet, der durch die Entschließung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft geschaffen wurde.

Viele Röntgenologen und Gynäkologen werden der Entschließung keine besondere Bedeutung beimessen. Sie werden sagen, daß sie die temporäre Röntgensterilisation prinzipiell ablehnen, und daß ihnen die Entschließung infolgedessen gleichgültig sein könne. Diese Euphorie kann sich schwer rächen.

Die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft hat „die deutsche Ärzteschaft eindringlich auf die Gefahr“ hingewiesen, „die der Nachkommenschaft durch Röntgenbestrahlung der Keimdrüsen, insbesondere bei der sog. temporären Sterilisation, droht“. Dieser Satz wendet sich zwar „insbesondere“ gegen die temporäre Sterilisation, in ihm ist aber zugleich auch ein Hinweis auf die Gefahr enthalten „die der Nachkommenschaft durch Röntgenbestrahlung der Keimdrüsen ‚überhaupt‘ droht“.

Damit wird dem Publikum und den Juristen eine Handhabe auch für die Fälle gegeben, in denen bei einer Frühbefruchtung nach therapeutischer Bestrahlung ein nicht ganz normales Kind geboren wird.

Es ist also dringend notwendig, daß sich jeder Röntgenologe in Zukunft stets schriftlich bestätigen läßt, daß er die Patientin auf die Gefahren einer Frühbefruchtung aufmerksam gemacht hat. Bei verheirateten Frauen muß natürlich auch der Mann bestätigen, daß er über die Gefahren einer Frühbefruchtung unterrichtet wurde, soweit dies ohne Verletzung des Berufsgeheimnisses (§ 300 R.St.B.) geschehen kann.

Nürnbergers wies dann weiter auf die Folgen der Entschließung der Erbforscher in allgemein menschlicher Beziehung hin, die recht folgenschwer sein können. Wir geben seine Ausführungen darüber im Wortlaut wieder:

Es gibt heute eine große Zahl von Frauen, die eine therapeutisch beabsichtigte oder nicht beabsichtigte Röntgensterilität durchgemacht und dann wieder konzipiert und geboren haben.

Bekommt eine solche Frau oder ihr Mann — man denke nur an einen Arzt — Kenntnis von der Entschließung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft, dann kann das Bewußtsein, ein Kind erzeugt zu haben, das möglicherweise in seiner Erbmasse geschädigt ist, zu einem schweren psychischen Trauma für die Eltern werden. Selbst wenn das Kind gesund und frisch ist, werden die Eltern, bei denen der Verdacht auf eine rezessive Keimschädigung einmal geweckt ist, vielleicht nie mehr dieses Kindes froh werden. Zeigt das Kind aber gar die geringsten Abweichungen, dann besteht die große Gefahr, daß die Eltern in ihm ein geschädigtes und minderwertiges Element der menschlichen Gesellschaft erblicken.

Weiter ist es denkbar, daß ein Mädchen oder eine Frau, die temporär sterilisiert worden waren, oder ein Mann, der berufsmäßig längere Zeit mit Röntgenstrahlen in Berührung gekommen war, die Frage stellen, ob sie ohne Gefahr für ihre Nachkommenschaft heiraten können. Es wäre interessant zu wissen, wie die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft und die Deutsche Gesellschaft für Rassenhygiene diese Frage beantworten würden. Ein Abraten von der Ehe kann zu schweren inneren und äußeren Konflikten zwischen den Beteiligten führen. Eine Erteilung des Ehekonsenses kann für den Ratgeber recht unangenehme Folgen haben, wenn aus der Ehe ein geschädigtes Kind hervorgehen würde.

Eine nicht weniger folgenschwere Situation ist dann gegeben, wenn in einer derartigen Ehe, in der ein Partner temporär sterilisiert war oder beruflich dauernd unter Strahlenwirkung steht, eine Konzeption

erfolgt. Die Entschließung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft kann dann in den Eltern leicht den Gedanken auslösen, daß das zu erwartende Kind geschädigt ist. Sie werden dann an den Arzt mit der Forderung herantreten, die Schwangerschaft zu unterbrechen. Diese Forderung kann nicht erfüllt werden, da das geltende Recht die eugenische Indikation nicht anerkennt. Die Frau muß also austragen, selbst wenn die Angst der Eltern, ein in seiner Erbmasse geschädigtes Kind zur Welt zu bringen, noch so groß ist. Kommt dann das Kind zur Welt, dann werden alle wirklichen und vermeintlichen Abweichungen von dem üblichen Idealbild, das sich die Eltern von ihren Kindern machen, als Strahlenschädigung angesehen werden.

Die Entschließung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft ist im Interesse der Generationen gefaßt worden, die in 100, 200 oder 500 Jahren leben, sie kann aber zu einer außerordentlich schweren Belastung der gegenwärtigen Generation werden.

Nun wird man vielleicht folgendes einwenden: Wenn die Röntgenstrahlen tatsächlich zu einer Schädigung der Nachkommenschaft führen können, dann ist es nur recht und billig, daß dem Publikum jetzt die Möglichkeit gegeben ist, sich mit Erfolg dagegen zu wehren. Es war ein im höchsten Grade unbefriedigender Zustand, daß bisher Eltern, deren Kinder durch die Strahlen geschädigt waren, mit einer Klage deshalb nicht durchdrangen, weil die Röntgenologen sich hinter den Einwand verschanzen konnten, daß die Frage der Spätschädigung durch Röntgenstrahlen noch nicht spruchreif sei. Weiter wird man sagen: die menschlichen Auswirkungen der Entschließung sind ja sehr bedauerlich, man muß aber eben Opfer für die Nachkommenschaft bringen. Außerdem kann man ja auch zu ängstliche Eltern mit dem Hinweis trösten, daß durchaus nicht jedes Kind, das aus röntgenbestrahlten Keimdrüsen stammt, geschädigt sein muß.

Mit diesen oder ähnlichen Ressentiments müßte man sich abfinden, wenn die Entschließung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft wirklich unanfechtbar wäre. Dies ist sie aber ganz und gar nicht.

Die Entschließung geht von „der Ansicht aus“, „daß die Schädigung der Erbmasse durch Röntgenstrahlen durch eine große Zahl exakter Experimente sichergestellt ist“, und sie weist dann auf die Gefahr hin, „die der Nachkommenschaft durch Röntgenbestrahlung der Keimdrüsen, insbesondere bei der sog. temporären Sterilisierung droht“.

Jeder, der mit der Frage der Keimschädigung durch Röntgenstrahlen nicht näher vertraut ist, gewinnt beim Lesen der Entschließung den Eindruck, daß die Gefahr, die der Nachkommenschaft bei der temporären Sterilisierung (der Mutter) droht, „durch eine große Zahl exakter Experimente sicher gestellt ist“. Vergegenwärtigt man sich aber die wissenschaftlichen Grundlagen der Entschließung, dann erkennt man, daß dieser Eindruck durchaus nicht richtig ist.

Nürnbergergangt dann auf die oben dargelegten Tierversuche ein und fährt dann fort:

Eine kritische Analyse der bisher vorliegenden Untersuchungen über Röntgenmutationen zeigte aber, daß diese Mutationen so gut wie ausschließlich bei Frühbefruchtung beobachtet wurden, also dann, wenn die Keimzellen kurze Zeit nach der Bestrahlung zur Befruchtung gelangten.

In keiner einzigen der zahlreichen Arbeiten, die seit der glänzenden Entdeckung von Muller erschienen sind, ist der Beweis erbracht worden, daß es eine Spätschädigung durch Röntgenstrahlen gibt.

Diese Tatsache haben aber die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft bei der Abfassung ihrer Erklärung nicht genügend berücksichtigt. Sie haben einfach von der Frühbefruchtung auf die Spätbefruchtung extrapoliert und dabei formallogisch folgenden Analogieschluß gezogen:

Obersatz: Aus röntgenbestrahlten Keimzellen können bei der Befruchtung Nachkommen mit Schädigungen der Erbmasse entstehen.

Untersatz: Nach Ablauf der Röntgensterilität gelangen röntgenbestrahlte Keimzellen zur Befruchtung.

Conclusio: Nach Ablauf der Röntgensterilität können bei der Befruchtung Nachkommen mit Schädigungen der Erbmasse entstehen.

Dieser Schluß ist nicht richtig, da in ihm mindestens eine *petitio principii* enthalten ist, nämlich die Annahme, daß alle Entwicklungsstadien der Keimzellen gleich empfindlich für die mutationsauslösende Wirkung der Röntgenstrahlen sind.

Die Richtigkeit dieser Annahme ist aber durchaus noch nicht bewiesen. Es ist deshalb nötig, kurz auf sie einzugehen.

Schon Muller hatte gefunden, daß die Röntgenstrahlen durchaus nicht in allen Keimzellen Mutationen auslösen. Harris, Hanson und Winkelman, sowie Timoféeff-Ressovsky stellten dann fest, daß in den reifen Spermatozoen etwa 5—10mal mehr letale Mutationen durch die Bestrahlung ausgelöst werden, als in den unreifen Formen. Die amerikanischen Autoren schlossen aus diesen Befunden, daß die reifen Keimzellen mutationsempfindlicher sind als die unreifen. Timoféeff-Ressovsky glaubte dagegen zeigen zu können, daß kein Unterschied in der Mutabilität der reifen und unreifen Spermatozoen besteht. Zu diesem Schluß glaubte sich Timoféeff-Ressovsky berechtigt, weil er in der Nachkommenschaft bestrahlter Drosophilamännchen sichtbare geschlechtsgebundene Genovariationen in gleicher Häufigkeit fand, gleichgültig, ob die Befruchtung am 1.—15. Tag oder erst am 15.—30. Tag nach der Bestrahlung erfolgte.

Dieses Ergebnis steht, wie übrigens Timoféeff-Ressovsky selbst betont, im Widerspruch zu ähnlichen Versuchen von Muller (1930), der in den reifen Spermatozoen durch die Bestrahlung mehr sichtbare Mutationen auslösen konnte, als in den unreifen Formen. Außerdem sind aber die Zahlen, die Timoféeff-Ressovsky selbst bringt, kein Beweis für eine Spätschädigung. Unter den Nachkommen der F_1 -Generation, die am 15.—20. Tage nach der Bestrahlung erzeugt wurden, befanden sich 0,42% sichtbare geschlechtsgebundene Genovariationen. Aus diesen Angaben läßt sich nicht entnehmen, ob diese 0,42% sich gleichmäßig auf den 15.—30. Tag verteilen, oder ob nicht vielmehr der größte Teil von ihnen auf die Zeit um den 15. Tag herum zurückzuführen ist. Erst wenn sich an Zahlen, deren Größe zufällige Schwankungen ausschließen läßt, zeigen sollte, daß sichtbare Mutationen in gleicher Häufigkeit zu allen Zeiten nach der Bestrahlung entstehen, dann erst könnte man behaupten, daß keine Unterschiede in der Mutationsfähigkeit der reifen und unreifen Spermatozoen vorhanden sind.

Die Annahme, daß alle Entwicklungsstadien der Keimzellen gleich empfindlich für die mutationsauslösende Wirkung der Röntgenstrahlen sind, harrt heute also noch des zwingenden Beweises. Damit sind auch alle Schlüsse, die von der Frühschädigung auf das Vorkommen einer Spätschädigung gezogen worden sind, hinfällig.

Die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft hat sich also mit besonderer Schärfe gerade gegen das Problem der Keimschädigung gewandt, das noch am wenigsten sicher bewiesen ist.

Sehr viel naheliegender wäre es gewesen, wenn sie sich gegen die Frühbefruchtung nach Röntgenbestrahlungen ausgesprochen hätte. Nachkommen mit Strahlenfrühschädigungen sind beim Menschen und bei den Säugetieren bisher zwar noch nicht beobachtet worden. Die Untersuchungen von Oskar, Günther und Paula Hertwig und das Studium der Röntgenmutationen bei *Drosophila* zeigen aber, daß bei Frühbefruchtung bestrahlter Keimzellen mit dem Vorkommen geschädigter, aber lebensfähiger Nachkommen gerechnet werden muß.

Auch auf die schweren Schädigungsmöglichkeiten, die der Frucht bei einer Röntgenbestrahlung in utero drohen, hätte die Entschließung hinweisen können.

Freilich hätte diese Entschließung dann anders lauten müssen. Die medizinische Anwendung der Röntgen- und Radiumstrahlen erschöpft sich ja nicht in der dauernden und noch viel weniger in der temporären Sterilisierung. Viel ausgedehnter ist ihre therapeutische Anwendung. Infolgedessen kommen täglich die Keimzellen vieler Zehntausender von Männern und Frauen mit Röntgenstrahlen in Berührung. Damit ist die Gefahr einer Frühschädigung natürlich außerordentlich groß, und diese Gefahr ist um so größer, wenn sich die Vermutung von Wintz bestätigen sollte, daß gerade kleine Strahlmengen am leichtesten Mutationen auslösen.

Will man die Konsequenzen aus diesen Überlegungen ziehen, dann darf man nicht nur auf die Gefahren der Bestrahlungen hinweisen, dann muß man auch die Mittel angeben, um diese Gefahren zu vermeiden. Dazu genügt aber nicht, daß in Zukunft keine temporären Sterilisationen mehr ausgeführt werden. Eine große Zahl von Männern und Frauen ist schon temporär röntgensteril gewesen, über ihren Nachkommen schwebt also heute schon das Schwert der hypothetischen Schädigung der Erbmasse. So manche Frau wird noch unbeabsichtigterweise temporär sterilisiert werden, und die Keimdrüsen von vielen Hunderttausenden von Menschen werden in Zukunft bei diagnostischen Untersuchungen von Röntgenstrahlen getroffen werden.

Um in allen diesen Fällen eine Schädigung der Erbmasse zu vermeiden, hätte die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft also folgende Forderungen aufstellen müssen:

1. Alle Menschen, bei denen der Verdacht einer Strahlenschädigung der Keimzellen besteht, dürfen keine Kinder erzeugen;
2. kommt es dennoch zur Konzeption, dann muß die Schwangerschaft aus eugenischen Gründen unterbrochen werden, da man nicht wissen kann, ob die Frucht nicht in ihrer Erbmasse geschädigt ist;
3. wird eine Frucht im Uterus bestrahlt, dann muß die Schwangerschaft — ebenfalls aus eugenischen Gründen — unterbrochen werden.

Diese Forderungen ergeben sich mit zwingender Logik als praktische Konsequenzen aus der Annahme, „daß die Schädigung der Erbmasse durch Röntgenstrahlen durch eine große Zahl exakter Experimente sichergestellt ist“, und bei dem Hinweis auf „die Gefahr“, „die der Nachkommenschaft durch Röntgenbestrahlung der Keimdrüsen“ — nicht nur bei der sog. temporären Sterilisierung, „droht“.

Nun darf man freilich nicht vergessen, daß das Vorkommen einer Frühschädigung beim Menschen bis jetzt ebenso wenig bewiesen ist als das Vorkommen einer Spätschädigung. Gerade dann erkennt man aber, in welche verfahrenere Situation die Frage der Strahlenschädigung durch die Entschließung der Vererbungsforscher gelangt ist.

Die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft und die Deutsche Gesellschaft für Rassenhygiene haben bei ihrer Entschließung einer gefühlsmäßigen Antipathie gegen die temporäre Sterilisierung Ausdruck gegeben; sie haben dabei aber den Boden der wissenschaftlich gesicherten Tatsachen verlassen.

Es muß deshalb immer wieder betont werden, daß der Beweis für das Vorkommen einer Spätschädigung durch Röntgenstrahlen bis heute nicht erbracht ist.

A. Mayer lenkte die Aufmerksamkeit auch noch auf eine weitere folgenschwere Frage, nämlich auf das für die Volksgesundheit so wichtige Vertrauen zu den Ärzten, das durch die Entschließung der Erbforscher schwer erschüttert werden kann.

„Wir werden ja seit langem in allem, was wir tun, scharf kontrolliert; es gibt eine Zeitschrift „Gegen Ärzteverbrechen“. Die Herausgeber derselben durchstöbern unsere wissenschaftlichen Publikationen mit Gier und greifen alles heraus, was ihnen für ihre Zwecke irgendwie wichtig erscheint. Sie werden auch sehr bald sich dieser Dinge annehmen. Und was wird die Folge sein? Abwanderung der Kranken zu den Naturheilkünstlern und Kurpfuschern! Die Herren Erbforscher, die mit Recht um die Gesundheit des deutschen Volkes so sehr besorgt sind, müssen sich fragen, ob sie damit der Volksgesundheit, der sie dienen, wirklich nützen. Sie mögen mit ihrer Resolution die Dinge nicht so gemeint haben, aber in der Praxis wirken sie sich ebenso aus. Auch hier gilt: „Im ersten sind wir frei, im zweiten sind wir Knechte!“

Der Eindruck, den die gesamten Ausführungen auf der Tagung der Bayerischen Gesellschaft für Röntgenologie und Radiologie und der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie am 6. und 7. Februar 1932 machten, fand einen Niederschlag in der von Döderlein den beiden Gesellschaften zur Annahme empfohlenen Entschließung. Diese lautet:

Die von der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft und der Deutschen Gesellschaft für Rassenhygiene zur Frage der Schädigung der Erbmasse durch Röntgen- oder Radiumstrahlen in ihrer Sitzung am 17. und 18. September 1931 in München gefaßte Entschließung stützt sich ausschließlich auf experimentelle Untersuchungen an Insekten und Pflanzen.

Die Versuchsbedingungen bei diesen Untersuchungen können und dürfen mit den Bedingungen, unter denen die Strahlen am Menschen angewendet werden, weder qualitativ noch quantitativ verglichen werden.

Da also die Voraussetzungen für eine solche Entschließung fehlen, lehnen wir sie ab, zumal auch die bisher vorliegenden Beobachtungen am Säugetier und am Menschen dagegen sprechen.

Die Entschließung muß den Bestand und die Weiterentwicklung der heute unentbehrlichen und auch nicht zu ersetzenden diagnostischen und therapeutischen Anwendung der Röntgenstrahlen im Bereiche des männlichen und weiblichen Unterleibes aufs äußerste gefährden. Sie wird außerdem für den Arzt zivil- und strafrechtlich unabsehbar sich auswirken.

Wir erachten es deshalb für unsere Pflicht, auf die verhängnisvollen Folgen der Entschließung nachdrücklichst hinzuweisen und legen den beiden Gesellschaften nahe, sie auf Grund dieser Erwägungen zu überprüfen.

Der Wissenschaftler wird mit Recht gegen die bisher ungewöhnliche Art wissenschaftliche Streitfragen durch Entschließungen zu klären, die schwersten Bedenken haben müssen, vom Standpunkt des Praktikers aber erschien die Abwehr der Erbforscher geradezu notwendig. Sie ist zweifellos hinreichend begründet in den Befürchtungen, die Nürnberger und A. Mayer zum Ausdruck brachten.

Wir alle aber, die wir dieser EntschlieÙung zugestimmt haben, sind der Meinung, daÙ gerade durch die eigenartige Situation, die die beiden EntschlieÙungen geschaffen haben, die weitere Forschung angespornt sein möge, das Problem in exakter wissenschaftlicher Weise zu klären, und zwar dadurch, daÙ sich aus beiden Gesellschaften Mitglieder finden, die in gemeinsamer Zusammenarbeit ihr Bestes geben.

Am 26. März 1933 haben sich in Göttingen die beiden von der Deutschen Röntgen-gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft zur Prüfung der Frage der Erbschädigungen durch Röntgenstrahlen ernannten Kommissionen zu einer Aussprache zusammengefunden. Die Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft war vertreten durch E. Fischer, P. Hertwig, Luxenburger und Stubbe; die Deutsche Röntgengesellschaft durch Holfelder, Holthusen, Martius und Gauß.

Vorläufige EntschlieÙung: Auf Grund der bisherigen Erkenntnisse wurde verabredet, daÙ im Institut für Vererbungswissenschaft weitere Versuche an Säugetieren angestellt werden sollen, um die restlose Klärung der für die Anwendung der Röntgenstrahlen so wichtigen Fragenkomplexe zu erreichen.

„Es wurde einstimmig der Meinung Ausdruck gegeben, daÙ die Gefahr der Erbschädigung durch Radium- und Röntgenstrahlen auf Grund der bisher vorliegenden Tier- und Pflanzenexperimente als gegeben angesehen werden muß. Im Einzelfalle wird wegen der Durchsetzung des menschlichen Keimgutes mit krankhaften Erbanlagen ein Zusammenhang zwischen Strahlenwirkung und auftretenden Erbschäden niemals nachweisbar sein. Auch ist die für das Volksganze bestehende Gefahr in ihrer Größe nach oben und nach unten noch nicht abzuschätzen. Sie nimmt aber ohne Zweifel für den einzelnen und für die Gesamtheit mit der Höhe der einzelnen Strahlendosis, sowie mit der Zahl und der Häufigkeit der Bestrahlungen zu. Weitere Forschungen zur Klärung dieser Fragen, insbesondere Säugetierexperimente, werden als unbedingt notwendig angesehen und ein Arbeitsplan für ihre Ausführung beraten.

Die Kommissionen raten mit Rücksicht auf die Gefährdung des Keimgutes unseres Volkes bei der Bestrahlung der männlichen und weiblichen Keimdrüsen in jedem einzelnen Fall äußerste Vorsicht walten zu lassen und sowohl bei der therapeutischen als auch diagnostischen Anwendung der Strahlen im Gebiete des Unterleibes nur mit strengster medizinischer Indikation und unter sorgfältigster Abwägung des Nutzens vorzugehen, wobei die Dosen so klein wie möglich zu halten sind.

Die vorstehenden Erwägungen sind ein erneuter Grund für die Forderung, daÙ die Anwendung der Röntgenstrahlen von einer eingehenderen Spezialausbildung abhängig gemacht wird, als dies heute noch geschieht.

Die Erfüllung dieser Forderung würde wesentlich dazu beitragen, daÙ die Öffentlichkeit in der Anwendung der Röntgen- und Radiumstrahlen keinen Grund zur Beunruhigung sieht.“

Den Gedanken der Zusammenarbeit von Röntgenologen und Genetikern haben Gassul und Slepko (Kasan, 1930) bereits in die Tat umgesetzt. Diese Forscher machten mehr als 1000 Versuche über Genovariationen bei der *Drosophila melanogaster* unter dem Einfluß von Röntgen- und Radiumstrahlen. Aus ihren Experimenten geht hervor: 1. daÙ das Wellengemisch sowie die Intensität der Strahlung einen gewissen selektiven Einfluß auf

Zahl und Charakter der Mutationen auszuüben vermochten. Kurzwellige Strahlen ergaben mehr Mutationen. Bestrahlungen in den Grenzen von 600—700 R Herddosis lösten keine Mutation aus. 2. Radiumbestrahlungen ergaben die meisten Genovariationen. Gassul und Slepko schließen aus ihren Versuchen, daß vorläufig kein Grund vorläge, bei therapeutischen und diagnostischen Maßnahmen Erbschädigungen zu befürchten. Bisher seien beim Menschen seit den ersten, 30 Jahre zurückliegenden Bestrahlungen keine Erbschädigungen beobachtet worden.

Praktische Vorschläge zur Erzielung verwertbarer Ergebnisse im Säugetierversuch macht Paula Hertwig (1932). Sie führt dabei unter anderem aus:

Es ist wahrscheinlich, daß bei Säugetieren nach Bestrahlungen dieselben zwei Klassen von Genomänderungen auftreten wie bei Versuchen mit niederen Tieren und Pflanzen, nämlich Genmutationen und Chromosomenaberrationen, wobei damit zu rechnen ist, daß die Chromosomenaberrationen häufig letal für die Gameten oder Zygoten werden können und keine reinen Mendelzahlen im Erbgang erscheinen werden. Beide Klassen werden uns phänisch als rezessive oder dominante Mutanten erscheinen.

Erstens: Dominante Mutationen werden bereits in der F_1 -Generation erkennbar sein; zur vollständigen Durchführung des Versuchs gehört jedoch der Nachweis, daß die F_1 -Varianten genotypisch und nicht nur modifikativ sind.

Zweitens ist nach rezessiven geschlechtsgebundenen Mutationen zu suchen. Da anscheinend bei allen Säugetieren das männliche Geschlecht heterozygot ist, so wären phänische Mutationen bei den Söhnen bestrahlter Weibchen oder bei den männlichen Enkeln bestrahlter Böcke zu erwarten. Geschlechtsgebundene Letalfaktoren können nur durch Auszählung des Geschlechtsverhältnisses in der Enkelgeneration von bestrahlten Weibchen oder Männchen ermittelt werden.

Drittens stehen wir vor der Aufgabe, rezessive autosomale Mutationen nachzuweisen, und dies ist wohl die Aufgabe, die uns praktisch am meisten zu schaffen machen wird und um deretwillen diese Abhandlung geschrieben wurde.

Das Herausmenden rezessiver autosomaler Mutationen ist bei allen digamen Objekten erst in der F_3 -Generation zu erwarten, wenn wir als F_1 die Nachkommen bestrahlter Tiere bezeichnen. Es ist aber bei einiger Überlegung leicht einzusehen, daß wir in der F_1 -Generation erst die Heterozygoten erhalten, und zwar eine Anzahl von verschiedenartigen Heterozygoten, wenn nicht der zwar mögliche, aber doch wohl seltenere Fall der wiederholten, gleichartigen Mutation eingetreten ist. Die F_2 dient dazu, die verschiedenen Heterozygotentypen zu vermehren, und in beiden Geschlechtern zu erhalten. Nach Rückkreuzung der F_2 -Kinder mit dem F_1 -Elter oder durch Geschwisterpaarung der F_2 -Kinder kann erst der homozygotrezessive Typ herausmenden. Ich beschränke mich bei diesem Plan darauf, die Prüfung nur für die männlichen Nachkommen der bestrahlten Eltern durchzuführen und zwar, indem ich sie mit ihren F_2 -Töchtern rückkreuze. Dieser Plan ermöglicht es mir, von jedem F_1 -Bock mit 99% Wahrscheinlichkeit, d. h. mit praktischer Sicherheit auszusagen, ob er Homo- oder Heterozygot gewesen ist.

Was für Weibchen, ob Schwestern oder Weibchen aus normalen Kontrollzuchten ich zur Anpaarung der F_1 -Männchen verwende, ist für den Nachweis rezessiv autosomaler Heterozygotie der Böcke gleichgültig; doch wird es aus anderen Gründen zweckmäßig sein, alle Schwesterweibchen, d. h. in unserem Versuch die Töchter der bestrahlten Eltern zur Zucht zu verwenden.

Wenn ich sicher gehen will, wobei ich als Sicherheit eine 99%ige Wahrscheinlichkeit setze, daß ich mindestens ein Aa-Tier in der Familie habe, so muß ich mindestens 7 F_2 -Tiere ziehen, und da ich die Töchter mit dem Vater rückkreuzen will, so muß ich also mindestens 7 Weibchen ziehen (Tabelle 1, Spalte 3 der Originalarbeit). Alle diese, d. h. $n \times 7$ F_2 -Töchter muß ich mit ihren Vätern rückkreuzen, um dann in der F_3 an dem Auftreten der rezessiven Mutanten die heterozygoten F_1 -Böcke herauszufinden. Da in der F_3 die Doppeltrezessiven nur im Verhältnis 1 : 3 zu erwarten sind, kann ich nur, wenn ich eine größere Anzahl von F_3 -Tieren gezogen habe, mit Sicherheit angeben, daß auch bei weiterer Vermehrung der F_3 -Zahlen keine Rezessiven zu erwarten sind. Mit 99%iger Wahrscheinlichkeit kann ich erst bei einer Nachkommenzahl von 16 Tieren diese Behauptung aufstellen (Spalte 5, Tabelle 1 der Originalarbeit). Um von n F_1 -Böcken die Mutationsrate zu bestimmen, brauche ich also $n \times 7$ F_2 -Paarungen und $n \times 7 \times 16$ F_3 -Tiere.

Ich frage mich, wieviel Tiere muß ich ziehen, um mit einer gewünschten Sicherheit von 99% (oder von 90%) bei einer angenommenen Mutationsrate von 1%, 2% ... p% in der F_1 mindestens 1 Mutations-träger zu haben. Die Zahlen rechnet sich nach der Formel aus:

$$n = -2/\log(1-p\%),$$

wobei eine 99%ige Sicherheit des Ergebnisses gewährleistet ist. Die Werte sind in Spalte 2 von Tabelle 1 (der Originalarbeit) ausgerechnet. Ich kann jetzt ablesen, daß unter 44 F_1 -Tieren bei einer Mutationsrate von 10% mindestens 1 Mutationsträger vorhanden sein muß. Wenn ich also Ursache habe, in meinem Experiment oder in meinen Kontrollen eine niedrige Mutationsrate anzunehmen, etwa eine 1%ige, so muß ich von einer großen Zahl von F_1 -Tieren ausgehen, mindestens 459. Ich komme dann in der F_3 auf $16 \times 7 \times 459$, also auf 50 000 Versuchstiere!

Außerdem macht Paula Hertwig noch einige Bemerkungen zur Zuchttechnik.

Man dürfte eigentlich einen Versuch über experimentelle Mutationsauslösung bei Säugetieren nicht anfangen, ohne sich vorher vergewissert zu haben, daß man mit genetisch reinem Material arbeitet. Denn sonst ist man nie sicher, ob die herausmehlenden rezessiven Merkmale, die man für experimentell erzeugte Mutationen hält, nicht schon vor dem Beginn des Versuchs im Ausgangsmaterial verborgen waren.

Es müßte neben den Bestrahlungsversuchen immer eine Kontrollzucht im gleichen Umfang, mit der gleichen Zuchttechnik und nach dem gleichen Paarungsschema durchgeführt werden.

Um die nötige große Zahl von F_1 -Tieren zu erhalten, um ferner die Rückkreuzungen schnell durchführen zu können und um möglichst alle Ovulationen der Weibchen ausnutzen zu können, wird man vorteilhaft zum „Ammentystem“ greifen müssen. Zeitgewinn bedeutet hier eine wesentliche Erhöhung der Sicherheit für die exakte Durchführung des Versuchs, und die Mühe, sich noch einen Stamm jederzeit verwendungsfähiger „Ammen“ zu halten, tritt sicher gegenüber den Vorteilen zurück.

Die Forderung die F_3 bis zu 16 Junge zu ziehen, mag manchem etwas hoch erscheinen. Wir haben aber nur dann, wenn wir auf eine größere Würfzahl zielen, die Möglichkeit, auch auf Letalfaktoren zu prüfen. Nur bei einer größeren Zahl von Würfen hätten wir Aussicht, an der verminderten Würfgröße oder an dem Auffinden von nicht lebensfähigen Jungen etwa vorhandene rezessive Letalfaktoren aufzufinden.

Es wird von medizinischer Seite Wert darauf gelegt, den Mutationsversuch am Säugetier möglichst den Bedingungen bei Bestrahlungen am Menschen anzugleichen, sowohl in bezug auf möglichst lokalisierte Bestrahlung des Ovars oder des Hodens bzw. der Beckenregion, als auch auf Erzielung des gleichen Erfolgs der Bestrahlung, nämlich der temporären Sterilisierung. Mir kommt es vor, als ob diese Forderungen zu weitgehend sind und zunächst nicht zu den dringlichsten Aufgaben gehören, um so mehr, als sie sich zum Teil wegen der Größenunterschiede als auch wegen der verschiedenartigen Ovulationstypen überhaupt nicht realisieren lassen. Über einen Punkt muß man sich allerdings im klaren sein: Man muß die Strahlenmenge kennen, die die Keimzellen getroffen hat, und Angaben über die R-Einheiten werden sowohl für die Wiederholung des Versuches als auch für die Beurteilung seiner praktischen Bedeutung absolut notwendig sein. Hier wird wiederum der Genetiker den Rat des Röntgenologen brauchen und so wird nur die Zusammenarbeit den Erfolg des Versuches sichern können.

Die Erfahrungen am Menschen.

Eine weitere Möglichkeit, die Gefahr einer Keimschädigung durch Radium- oder Röntgenstrahlen zu prüfen, besteht in der Erfassung und kritischen Durchprüfung aller Veröffentlichungen der Weltliteratur, in denen über Kinder, die nach einer Behandlung der Mutter mit Röntgen- oder Radiumstrahlen empfangen wurden, berichtet wird.

Bei diesen Untersuchungen gehen wir zunächst von einer durch Flaska mp 1930 veröffentlichten Zusammenstellung aus, die wir durch inzwischen weiter festgestellte Angaben ergänzt haben; ferner benützen wir das Ergebnis einer umfassenden Untersuchung von Murphy und Goldstein¹.

In unseren eigenen Tabellen sind alle überhaupt auffindbaren Fälle zusammengetragen. Wir haben uns auch bemüht, nach Möglichkeit die Originalarbeiten auf Einzelheiten hin durchzusehen, um eine möglichst sichere Unterlage zu gewinnen. Eine exakte Statistik über „Frühbefruchtung“ aufzustellen, ist nicht möglich, weil viele Veröffentlichungen hierfür keine genauen Angaben enthalten. Es ist häufig weder die Dosis an-

¹ Hier werden nur die Fälle mit pathologischen Befunden bezeichnet, die gesunden Fälle aber nur zahlenmäßig aufgeführt, so daß eine Einarbeitung der neuen Fälle, deren Zahl 200 betragen soll, in unsere neue Tabelle nicht möglich ist.

gegeben, noch die Zeit der Konzeption. In unseren neuen Tabellen wurde nach Möglichkeit auch diesen Gesichtspunkten Rechnung getragen.

Zuerst seien die Tabellen wiedergegeben, und daran anschließend die Ergebnisse besprochen (Tabellen S. 438 ff.).

Betrachten wir nun die gröberen anatomischen und geistigen Defekte von solchen Kindern, die nach einer Ovarbestrahlung ihrer Mutter gezeugt wurden, so finden wir in der Zusammenstellung auf Tabelle 1 folgende Angaben:

Herzmißbildung (Thaler). Herzmißbildung, Trachealstenose (Kinder der gleichen Mutter) (Werner). Angeborener Herzfehler, im wesentlichen kompensiert nach 1 Jahr und 5 Monaten. Stereotype schaukelnde Bewegungen des Kopfes, geistig normal nach Bericht der Mutter (Schmitt). (Nach Maurer handelt es sich hier um eine Ausdrucksform der Heubner-Herterschen Krankheit des „intestinalen Infantilismus“. Heute noch völlig ungeklärt, ob dieses wahrscheinlich den Neuropathien des Kindesalters zuzurechnende Krankheitsbild aus einer kongenitalen Schädigung hervorgeht¹.) Mongolismus (Gummert-Seynsche). Siehe Ausführungen über die Ätiologie des Mongolismus (S. 459).

Wir lassen die Originalberichte der Autoren über die oben angegebenen Fälle folgen.

Fall Thaler²: Kind mit fehlgebildetem Herzen. Die Mutter dieses Kindes war nach jahrelangen, meist nur 2—3mal jährlich auftretenden Menstruationen mit ganz unregelmäßigen Intervallen im Jahre 1923 nach 6 monatlicher Amenorrhöe einer von Thaler damals noch zweimalig vorgenommenen Schwachbestrahlung der Ovarien unterworfen worden, worauf 3 Wochen später eine Menstruation auftrat, der in regelmäßigen vierwöchentlichen Intervallen 2 weitere Menstruationen folgten, was bisher bei der Frau überhaupt noch nicht der Fall gewesen war. Der letzten Menstruation im April 1923 folgte eine normal verlaufende Schwangerschaft, die mit der Geburt des über 3 kg schweren Kindes mit dem fehlgebildeten Herzen endete. Dieser Schwangerschaft folgte eine zweite, die zur Entwicklung eines sehr kräftigen Kindes von 4350 g führte. Wegen Stirnlage wurde Sectio gemacht. Dieses Kind hat sich bis zur Zeit der Berichterstattung ausgezeichnet entwickelt.

Fall Werner³ (Fall 5): Röntgen. 2 Fehlgeburten, 2 Geburten: 1. Knabe, 8¹/₄ Jahre, 20,2 kg, 116 cm, angeborene Trachealstenose. 2. Mädchen, 5 Jahre, 15,9 kg, 101 cm, angeborener Herzfehler. Keine weiteren Angaben.

Fälle Schmitt⁴.

Unter den Fällen, bei denen durch die Bestrahlung keine Daueramenorrhöe erreicht werden sollte, befindet sich der viel zitierte Fall mit dem angeborenen Herzfehler. Es handelt sich um folgendes:

I. 17jährige Patientin⁵ (Kr.-Gesch. 1914, Nr. 338, Röntgenjournal 1914, Nr. 56). Die Periode ist unregelmäßig, dauert meist 14 Tage lang, Blutung dabei sehr stark.

I. 5. 14 wegen juveniler Menorrhagien Röntgenbestrahlung (Apex-Apparat), abdominal 2 Felder zu je 3 Minuten.

Erfolg der Bestrahlung: Amenorrhöe von 6 Wochen Dauer; dann kam die Periode regelmäßig alle 4 Wochen, war aber unvermindert stark.

Verheiratet sich 9. 11. 18.

23. 12. 19. 1. Geburt. Kräftiger Knabe, der sich später sehr gut entwickelte und stets gesund war.

1. Kind. Nachuntersuchung am 15. 9. 26. Alter 6 Jahre 9 Monate. „Kommt in der Schule leidlich mit, ist körperlich kräftig entwickelt, zeigt psychisch keine Anomalien, ist folgsam und munter; Größe 116 cm (plus 3 cm), Gewicht 21 kg (Längensollgewicht 23,4 kg).“

30. 9. 22. 2. Geburt. Etwas schwächlicher Knabe, entwickelte sich später sehr gut; hatte mehrmals Lungenentzündung.

¹ Nicht unter die Mißbildungen gezählt. ² Zbl. Gynäk. **1925**, 2355. ³ Arch. Gynäk. **129**, 158. ⁴ Strahlenther. **30**, 24. ⁵ Strahlenther. **30**, 45 (Fall 15).

Tabelle 47a. Schwangerschaften nach Röntgenbestrahlung (bzw. kombinierter Röntgen-Radium-Behandlung). (Aus Flaska mp: „Röntgenschäden“, S. 239—245.)

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburten	Schwangerschaft besteht zur Berichtszeit noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	
Audebert	1	1	—	—	—	—	—
Baisch	1	1	—	—	—	—	Röntgen und Radium, Vulvacarcinom, Schnittentbindung.
Belot	3	3	—	—	—	—	Nach Nürnberger (Strahlenther. 21, 586).
Benthin	1	1	—	—	—	—	—
Bolaffio	1	1	—	—	—	—	Frühbefruchtung in der Latenzperiode nach Röntgenkastration wegen postencephalisch. Parkinsonismus. Vorher 2 Spontanaborte, 4 künstliche Aborte, 1 normaler Partus.
Bretschneider	1	—	—	—	1	—	Mutter tuberkulös, Kind später gestorben.
Conill ¹	1	1	—	—	—	—	Nach Driessen, hier ohne Literaturangabe ² .
Döderlein	6	10	—	—	—	4	Nach Dtsch. med. Wschr. 1928, Nr. 48: 1. Patientin: 1 Jahr Amenorrhöe nach Bestrahlung eines Hypernephroms des rechten Ovars, dann 4 Geburten. Kinder jahrelang kontrolliert. 1 Kind mit 4 Jahren 8 Monaten an Tbc. pulmon. gestorben. Nach den 4 Geburten 1 Fehlgeburt. 2. Patientin: Metropathie, 5 Monate Amenorrhöe, 5 Jahre später Konzeption, Kind gesund, 3 Jahre kontrolliert. 3. Patientin: Metropathie, Amenorrhöe. 2 Jahre nach Bestrahlung Konzeption. Kind gesund, 8 Jahre kontrolliert. 4. Patientin: Metropathie, Amenorrhöe. 2 Jahre nach Bestrahlung Konzeption. Diese Schwangerschaft wird im 5. Monat als Myom bestrahlt (!). Kind gesund, jahrelang kontrolliert. 2. Partus 4 Jahre nach Bestrahlung. Kind gesund. 5. Patientin: Myom, Amenorrhöe. 2 u. 4 Jahre nach Bestrahlung gesunde Kinder. 6. Patientin: Pubertätsblutungen, 16jährig 5 Röntgen- und 2 Radiumbestrahlungen, 4 $\frac{1}{2}$ Jahre Amenorrhöe, 22 $\frac{1}{2}$ jährig Heirat, regelmäßige Menses, 3 Aborte. Döderlein berichtet über 2 weitere Frauen mit Fehl- und Frühgeburten ohne zahlenmäßige Angaben. Einen weiteren Fall s. Tab. 47 b.
Flaska mp a)	1	1	—	—	—	—	Tempor. Sterilisation, 2 Jahre Amenorrhöe. Kind 4 Jahre beobachtet.
b)	2	2	—	—	—	—	Tempor. Sterilisation; 1 $\frac{1}{2}$ u. 2 Jahre amenorrhöisch; Kinder 2 und 3 Jahre beobachtet.

¹ Verfasser (Flaska mp) nimmt an, daß es sich um Arbeiten des Spaniers Conill handelt, die ihm nur in kurzem Referat zugänglich waren (siehe Literaturverzeichnis).

² Driessen scheint in diesen Fällen an Röntgenschädigung zu denken. Flaska mp schließt sich Heimann an, der die schwächliche Konstitution des Kindes, das 20 Jahre nach einem ersten Kinde geboren wurde, der Frühgeburt als solcher und dem Nachgeborenssein zuschreibt.

Tabelle 47a. Schwangerschaften nach Röntgenbestrahlung. (Fortsetzung).

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburten	Schwangerschaft besteht zur Berichtszeit noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	
Flatau a)	4	2	—	2	—	—	Nach Reizbestrahlung. (Zbl. Gynäk. 1922, Myom.Gynäkologentag. Nürnberg 1921. [Nr.40].
b)	1	—	—	—	—	1	
Flory	1	1	—	—	—	—	—
Foveau de Courmelles	1	—	1	—	—	—	In einer früheren Ehe d. luetischen Vaters kamen schon Aborte vor. Wahrscheinlich übrigens schon während der Schwangerschaft bestrahlt.
Fraenkel, M.	1	1	—	—	—	—	Berl. Klin. 1919, H. 328.
	2	—	—	2	—	—	Reizbestrahlung von Schilddrüse und Eierstock bei Amenorrhöe nach Röntgenkastration. (Strahlenther. 16, H. 5.)
Frankl, O.	4	4	—	—	—	—	—
	2	1	—	—	—	1	Bei Pankow und Martius R. Köhler zugeschrieben.
Gaujoux	11	11	—	—	—	1	Der Abort ereignete sich bei einer Myomkranken, welche später bei Placenta praevia und Zange ein gesundes Kind gebar. Ob weitere Aborte ist unklar.
Heimann a)	1	—	—	—	1	—	M. VII. Ursache: Myom. Kind schwächlich, nachgeboren.
b)	2	2	—	—	—	—	Strahlenther. 24, H. 2. Schwachbestrahlung.
Heipmann	1	1	—	—	—	—	Bei M. Fraenkel Heyne mann zugeschrieben.
Hirsch	1	1	—	—	—	—	(Literatur bei Heipmann).
Holtermann	1	1† Zange	—	—	1 künstl.	—	Vor der Bestrahlung: 1 Spontangeburt, Kind † Lebensschwäche, 1 künstliche Frühgeburt, enges Becken, 1 Abort. Nach der Bestrahlung: 2½ Jahre später ohne Menses, Zangengeburt, Kind †, gut entwickelt, keine Mißbildung, schwere Zangenverletzungen am Kopf. Amenorrhöe besteht fort. 3½ Jahre nach der Bestrahlung künstliche Frühgeburt wegen Beckenenge; gesundes Kind, 2 Jahre beobachtet.
Holz knecht	1	2	—	—	—	—	—
Imbert	1	—	—	—	—	1	M. VII. ursächlich wahrscheinlich bedingt durch Myomerkrankung.
Kaplan	2	2	—	—	—	—	Beide Fälle Frühbefruchtung. 1. Fall Schwerfilterbestrahlung. 2. Fall Reizbestrahlung unter Al-Filter. Ein 3. Fall von Kaplan ist nicht verwertbar. Konzeption während der Bestrahlung eines leukämischen Milztumors; künstliche Fehlgeburt.
Kraul	1	1	—	—	—	—	Frühbefruchtung, 4 Wochen nach Schwachbestrahlung.
Latzko	1	1	—	—	—	—	—
Linzenmeier	2	2	—	1	—	—	—
Le Lorier et Delapchier	1	1	—	—	—	—	Erwähnt bei Driessen.
Meiner	1	1	—	—	—	—	Frühbefruchtung.
Ménard	9	10	—	—	—	—	Bei Driessen nur 3 Schwangerschaften erwähnt.
Naujoks	3	2	—	—	—	1	Abortus artificialis wegen Tuberkulose.

Tabelle 47a. Schwangerschaften nach Röntgenbestrahlung. (Fortsetzung.)

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburten	Schwangerschaft besteht zur Berichtszeit noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	
Nürnbergger	3	3	—	—	1 †	3	1. Patientin: 1. Normaler Partus. 2. Abort. 3. Normaler Partus. 2. Patientin: 1. Abort mens. VI. 2. Normaler Partus. 3. Patientin: 1. Abort mens. I—II. 2. Künstl. Frühgeburt wegen Schwangerschaftsnephritis †. (Prakt. Erg. Geburtsh. 1920.) Kind: Rachitis, Mittelohrentzündung.
b)	1	1	—	—	—	—	
Pankow	1	1	—	—	—	—	—
Penzoldt (Klin. Wintz)	10	11	—	—	—	—	—
Pinard ¹ (Klinik Baude- loque)	22	22	—	—	—	—	Diese Fälle sind mit Reserve aufzunehmen.
Schiller	1	1	—	—	—	—	—
Schiller II	1	1	—	—	—	—	Myombestrahlung, vorher 2 Aborte.
Schmitt, W. (Würzburg)	25	31	—	—	3	8	Auf dem Kongreß der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie (München, Dezember 1927) gab Schmitt die neuesten Zahlen der Würzburger Frauenklinik bekannt. Bei 25 vorbestrahlten Frauen wurden 42 Schwangerschaften in Erfahrung gebracht. Davon endeten 8 durch Abort, 3 durch Frühgeburt, 31 wurden ausgetragen. 35 Kinder wurden lebend geboren (1mal Zwillinge), 28 Kinder waren kräftig, 4 schwächlich, 3 wurden zu früh geboren. Bei den Nachuntersuchungen fand sich bei einem Kinde ein angeborener, gut kompensierter Herzfehler. Dieses Kind war 11 Jahre nach Schwachbestrahlung der Mutter geboren worden. 6 Kinder starben in den ersten 15 Monaten. Von den übrigen 29 konnten 23 zum Teil mehrmals nachuntersucht werden. 18 Kinder waren normal hinsichtlich Körpergröße und Gewicht, 4 „unternormal“. 2 dieser Kinder stammten aus einer Frühbefruchtung, vielleicht auch aus einer nach der Befruchtung bestrahlten Eizelle. Von Besonderheiten fand sich bei einem 6½ Jahre alten Kinde eine Stoffwechselstörung, bei einem 3¾ Jahre alten Kinde eine schaukelnde Bewegung des Kopfes beim Sitzen. Von den nicht untersuchten 7 Kindern sollen 5 nach Angabe der Mütter völlig gesund sein, über 2 war keine Nachricht zu erhalten, sie waren in der Klinik geboren worden und bei

¹ Das Original der Arbeit Pinards lag nicht vor. v. Klot redet von Beckenaufnahmen 30—40 Min., der „Jahresbericht“ (Frommel) 1906 (S. 568 u. 612) von „Bestrahlungen“.

Tabelle 47a. Schwangerschaften nach Röntgenbestrahlung. (Fortsetzung).

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburten	Schwangerschaft besteht zur Berichtszeit noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	
Schoenhof, Clara	9	5	—	—	—	4	der Geburt kräftig und normal. Unter den 35 lebend geborenen Kindern waren 14 Knaben und 21 Mädchen ¹ . 3 Aborte artifiziell bzw. kriminell, 1 Abort spontan bei Adnexitis nach früherem Abortus. Siehe Nürnberger, Strahlenther. 24 , S. 131. Spätbefruchtung. Mißbildung siehe Text.
Seynsche Steiger, Bern Thaler a)	1 1 8	1 1 1	— — —	— — 3	— — —	— — 4	Nach Reizbestrahlung von Amenorrhöen: 5 Schwangerschaften: 1. Normaler Partus, 2. Abort mens. I—II, 3. Abort von Zwillingen, Autounfall, 4. und 5. Schwangerschaft dauert an.
b)	20	18	—	—	—	3	Nach Bestrahlung von Polymenorrhöen: 3 Schwangerschaften: 1. und 2. Aborte, 3. dauert an. Schwachbestrahlungen! Diese Schwangerschaften scheinen nicht identisch mit den vorstehenden; einzelne Kinder besonders groß; ein Kind † an fehlgebildetem Herzen. Die Mutter gebar 1 Jahr später ein gesundes Kind.
Werner, P. (Wien)	22	24	—	—	3	18	Nach Arch. f. Gynäkol. 129 , H. 1. Klinische Einzelheiten im Text. 2 Geschwister zeigen Mißbildungen usw. Wir waren nicht in der Lage, diese neuesten Zahlen in Einklang zu bringen mit den früher von Werner veröffentlichten. Damals wurde über 21 Frauen, insgesamt 28 Schwangerschaften, 15 normal ausgetragene Kinder, 11 Aborte, davon 5 künstliche, 1 Frühgeburt, 1 Totalexstirpation des graviden Uterus wegen Myoms, M. V. berichtet. Keine Mißbildungen.
Wetterer Wieloch Zange-meister	1 1 1	1 1 1	— — —	— — —	— — —	— — —	Beschrieben auch von Schumann.
	201	192 ²	1 (Lues)	8	10 ³	49 ⁴	Insgesamt 260 Schwangerschaften.

47b. Schwangerschaften nach Radiumbehandlung.

Bailey und Bagg	1	—	1	—	—	—	31jährige. Uterusfibrom. 3005 Millicuriestunden. 1½ Jahre später Totgeburt. „Großes Kind“.
Bailey und Bagg	1	1	—	—	—	—	28jährige. Uterusfibrom. 1000 Millicuriestunden im Februar 1921. 8. 8. 22 normaler Partus, Kind gesund, 7 Pfund und 2 Unzen.

¹ Strahlenther. 30. — ² 193 Kinder, da 1 Zwillingsgeburt. — ³ 2 künstliche. — ⁴ 5 künstliche einschließlich der Unfälle.

Tabelle 47b. Schwangerschaften nach Radiumbehandlung. (Fortsetzung.)

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgelegene Schwangerschaften	Totgeburten	Schwangerschaft besteht zur Berichtszeit noch	Frühgeburten	Fehlgeburten	
Corscaden ¹	1	—	—	—	—	1	38jährige. Myom. 24 Stunden 50 mg Radiumbromid intrauterin. 3—4 Menstruationen, dann Gravidität. Abort M. VI. nach Sturz. Fetus maceriert, augenscheinlich aber wohl ausgebildet.
Clark, J. G. u. F. E. Keene ¹	5	3	—	—	4		Analyse von 527 radiumbehandelten Myomen und Metropathien. Davon später 7 Schwangerschaften bei scheinbar nur 5 Frauen. 3 normale Schwangerschaften mit 3 gesunden Kindern; 3 Fehlgeburten bei einer Patientin.
Döderlein, A.	1	1	—	—	—	3	Nach der Beendigung der Behandlung eines inoperablen Portiocarcinoms zunächst 3 Aborte, dann normaler Partus mit gesundem Kind.
Ferrari et Laffont	2	2	—	—	—	—	Nach Driessen.
Gagey, J.	1	1	—	—	—	—	Cylinderepitheliom der Cervix. Ausheilung. 2 Jahre später gesundes Kind.
Heimann	1	1	—	—	—	—	Nach Benthin. Ca. vulvae. Postoperativ Radium. Gravidität, Partus u. Frucht normal.
Kupferberg	6	3	—	—	—	3	Myome und Metropathien.
Miller	3	1	—	—	1	1	Nach Driessen.
Polak, J. O. ¹	2	—	—	2	—	—	Behandelt 31 Frauen wegen Hämorrhagien mit 400 mg-Stunden. 6 heiraten später. 2 wurden schwanger. Näheres fehlt.
Schäfer	1	—	—	—	—	1	Ca. Heilung, unbeabsichtigter künstl. Abort.
Schmitz, H. ¹	1	1	—	—	—	—	Mutter Menorrhagien. 9 Monate nach der Behandlung Gravidität. Kind gesund. 5 Jahre beobachtet.
Siredey	1	1	—	—	1 †	2	Mutter Menorrhagien. Nach Driessen nach der Behandlung zunächst 2 Aborte, 1 Frühgeburt M. VIII (sofort gestorben), 1 normales Kind. Nach Cathala und Mérat erreignete sich 1 Abort während der Behandlung, darauf nach 2 Jahren normaler Partus.
Stacy, L. J. ¹	10	4	3	1	—	2	Behandelte 1013 Fälle von Menorrhagien. Spätere Schwangerschaften nebenstehend. 1 Frau 2 Aborte.
Vignes et Cornil	1	—	—	—	1?	—	3 Jahre nach Fibrombestrahlung findet man anlässlich einer Frühgeburt im 5. (?) Monat, eingeleitet wegen Narbenstenose des Collums, eine Sklerosierung und Fistelbildung im Col.
Weibel	6	2	—	2	—	1	Ausgetragene Kinder: [lum. 1. normal, 2. 2880 g, 49 cm. Krümmung der beiden Tibien.
						1	Supravaginale Amputation im 4. Monat wegen Myoms.
	44	21	4	5	3	15 ²	1 supravaginale Amputation.
					+ 4 Fehl- oder Frühgeburten		Insgesamt 53 Schwangerschaften.

¹ Nach Bailey und Bagg. ² Davon 3 künstliche, einschließlich des Abortes nach Unfall.

Es stünden demnach zur Kritik zur Verfügung:

Tabelle 48.

	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburten	Schwangerschaft besteht zur Berichtszeit noch	Frühgeburten	Fehlgeburten	Vorzzeitige operative Beseitigung	Summe der Schwangerschaften
Schwangerschaften nach abgeschlossener Röntgenbehandlung bzw. kombinierter Röntgen-Radiumbehandlung. . .	201	192	1 ¹	8	10 ²	49 ³	—	260
Schwangerschaften nach abgeschlossener Radiumbehandlung	44	21	4	5	3	15 ⁴	1	53
					+ 4 Früh- oder Fehlgeburten			
	245	213 ⁵	5 ⁶	13	13 ⁷	64 ⁸	1	313
					+ 4 Früh- oder Fehlgeburten			

2. Kind. Nachuntersuchung am 15. 9. 26. Alter 3 Jahre. „Sehr kräftig entwickelter Knabe; innere Organe o. B. Etwas starker Dermographismus. Psychisch nach Angabe der Mutter keine Besonderheiten, etwas verzogen und scheu. Länge 98 cm (plus 5 cm), Gewicht 15,8 kg (Längensollgewicht 16,2 kg).“

24. 4. 25. 3. Geburt. Schwächliches Mädchen, das sich später aber gut entwickelte; wurde 14 Monate lang gestillt.

3. Kind. Nachuntersuchung am 15. 9. 26. Alter 1 Jahr 5 Monate. „2 Monate nach der Geburt traten Anfälle von Blauwerden auf, die sich seitdem in unregelmäßigen Zwischenräumen von mehreren Wochen bis einigen Monaten wiederholt haben. Jetzt seit 4 Monaten kein Anfall mehr. Keinerlei Krämpfe. Sehr kräftiges Kind, in vorzüglichem Ernährungszustand. Keine Cyanose. Über dem ganzen Herzen lautes, blasendes, systolisches Geräusch. Grenzen perkutorisch nicht nachweisbar vergrößert. Die Röntgenaufnahme zeigt keine Vergrößerung des Herzens, jedoch einen auffallend geradlinigen Übergang vom linken Vorhof zur linken Kammer, so daß eine Abgrenzung von Vorhof und Kammer auf dem Bilde nicht zutage tritt. Es scheint sich um ein angeborenes, im wesentlichen kompensiertes Vitium zu handeln. Länge 81 cm (plus 3 cm), Gewicht 11,1 kg (Längensollgewicht 11,45 kg).“

3. 6. 26. Fehlgeburt im 5. Monat. (4. Schwangerschaft nach der Bestrahlung.)

Bei der Mutter war die Periode immer regelmäßig, mittelstark; seit der Fehlgeburt (3. 6. 26) ist die Blutung stärker. Untersuchung am 14. 9. 26. Jetzt 29 Jahre alt, völlig normaler Befund.

II. 34jährige Patientin⁹ (Röntgenjournal 1920, Nr. 285). 7 Geburten und 3 Fehlgeburten. Wegen Lungentuberkulose sollte eine dauernde Sterilisation herbeigeführt werden.

27. 9. 20. 2 Felder abdominal, 2 Felder dorsal zu je 10 Minuten. 4. 10. 20. 2 Felder abdominal und 2 Felder dorsal zu je 10 Minuten.

Nach der Bestrahlung blieb die Periode dreimal aus, kam dann wieder regelmäßig, die Blutung war aber ganz gering. Solange die Periode ausblieb, Wallungen und Schweißausbrüche.

Im Januar 1922 trat Gravidität ein; diese verlief ohne Störung.

Geburt am 22. 10. 22 spontan zu Hause.

1. Kind: Ein kräftiger Knabe; er wurde 6 Monate lang gestillt.

1. Nachuntersuchung: Am 8. 3. 24. Alter 1 Jahr 5 Monate. „Das Kind hat zur Zeit eine mäßige Rachitis, die aber wohl im Abheilen begriffen ist. 4 Zähne, Fontanelle noch offen. Sonst ist das Kind gut entwickelt, steht jedoch noch nicht. Die geistige Entwicklung ist bei einer einmaligen Untersuchung in dem Alter nicht mit Sicherheit zu beurteilen. Größere Defekte sind nicht nachzuweisen. Auffallend ist eine gewisse stereotype schaukelnde Bewegung beim Sitzen. Doch möchte ich zunächst nicht irgendwelche Schlüsse daraus ziehen.“

2. Nachuntersuchung am 3. 12. 25. Alter 3 Jahre 1 Monat. „Die auffallend stereotypen Bewegungen hat das Kind auch heute noch beim Sitzen und nach Angabe der Mutter auch beim Liegen im

¹ Lues. ² 2 künstliche. ³ 5 künstliche. ⁴ 3 künstliche. ⁵ Mit 214 Kindern, da eine Zwillinggeburt. ⁶ 1 Lues. ⁷ 2 künstliche. ⁸ 8 künstliche. ⁹ Strahlenther. 30, 38 (Fall 10).

Bett. In der Intelligenz soll es nach Angabe der Mutter normal sein. Irgendwelche Defekte lassen sich nicht nachweisen. Doch ist eine genaue Intelligenzprüfung in diesem Alter kaum möglich. Körperlich sind keine Abweichungen zu finden.“

3. Nachuntersuchung am 19. 8. 26. Alter 3 Jahre 10 Monate. „Länge 96 cm (— 2 cm), Gewicht 15,6 kg (normal). Körperlich dem Durchschnitt seines Alters entsprechend. Etwas ängstlich und schreckhaft; geistig rege, spricht und spielt. Keine Minderentwicklung der geistigen Fähigkeiten festzustellen. Das Wackeln mit dem Kopf ist immer noch vorhanden, auch im Bett.“

Gummert-Seynsche. Fall von Mongolismus¹. Kind W., Mutter 45 Jahre, nie ernstlich krank gewesen. Familienanamnese o. B. Regel mit 16 Jahren, alle 4 Wochen, 4—5 Tage. 2 gesunde Kinder von 10 und 16 Jahren; keine Fehlgeburten. In ihrem 37. Lebensjahr wegen starker 2—4 wöchentlicher Blutungen bei einem myomatösen Uterus Kastrationsdosis; mit der damaligen Apparatur Eresco von Seifert-Hamburg mit Siederöhre wurde die Dosis in 20 Sitzungen à 30 Minuten in 17 cm FHA und 3 mm Aluminiumfilter bei einer Sekundärbelastung von 3—4 mA. erreicht. Die letzte Bestrahlung fand im August 1918 statt. Die Blutungen blieben danach dreimal aus und traten dann wieder in mäßiger Stärke 5—6 wöchentlich auf. Im Juli 1920 trat die Regel zum letzten Male ein.

Am 28. 3. 21 wurde am Ende der Schwangerschaft ein Knabe geboren; Länge 53 cm, Gewicht 3460 g, Kopfumfang 34,5 cm. Das Kind hatte eine auffallend schmale Lidspalte, einen ausgesprochenen Mikrophthalmus und eine sehr kleine, schmale Mundöffnung. Die körperliche Entwicklung war relativ gut. Nach der Untersuchung von Herrn Dr. Kleefisch, Oberarzt am Franz Sales-Haus in Essen, einer Anstalt für Schwachsinnige, Epileptische usw., besteht ein ausgesprochener Mongolismus. Der Kopf ist relativ klein, der Mikrophthalmus ist noch deutlich, ebenso der Epicanthus. Typisches Clowngesicht. Das Kind spricht wenige, meist unverständliche Worte, dagegen lallt es einige Melodien. Es ist sehr unruhig, in dauernder Bewegung.

Die ungekürzten Originalberichte der Autoren über die anatomischen Defekte mußten hier wiedergegeben werden, um jedem die Möglichkeit zu bieten, sich über diese strittigen Fälle sein eigenes Urteil zu bilden.

Als anormale Zustände² bei Kindern wurden ferner festgestellt: Tibiaverkrümmungen 2 Fälle (Werner, Weibel), Stoffwechselanomalie unbekannter Art (reduzierende Substanzen im Urin) 1 Fall (Schmitt), Rachitis 5 Fälle (Werner, Pankow, Naujoks), schlechte geistige Fortschritte 1 Fall (Werner), Frühsterblichkeit 3 Fälle (Nürnberger, Köhler, Siredey), Kränklichkeit 6 Fälle (Schmitt, Werner, Heimann), Unter-massigkeit $\frac{2}{3}$ der Fälle von Werner. (S. Tabelle 52, S. 455.)

Flaskamp schreibt noch 1929: „Es war unmöglich, das Material nach „Früh- und Spätfertilisationen“, „Ovarialschwachbestrahlung“ oder „Technik der temporären Sterilisation“ zu gruppieren. Denn meist fehlen genaue klinische Daten oder Angaben über die Bestrahlungstechnik.“

Heute sind wir einen Schritt weitergekommen in der Röntgentherapie und so ist es uns auch möglich, entsprechend der Höhe der Dosis eine Gruppierung der seit der Veröffentlichung von Flaskamp mitgeteilten Fälle zu geben.

Fragen, die Flaskamp auf Grund seiner Tabellen nicht präzise, sondern nur vermutungsweise beantworten konnte, wie z. B. die Abortbereitschaft, finden nun ihre eindeutige Beantwortung.

Wir teilen daher die inzwischen bekannt gewordenen Fälle folgendermaßen ein:

In Gruppe 1 wurden nur solche Fälle eingereiht, bei denen nach einer Röntgenbehandlung des Ovars bzw. der Beckengegend eine temporäre Amenorrhöe auftrat, nach deren Ablauf es dann zu einer Schwangerschaft kam.

¹ Strahlenther. **21**, 601 (1926).

² Der Aufstellung von Maurer entnommen [Strahlenther. **45**, 695 (1932)].

Tabelle 49. Schwangerschaft nach Röntgenbestrahlung.

1. Nach temporärer Amenorrhöe.

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburt	Schwangerschaft besteht noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	Vorzeitige operative Beseitigung	Summe der Schwangerschaften	Bemerkungen
Anonymus (1919)	1	1	—	—	—	—	—	1	Zit. nach Boyer. Myombestrahlung in 4 Sitzungen. Die 40jähr. Frau, verheiratet seit dem Alter von 17 Jahren, war vorher steril gewesen. Gesundes Kind.
Lacaille (1920)	1	1	—	—	—	—	—	1	Myombestrahlung. Rückbildung des Tumors. Dann Schwangerschaft. Gesundes Kind.
Sirol (1920)	1	1	—	—	—	—	—	1	Myombestrahlung. Vollständige Rückbildung innerhalb 5 Monaten. Nach einigen weiteren Monaten Schwangerschaft. Gesundes Kind.
Albrecht (1922)	1	1	—	—	—	—	—	1	Operation und Intensivbestrahlung wegen Carcinom des Colon descendens bei 24jähr. Mädchen. 3jähr. Amenorrhöe. Menses traten dann wieder auf. Pat. heiratete und gebar 1920 ein lebendes, gesundes Kind.
Ganzoni u. Widmer (1925)	2	2	—	—	—	—	—	2	Gesunde Kinder. (Röntgenbestrahlung zur Einleitung des Röntgenaborts, dann temporäre Amenorrhöe).
Boyer, Madeleine (1926) (Faure-Paris)	5	7	—	—	—	1	—	8	Myombestrahlung. Fall 1, 2, 3, 5 hatten je 1 gesundes Kind. Bei Fall 4 Wassermann positiv. 1. Kind starb nach 2 Tagen (luisch), das zweite war eine Fehlgeburt, angeblich infolge eines Sturzes; 3. und 4. Kind gesund. Konzeption 5—28 Monate nach Bestrahlung (2mal 14 Monate danach). Amenorrhöe nicht beabsichtigt, trat nur 1 mal ein.
Hagemann (1927)	1	2	—	—	—	—	—	2	Spätbefruchtung nach Röntgenamenorrhöe. Das 1. Kind, 3 Jahre nach Röntgenamenorrhöe, starb unter der Geburt ab. Ursache: rachitisch plattes Becken II ^o und operative Entbindung. Das 2. Kind wurde spontan nach Einleitung der Frühgeburt geboren. Im Alter von 2 Jahren normal entwickelt. Die Menses waren seit der Kastration nicht mehr aufgetreten.
Barbacci (1927)	1	1	—	—	—	—	—	1	Kind normal, kräftig. (Vorher Röntgenabort.)
Hickey and Hall (1927)	1	1	—	—	—	—	—	1	Bestrahlt 1908/09 wegen Myoms und Tuberkulose des Sacrus. Schamhaare gingen aus, Regel blieb weg. Mai 1910 gesundes Mädchen, normal entwickelt, z. Zt. der Berichterstattung 16 Jahre alt. 1. Regel mit 14 Jahren; anscheinend vollkommen normal.
Bignami (1928)	1	1	—	—	—	—	—	1	Temporäre Amenorrhöe. Dosis etwas geringer als KD.
Guthmann (1929)	14	10	—	—	—	4	—	14	Temporäre Röntgenmenolipsierung. Die 4 Aborte waren anscheinend krimineller Ätiologie.
Summe	29	28	—	—	—	5	—	33	

Tabelle 49. Schwangerschaft nach Röntgenbestrahlung. (Fortsetzung.)

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburt	Schwangerschaft besteht noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	Vorzehige operative Beseitigung	Summe der Schwangerschaften	Bemerkungen
Ihdima (1929)	6	6	—	—	—	—	—	6	Temporäre Kastration. 3mal Frühkonzeption, 3mal Spätkonzeption.
Pankow (1929)	1	2	—	—	—	—	—	2	1922 temporäre Kastration. 5 Monate danach erneute Schwangerschaft. Kind, immer schwächlich, starb vor Ablauf des 2. Lebensjahres an Krämpfen. 1925 wiederum Geburt eines Kindes. Ausgesprochene Sehstörung. Doppelseitige Katarakt links, zentral gesättigter Schichtstar; rechts Totalstar. Die Mutter hatte vor der Behandlung 7 Kinder, davon 3 gestorben (2 an Lungenentzündung, 1 an Drüsen).
Reifferscheid [Martius (1929)]	2	2	—	—	—	—	—	2	35% der mittleren Erythemdosis.
SeiBer (1929)	3	3	—	—	—	—	—	3	Halbseitenkastration, Spätbefruchtung.
Hellendall (1930)	1	—	—	—	1	—	—	1	1920 Kastration. 1929 Gravidität. Kind starb 8 Stunden nach der Geburt. Keine größeren Mißbildungen; auch der mikroskopische Befund läßt keine eindeutige Schlußfolgerung in der Richtung einer Röntgenschädigung des Eies zu.
Huet u. Sobel (1930)	1	1	—	—	—	—	—	1	Temporäre Amenorrhöe. Gesundes Kind.
Naujoks (1930)	3	3	—	—	—	—	—	3	Temporäre Amenorrhöe. 3 frühere Fälle bereits bei Flaskamp aufgeführt; Fall 4 war gesund, ist nach 2 Jahren an Infektionskrankheit gestorben. Fall 5 u. 6 wiesen Anomalien auf, die nicht als Strahlenschädigung aufzufassen sind (Fall 5: Rachitis und Neuropathie in sehr schlechtem häuslichem Milieu; Fall 6 starke Adipositas, familiär bedingt).
Kaplan, I. I. (1930)	1	1	—	—	—	—	—	1	Intensive Bestrahlung zur Herbeiführung eines Aborts, der innerhalb von 6 Wochen nicht statthatte. Dann Hysterotomie. Temporäre Amenorrhöe nach der Operation; 1928 normal verlaufende Schwangerschaft mit gesundem (7½ Pfd.) Kind. Zur Berichtszeit 14 Monate alt.
Bozzolo (1930)	1	1	—	—	—	—	—	1	Vorher Myombestrahlung bei bestehender Schwangerschaft: Röntgenabort. Temporäre Amenorrhöe, dann normale Schwangerschaft, gesundes Kind.
Heimann (1931)	1	2	—	—	—	—	—	2	Wegen Vulvacarcinoms 1912 operiert und intensiv bestrahlt. 3jährige Amenorrhöe. 1918 und 1919 je eine einwandfreie Schwangerschaft mit dem Ergebnis von 2 lebenden Knaben. Zur Zeit der Berichterstattung sind die Jungen 12 und 13 Jahre alt, gut gewachsen und intelligent.
Summe	20	21	—	—	1	—	—	22	

Tabelle 49. Schwangerschaft nach Röntgenbestrahlung. (Fortsetzung.)

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburt	Schwangerschaft besteht noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	Vorzeltige operative Beseitigung	Summe der Schwangerschaften	Bemerkungen
Daniel (1932)	2	1	—	1	—	—	—	2	Normales Kind.
Arnone (1932)	1	1	—	—	—	—	—	1	Wegen Lungentuberkulose temporär sterilisiert. Kind normal.
Maurer (1932)	5	5	—	—	—	—	—	5	4 Kinder aus Spätbefruchtung. Gesund. 1 Kind aus Frühbefruchtung: sehr erregbar, rachitisch, spricht mit 2 Jahren noch nicht. Gleicher Befund bei einem vor der Bestrahlung der Mutter geborenen Geschwister (Fälle der Döderleinschen Klinik).
Wintz (1932)	8	8	—	1	1	—	—	10	Noch nicht veröffentlicht. 6 Kinder normal; von einem teilen die Eltern ausdrücklich mit, daß es sehr gut entwickelt und besonders intelligent sei. Bei der 6. Pat. bestand eine schwere Lues. 6 lebensunfähige Kinder, daher Kastration, da antiluische Kur verweigert. Karenz nach Bestrahlung nicht eingehalten. 1. Kind ausgetragen, starb $\frac{1}{2}$ Std. nach der Geburt. 2. Kind Mißbildung; Defekt des Rückgrats. Starb sofort nach der Geburt. — 7. Frühbefruchtung (Frühgeburt).
Summe	16	15	—	2	1	—	—	18	
Seite 445	29	28	—	—	—	5	—	33	
Seite 446	20	21	—	—	1	—	—	22	
Gesamtsumme ¹	65	64	—	2	2	5	—	73	

2. Nach Schwachbestrahlung.

Corscaden (1923)	1	1	—	—	—	—	—	1	Vollständig normales Kind, bei Geburt $8\frac{1}{2}$ Pfd. schwer, zur Zeit der Berichterstattung $3\frac{1}{2}$ J.
Caufmann (1924)	1	1	—	—	—	—	—	1	Etwa 12% der HED in 10 cm Tiefe.
Belot (1925)	1	2	—	—	—	—	—	2	Bestrahlung zur Regulierung der starken Blutungen bei schwerer Anämie. Normale Regeln; Verheiratung; 9 Monate später kam ein erstes Kind, nach einem weiteren Jahr ein zweites.
Gambarow (1925)	1	1	—	—	—	—	—	1	Gesunde Zwillinge.
Mennet (1925)	3	3	—	—	—	—	—	3	Röntgenkastration war beabsichtigt; die erforderliche Dosis wurde aus äußeren Gründen nicht erreicht. Erfolg: die kinderlos verheirateten Pat. konzipierten und brachten normale Kinder zur Welt.
Bru (1926)	2	—	—	1	—	1	—	2	200—250 R auf die Haut. 3 Sitzungen, je 8 Tage vor der zu erwartenden Regel. Spätbefruchtung.
Summe	9	8	—	1	—	1	—	10	

¹ Auch Stöckl-Posen berichtet, daß sämtliche „Strahlenkinder“ aus Schwangerschaften nach Ablauf der Latenzperiode vollkommen normal sind. Leider sind keine genauen Zahlen angegeben.

Ferner kann Findley eine Gefahr für das Kind ante conceptionem bestrahlter Frauen nicht anerkennen. Auch hier finden sich keine Zahlenangaben.

Tabelle 49. Schwangerschaft nach Röntgenbestrahlung. 2. Schwachbestrahlung. (Fortsetzung.)

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburt	Schwangerschaft besteht noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	Vorzeitige operative Beseitigung	Summe der Schwangerschaften	Bemerkungen
Hirsch, J. S. (New York 1926)	8	4	—	3	1	—	—	8	15% der Kastrationsdosis pro Ovar durch je 2 Felder. Wiederholung frühestens nach Ablauf mehrerer Monate. In geeigneten Fällen inzwischen Hypophysen- oder Schilddrüsenbestrahlung.
Rongy (1927)	8	6	1	2	—	—	—	9	Bestrahlung wegen Menstruationsstörungen. Keine Dosisangaben.
v. Seuffert (1927)	1	1	—	—	—	—	—	1	Schwachbestrahlung wegen Sterilität. Nach einigen Monaten Konzeption. Geburt eines gesunden Kindes.
Gaeßler (1928)	6	1	—	5	—	—	—	6	Dosis 7% der HED von 2 Feldern auf Ovarien verabfolgt (Tiefentherapiebestrahlung).
Krupski und Eisenberg (1928)	3	3	—	—	—	—	—	3	Frühbefruchtung. Gesunde Kinder.
Bolaffio u. Bompiani (1929)	13	8	—	2	—	9	—	19	Die Fehlgeburten betreffen immer die ersten Schwangerschaften nach der Bestrahlung, und zwar bei 7 Patientinnen je eine, bei einer Patientin 2 Fehlgeburten. Alle 8 lebend geborenen Kinder sind zur Zeit der Veröffentlichung am Leben, das älteste mit 4 Jahren. Alle waren bei der Geburt normal, ja übernormal entwickelt. Die Meldung der Mütter lautet auf völliges Wohlbefinden.
Seißer (1929)	1	1	—	—	—	—	—	1	Spätbefruchtung.
Philipps, M. (1929)	1	1	—	—	—	—	—	1	2mal je 10% der Erythemdosis auf jedes Ovar (junge Frau). Normales, reifes, etwas untergewichtiges Kind, ohne Zeichen von Schädigung.
Kaplan, I. I. (1931)	16 ¹	15 ²	—	3	—	3	—	21	Auf Vorder- und Rückseite der Ovarien je 10—12% der HED.
Ford, F. A. (1931)	6	3	—	2	—	2	—	7	5—10% der Erythemdosis am Ovar. 2 Kinder leben und sind gesund und normal.
Floris (1931)	2	2	—	—	—	—	—	2	1 Frühbefruchtung. Beide Kinder normal.
Mühlhausen, L. (1932)	1	1	—	—	—	—	—	1	Bestrahlung wegen unregelmäßiger Blutungen. 5—6% der HED am Ovar. Nach 2 Jahren noch einmal 6%, weil Amenorrhöe eingetreten war. Dann regelmäßige Menstruation und Geburt eines gesunden Kindes.
Tesauro (1932)	18	18	2	1	—	1	—	22	1 Kind starb mit 5 Wochen, die anderen sind gesund. Kein Unterschied zwischen Früh- und Spätbefruchtung.
Krause ³ (1932)	1	1	—	—	—	—	—	1	Frühbefruchtung. Gesundes Neugeborenes.
Summe	85	65	3	18	1	15	—	102	
Seite 447	9	8	—	1	—	1	—	10	
Gesamtsumme ⁴	94	73	3	19	1	16	—	112	

¹ Es können auch 15 oder 17 Frauen sein. Das läßt sich aus der Originalarbeit nicht mit Sicherheit feststellen. ² 1mal Zwillinge. ³ Zit. nach Maurer; dort keine Literaturangabe. ⁴ S. S. 602 Nachtrag bei der Korrektur: Fälle von Jost.

Tabelle 49 (Fortsetzung).

3. Schwangerschaften nach Radiumbehandlung.

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburt	Schwangerschaft besteht noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	Vorzzeitige operative Beseitigung	Summe der Schwangerschaften	Bemerkungen
Matthews (1923)	38	20	—	—	3	15	—	38	Dosis: bis 800 mg-Std.
Bergel (1924) (Klinik Opitz)	1	1	—	—	—	—	—	1	Radiumkastration. Spätbefruchtung. Keine Mißbildung, ausgetragen mit allen Zeichen der Reife. Kind infolge zu langer Geburtsdauer abgestorben.
Neill jr. (1927)	5	2	1	—	—	4	—	7	Radiumbehandlung juveniler Blutungen. Dosis 184 mc-Std. bis 925 mc-Std. Spätbefruchtung.
Castaño, C. A. (1927)	3	2	—	—	—	1	1	4	2mal handelte es sich um luische Frauen. Dosierung nicht angegeben. Keine Strahlenschädigung.
Ikeda (Saga/Jap.) (1927)	3	3	—	—	—	—	—	3	Radiumbehandlung wegen Gebärmutterkrebs, kompliziert mit Schwangerschaft. Nach je 8 Monaten, 1½ und 2 Jahren erneute Schwangerschaft. Resultat 3 gesunde Kinder. [Die Mütter starben infolge heftiger Blutungen bei der Geburt zu Hause (Narbenbildung?).]
Singer (1927)	1	1	—	—	—	—	—	1	Carcinoma vaginalis. 9700 mg-Std. Radium. Primitive Röntgenbestrahlung. Spontan- geburt nach 2 Jahren. Kind 3200 g schwer, tadellos entwickelt. Mit 4 Jahren an septischer Angina gestorben.
Philipp (1930)	1	1	—	—	—	—	—	1	Portiocarcinom bei bestehender Schwangerschaft mens IV. 42jähr. Pat. 7000 mg-Std. Rad. Abort nach 2½ Monaten (5. 7. 1924). Amenorrhöe dauerte 9 Monate, dann wieder Eintritt der Regel. 1926 konzipierte Pat. und gebar ein gesundes Kind.
Möller, W. (1926)	5	2	—	—	—	8	—	10	2 normal entwickelte Kinder.
Summe	57	32	1	—	3	28	1	65	

Gruppe 2 enthält die Fälle, bei denen eine Schwach- oder Reizbestrahlung durchgeführt wurde; Gruppe 3 die mit Radium behandelten.

Wenn wir nun die einzelnen Gruppen untersuchen, so kommen wir zu folgenden Feststellungen:

Gruppe 1. Schwangerschaften nach Applikation einer Dosis, die zu einer temporären Röntgenamenorrhöe führte.

Bei 65 Frauen trat 73mal Schwangerschaft ein. 64mal wurde die Schwangerschaft normal ausgetragen. 2mal kam es zu Frühgeburt (Hellendall, Wintz). 5mal kam es zu Fehlgeburt [4mal anscheinend krimineller Ätiologie (Guthmann), 1mal infolge Sturzes (Boyer)]. 2mal besteht die Schwangerschaft zur Zeit der Berichterstattung noch (Wintz, Daniel).

Unter 64 Kindern befinden sich 11 Kinder mit pathologischen Befunden:

Boyer, Madeleine: Das erste Kind von Fall 4 starb 2 Tage nach der Geburt (Lues). Bei der Mutter war Wassermann positiv; während der Schwangerschaft Behandlung der Lues. Nach einer Fehlgeburt, angeblich infolge Sturzes, 2 normale Kinder.

Pankow, 2 Fälle: „Frau H. hat 7 Kinder geboren. Davon sind 3 gestorben, 2 an Lungenentzündung, 1 an Drüsen. Mißbildungen sind in der ganzen Familie nie beobachtet und auch nicht bekannt. Im Jahre 1922 temporäre Kastration. 5 Monate danach tritt erneute Schwangerschaft ein. Das Kind, am normalen Ende geboren, war und blieb immer schwächlich und starb vor Ablauf des 2. Lebensjahres an Krämpfen. 1925 wiederum Geburt eines Kindes. Dieses zeigte ausgesprochene Sehstörung. In der Augenklinik in Freiburg wurde die Diagnose gestellt: Doppelseitige Katarakt; links zentraler gesättigter Schichtstar; rechts Totalstar. Die Augenklinik bemerkte dazu: Der Totalstar, wie er im vorliegenden Falle auf dem rechten Auge beobachtet wurde, ist außerordentlich selten. Es handelt sich dabei um eine Mißbildung. — Die Augenklinik enthält sich dabei des Urteils über die mögliche Ursache dieser Mißbildung. Pankow tut dasselbe und will nur diesen Fall zur Kenntnis geben und seine Beurteilung den einzelnen überlassen¹.“

Naujoks 2 Fälle: Einmal handelt es sich um ein Kind von $3\frac{1}{4}$ Jahren, das in sehr schlechtem häuslichen Milieu lebte und Rachitis hat. Das Kind ist schwer neuropathisch und in körperlicher und geistiger Beziehung zurückgeblieben. Eine Schädigung durch die der Schwangerschaft vorausgegangene Röntgenbestrahlung ist durch den Befund nicht zu beweisen.

Beim 2. Fall handelt es sich um ein 13jähriges Mädchen, das 57,5 kg schwer und 149 cm lang ist (ungefähr $18\frac{1}{2}$ kg zuviel für seine Größe). Die starke Adipositas ist familiär bedingt.

Der Fall Hellendall ist eine Frühgeburt, die wohl auf die Hyperemesis und den schlechten Allgemeinzustand der 43jährigen Patientin (40 Pfd. Gewichtsabnahme in kurzer Zeit) zurückzuführen sein dürfte. Die Sektion des Kindes hat keine Strahlenschädigungen ergeben. Auch der mikroskopische Befund läßt keine eindeutige Schlußfolgerung in der Richtung einer Röntgenschädigung des Eies zu.

Bei Maurer handelt es sich um eine Frühbefruchtung. Das Kind ist rachitisch, sehr erregbar und spricht mit 2 Jahren noch nicht. Doch findet sich bei einem vor der Bestrahlung geborenen Geschwister der gleiche Befund.

Wintz 3 Fälle: Die Mutter hatte eine Lues (Wassermann war in zwei Extrakten positiv); sie hatte bereits 6 Schwangerschaften durchgemacht und alle 6 Kinder waren im Laufe der ersten 4—5 Tage gestorben. Da sie eine antiluische Kur verweigerte, wurde sie einer Röntgenbestrahlung zum Zwecke der Sterilisierung unterzogen. Die Patientin stammte aus ganz verwahrlosten Verhältnissen; eine Karenzzeit wurde nicht eingehalten, und bald nach der Bestrahlung kam es wieder zu einer Konzeption. Das Kind wurde ausgetragen, starb aber nach einer halben Stunde. Kurz darauf trat wieder eine Schwangerschaft ein; auch diese wurde ausgetragen, das Kind wies aber ein defektes Rückgrat auf und starb wiederum sofort nach der Geburt. Aus der Anamnese geht deutlich hervor, daß es sich hier nicht um eine Strahlenschädigung handeln kann, sondern um die Folgen der luischen Infektion.

Über einen weiteren Fall, der ihm von einem auswärtigen Arzt zur Verfügung gestellt worden war, konnte Wintz berichten: Die Schwangerschaft endete im 6. Monat durch Frühgeburt. Der Fetus war normal entwickelt, 30 cm lang und lebensfrisch. Auch die mikroskopische Untersuchung ließ keine Schädigung erkennen. Die zeitlichen Verhältnisse des Bestrahlungstermins zur Konzeption lassen mit weitgehender Sicherheit annehmen, daß es sich um eine Frühbefruchtung nach Applikation der temporären Sterilisierungsdosis gehandelt hat, wobei 28—30% der HED auf jedes Ovar appliziert worden war.

Bei dem Fall Hagemann starb das 1. Kind bei platt rachitischem Becken unter der Geburt ab.

Unter diesen 11 pathologischen Befunden sind 2 Mißbildungen. Da der Fall von Wintz sicher keine Strahlenschädigung ist, sondern durch die Lues bedingt ist, und daher ausscheiden kann, so kommt auf 64 ausgetragene Schwangerschaften 1 Mißbildung — 1,5%.

Von besonderem Interesse ist der Fall von Hickey und Hall. Die 16jähr. Tochter der 1908/09 mit dem Ergebnis einer temporären Amenorrhöe bestrahlten Patientin ist vollkommen gesund und normal menstruiert.

Es handelt sich um folgendes: Eine Patientin, 25 Jahre alt, erhielt im Jahre 1908 und 1909 124 Röntgenbehandlungen über 36 Felder, 12 vordere über die Schamgegend und 24 über die Sacralgegend. Die Behandlungen wurden verabreicht wegen Uterusmyoms und Tuberkulose des Sacrums. Der Patientin gingen die Schamhaare aus und auch die Regel blieb weg. Die Patientin wurde schwanger vier Monate

¹ Arch. Gynäk. 137, 975 (Kongreßber. 1929).

vor der letzten Behandlung im Jahre 1909. Im Mai 1910 wurde sie von einem Mädchen normaler Größe und normaler Entwicklung entbunden. Die Patientin ist jetzt 41 Jahre alt, menstruiert regelmäßig und hat nie eine Abschwächung der Libido bemerkt. Das Kind ist jetzt 16 Jahre alt und war nie in ärztlicher Behandlung. Die erste Regel dieses Kindes trat im Alter von 14 Jahren auf; das Mädchen ist anscheinend vollständig normal entwickelt.

Gruppe 2. Schwangerschaften nach Röntgenschwachbestrahlung.

Bei 94 Frauen trat 112mal Schwangerschaft ein. 19 Schwangerschaften sind zur Zeit der Berichterstattung noch nicht ausgetragen. Die Zahl der den Berechnungen zugrunde liegenden Schwangerschaften, deren Schicksal bekannt ist, beträgt 93.

73 Schwangerschaften wurden normal ausgetragen; darunter sind zweimal Zwillinge, 3 Kinder wurden tot geboren. 1mal kam es zu Frühgeburt (Fall Hirsch), 16mal zu einer Fehlgeburt.

Von diesen 112 Schwangerschaften wurden 17 nicht ausgetragen.

1 Fall von Tesauro starb mit 5 Wochen. In dieser Gruppe ist keine Mißbildung.

Gruppe 3. Schwangerschaften nach Radiumbestrahlung.

Bei 57 Frauen trat 65mal Schwangerschaft ein. 32 Schwangerschaften wurden normal ausgetragen.

1 Totgeburt (Neill). 28 Fehlgeburten (15 von Matthews, 4 von Neill, 8 von Möller beobachtet, 1 von Castaño). 3 Frühgeburten (Matthews). 1 operative Beseitigung der Schwangerschaft (luische Leberinfektion der Mutter) (Castaño). Normal ausgetragene Schwangerschaften 32.

Bei dem Fall Bergel starb das Kind unter der Geburt ab infolge zu langer Geburtsdauer, bedingt durch die Veränderungen der Geburtswege nach der 5 Jahre vorher vorgenommenen Radiumkastration (abnorme Rigidität des Cervixgewebes; es entstand bei der Extraktion des Kindes ein Riß, der — wie die Operation ergibt — tief in die Corpusmuskulatur hineinreicht).

Wir lassen die Krankengeschichte folgen:

Frau Th. K., 37 Jahre alt, wurde am 15. 1. 17 wegen Erschöpfung nach 12 Geburten einer Radiumbestrahlung unterzogen zum Zwecke der Sterilisierung.

Vorgeschichte ohne Besonderheiten. Menses mit 16 Jahren, regelmäßig alle 4 Wochen, 8 Tage dauernd, mit mittlerem Blutverlust. 12 Spontangeburt, 8 Kinder leben, 4 sind klein gestorben.

Radiumbehandlung: 39 mg intracervical, in langer Goldmessinghülse mit festem Celluloid- und Cervixschutz. 24 Stunden, insgesamt 926 mg-Std.

23. 8. 18 Nachuntersuchung. Genitalbefund o. B. Menses waren noch 2mal aufgetreten, im Februar und März. Dann Amenorrhöe April bis Juli 1917, wieder Menses August 1917 bis Februar 1918, Amenorrhöe März bis Juli 1918. Von August 1918 ab regelmäßige, sehr starke, lange dauernde Menses. Gelegentlich einer Untersuchung am 28. Juni 1920 wird eine Menorrhagie festgestellt.

Am 24. August 1921 Untersuchung. Die außerordentlich starken Menses haben seit Juni 1921 ausgesetzt. Letzte Menses Mitte Mai. Befund: Gravidität mens III.

Am 23. Februar 1922 wird die Patientin, die jetzt 44 Jahre alt ist, zur Entbindung in die Klinik aufgenommen.

Die 12 Geburten, die die Patientin durchmachte, verliefen alle spontan, jedoch ist zu bemerken, daß bei den beiden letzten (1913, 1916) die Wehen schlecht waren. Die jetzige Schwangerschaft ist ohne Störung verlaufen.

Geburtsverlauf: 23. 2. 22 früh 5 Uhr kommt Pat. mit vereinzelt Wehen und gesprungener Blase 24 Stunden nach Wehenbeginn auf den Kreißaal. Stand des Fundus uteri handbreit unter dem Proc. xiphoid. Leib quer oval.

Da die Geburt nicht voranging, wird am 24. 2. 22 um 11 Uhr 30 Min. vaginal untersucht. Muttermund gut fünfmarkstückgroß. Kein Narbenring. Unter mäßigem Zug am Fuß Extraktion. Der Muttermund gibt plötzlich nach, das abgestorbene und macerierete Kind läßt sich leicht und schnell entwickeln. Sofort einsetzende arterielle Blutung. Nachtasten ergibt einen Cervixriß rechts hinten, der tief bis in die Uterusmuskulatur hineinreicht. Anlegen der Aortenklemme; Blutung steht.

11 Uhr 50 Min. Sofortige Operation: Totalexstirpation des Uterus. Längsschnitt zwischen Nabel und Symphyse. Nach Eröffnung des Peritoneums stellt sich der ziemlich weiche Uterus ein. Der Uterus wird hervorgeholt. Es zeigt sich, daß an der rechten Seite die Placenta sitzt. An der rechten und hinteren Wand schimmert durch das unverletzte Peritoneum ein ziemlich großer Bluterguß durch. Die rechte Arteria uterina wird aufgesucht, doppelt umstochen und unterbunden. Es birst dabei der Peritonealüberzug des benachbarten Hämatoms. Eröffnung des Blasenperitoneums und Abschieben der Blase. Unterbindung des Ligamentum infundibulo-pelvicum rechts, Freilegen der Arteria uterina und doppelte Ligatur derselben. Jetzt wird die Sehrtsche Klemme abgenommen und der Uterus von der Scheide abgesetzt. Schluß der Scheide mit Catgut-Knopfnähten. Eine blutende Stelle im rechten Ligamentum latum wird mit Klemme gefaßt und umstochen. Aufstreuen von Clauden. Verschuß des Beckenperitoneums. Sorgfältiges Auswischen der Bauchhöhle. Schichtnaht der Bauchdecken.

Pat. wird am 17. 3. 22 nach ungestörter Wundheilung entlassen.

Das extrahierte Kind ist weiblichen Geschlechts, maceriert. Gewicht: 3600 g, Länge 50 cm. Es trägt alle Zeichen der Reife.

Die Geburtsschädigung im Falle Bergel ist der Radiumbehandlung zur Last zu legen. Die Ursachen der 29 Tot- und Fehlgeburten sind nicht geklärt.

Einmal war Lues der Anlaß zur operativen Beseitigung der Schwangerschaft.

Aus 65 Schwangerschaften stammen also 31¹ lebende und gesunde Kinder = 47,7%.
Geschädigte Schwangerschaften oder Kinder 65 : 34 = 52,3%.

Tabelle 50 gibt die Ergebnisse des neuen Materials in übersichtlicher Form wieder:

Tabelle 50. Schwangerschaften nach Strahlenbehandlung.

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburt	Schwangerschaft besteht noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	Vorzeitige operative Beseitigung	Summe der Schwangerschaften	Bemerkungen
Wintz (1933) Neue Fälle in Ergänzung der Flaskschampschen Tabellen									
I. Nach temporärer Amenorrhöe	65	64	—	2	2	5 ²	—	73	Darunter 1 Entwicklungsdefekt (Fall Pankow)
II. Nach Schwachbestrahlung . .	94	73	3	19	1	16	—	112	
III. Nach Radiumbehandlung . .	57	32	1	—	3	28	1	65	1 Geburtsschädigung (Bergel), Kind tot.
Summe	216	169	4	21	6	49	1	250	

Die neue Aufstellung besteht also aus insgesamt 216 Frauen, die zusammen 251 Schwangerschaften hatten. 169 davon wurden normal ausgetragen; 4 endeten mit einer Totgeburt, 21 Schwangerschaften bestehen noch, 6mal kam es zu Frühgeburt, 49mal zu Fehlgeburt. 1mal wurde die Schwangerschaft operativ beseitigt.

¹ Fall Bergel abgezogen.

² 4 Fälle (Guthmann) seien krimineller Ätiologie; 1 Fall (Boyer) sei durch Sturz verursacht.

Auf 169 ausgetragene Schwangerschaften kommt 1 Entwicklungsdefekt, auf 229 Schwangerschaften, deren Schicksal bekannt ist, kommt 1 Entwicklungsdefekt.

Wir haben 169 normal ausgetragene Schwangerschaften mit 171 Kindern, da 2mal Zwillinge geboren wurden.

Tabelle 51. Schwangerschaften nach Strahlenbehandlung.
(Röntgenbestrahlung und Radiumbehandlung.)

Autor	Zahl der bestrahlten Frauen	Normal ausgetragene Schwangerschaften	Totgeburt	Schwangerschaft besteht noch	Frühgeburt	Fehlgeburt	Vorzeltige operative Beseitigung	Summe der Schwangerschaften	Bemerkungen
Flaskamp (1930)	245	213 ¹	5	13	13	64	1	313	Dosierungsangaben zu ungenau, daher Gruppeneinteilung nicht möglich. S. spezifizierte Tabelle S. 452.
Wintz (1933)	216	169 ¹	4	21	6	49	1	250	
Summe	461	382	9	34	19	113	2	563	

Tabelle 51 gibt eine Übersicht über die aus dem Flaskampschen und unserem neuen Material gewonnenen Zahlen.

Wir verfügen also bis jetzt über Beobachtungen an 461 Frauen mit 382 normal ausgetragenen Schwangerschaften; somit liegen unter Berücksichtigung von 3 Zwillingsgeburten Mitteilungen über 385 Kinder vor.

Außer diesen normal ausgetragenen Schwangerschaften wurden 9 Totgeburten, 34 noch bestehende Schwangerschaften, 19 Frühgeburten, 113 Fehlgeburten und weitere 4 Fälle gezählt, bei denen es fraglich ist, ob es sich um eine Früh- oder Fehlgeburt handelt. Ferner wurde 2mal über operative Beseitigung der Schwangerschaft berichtet. Die Gesamtzahl der Schwangerschaften nach Strahlenbehandlung der Mutter, die unseren Untersuchungen zugrunde liegen, beträgt also 563.

Flaskamp nimmt an, daß die hohe Zahl der Fehlgeburten in erster Linie auf den Umstand zurückzuführen sei, daß die Schwangerschaften bei Frauen eintraten, welche Myomträgerinnen waren bzw. an Carcinomen gelitten hatten. Besonders Tabelle 47b (Schwangerschaft nach Radiumbestrahlung) spräche für die Richtigkeit seiner Ansicht. Zu bedenken sei auch, daß die Technik der Radiumbehandlung mit ihrer unvermeidlichen Schädigung des Cervicalkanals durch Instrumente und das Radiumpräparat durch Bildung von Rissen, Narben und Stenosen den Eintritt von Aborten begünstige. Ferner sei zu berücksichtigen, daß ein großer Teil der Frauen an innersekretorischen Störungen des Ovariums litte und daß diese die Abortneigung verstärken. Sehr viele Frauen hätten auch schon Fehlgeburten in der Zeit vor der Strahlenbehandlung gehabt.

Bei den von Flaskamp bearbeiteten Fällen beträgt die Aborthäufigkeit 22,6%, die 4 unklaren Fälle als Fehlgeburten gerechnet (300 : 68). Betrachten wir nun unsere neuen Ergebnisse, so berechnet sich auf das Gesamtmaterial, wenn alle Fälle, die der Röntgen-

¹ Bei Flaskamp 1, bei Wintz 2 Zwillingsgeburten, also 385 Kinder.

² Diese 4 Fälle sind von Flaskamp zum Schluß angeführt, da es nicht klar ist, ob es sich um Frühgeburten oder Fehlgeburten handelt.

³ Die 4 unklaren Fälle hier nicht gezählt.

und Radiumbehandlung zusammen aufgeführt werden, eine Abortneigung von 21,4% (49 Fehlgeburten auf 229 Schwangerschaften, deren Schicksal bekannt ist). Diese Zahl ist erschreckend hoch; aber die erste Vorstellung, die sie erweckt, ist unrichtig. Denn jeder wird sie für eine Folge der Bestrahlung ansehen, wenn er sich nur oberflächlich mit der Materie beschäftigt.

Berechnet man aber die Aborthäufigkeit auf die einzelnen Gruppen der Fälle, die nach der Art der Bestrahlung getrennt sind, so ergibt sich die sehr bemerkenswerte Feststellung, daß bei den 71 abgeschlossenen Schwangerschaften nach temporärer Röntgenamenorrhöe nur 5 Fälle durch Abort beendet wurden. Guthmann gibt an, daß seine 4 Fälle bestimmt krimineller Ätiologie seien, während der Fall von Boyer auf einen Sturz zurückzuführen sei. Wir hätten also, diese 5 Fälle berücksichtigt, eine Aborthäufigkeit von 7%; tatsächlich aber 0%. Trotzdem wollen wir keine bindenden Schlüsse ziehen, weil uns das Material (71 Fälle) zu klein erscheint.

Für die Schwachbestrahlung errechnen wir dagegen 17% (93 : 16). Das ist kein Zufall, denn die Abortneigung bei hypoplastischem Genitale ist bekannt; der Einfluß der Röntgenstrahlen dürfte in diesen Fällen also nur ganz gering sein, wenn man ihn nicht überhaupt ablehnen will.

Bei der Radiumbehandlung allerdings liegen die Verhältnisse ganz anders. Hier haben wir einen Prozentsatz von 43 (65 : 28), und wenn wir die Frühgeburten noch hinzuzählen, so kommen wir auf nahezu 50%! Wir können daraus erkennen, daß die Radiumbehandlung keineswegs eine ideale Methode zur Herbeiführung der temporären Amenorrhöe ist; die durch Radiumwirkung im Geburtskanal verursachten Veränderungen, Rigidität und Stenosen, verhindern den normalen Ablauf einer Schwangerschaft und führen vorzeitig zum Abort. Sogar der Tod des Kindes unter der Geburt wird von Bergel als Folge der Radiumstenosen betrachtet.

Diese Zusammenstellung gibt eine weitere Stütze für unsere Behauptung, daß die temporäre Amenorrhöe durch Röntgenstrahlen nicht mit der in ihrer Wirkung ähnlichen intrauterinen Radiumbehandlung gleichgestellt werden darf. Denn der Radiumeinlage gegenüber kann die Röntgenbehandlung, was ihre Auswirkung auf den Uterus und seine Schleimhaut anbelangt, geradezu als physiologisches Geschehen betrachtet werden.

Wenn wir nun zu den auf S. 444 aufgeführten pathologischen Befunden bei den Kindern bestrahlter Mütter noch die bei unserem neuen Material gefundenen Abweichungen von der Norm zusammenstellen, so finden wir außer den schon aufgeführten noch folgende Erscheinungen¹:

Doppelseitige Katarakt 1 Fall (Pankow), Mastfettsucht 1 Fall (Naujoks), Spasmodie 1 Fall (Pankow), Rachitis 8 Fälle (Naujoks, Maurer), Säuglingsekzeme 7 Fälle (Naujoks, Maurer), adenoide Wucherungen 6 Fälle (Maurer), Hernie 1 Fall (Maurer), Sprechunfähigkeit bis zu 2 Jahren 2 Fälle (Naujoks, Maurer), Neuropathie 1 Fall (Naujoks). Zu diesen bei Maurer aufgeführten Erscheinungen kommen noch: Frühsterblichkeit 2 Fälle (Hellendall, Tesauo), Tod unter der Geburt bei platt rachitischem Becken 1 Fall (Hagemann), ferner die luischen Fälle von Boyer und Wintz (3 Fälle).

¹ Bei Maurer: Strahlenther. 45, 695. (Die unter Maurer aufgeführten Fälle stammen aus der Döderleinschen Klinik.)

Wir haben also bei dem neuen Material 34 Kinder mit Abweichungen von der Norm und kommen zu folgenden Ergebnissen (Tabelle 52):

Tabelle 52. Pathologische Befunde bei Kindern nach Strahlenbehandlung der Mutter.

Autor	Jahrgang	Zahl der Kinder	Pathologische Befunde	Mißbildungen
Flaskamp	1930	214	24 K. = 11,2%	4 = 1,8%
Wintz	1933	171	34 K. = 19,8%	1 = 0,6%
Flaskamp-Wintz zusammen		385	58 K. ¹ = 15%	5 = 1,3%
Murphy und Goldstein	1929	417	46 K. = 11%	7 = 1,6%

Von 385 Kindern weisen 58 Abweichungen von der Norm auf, das sind 15%; nur bei 5 Fällen sind Entwicklungsdefekte festgestellt, was einem Prozentsatz von 1,3 entspricht.

Zur Frage der pathologischen Befunde bei den Kindern strahlenbehandelter Mütter haben auch Murphy und Goldstein Untersuchungen vorgenommen.

Mit „illhealth“ bezeichnen diese Autoren Totgeburten, Frühgeburten, ausgetragene Schwangerschaften mit abnormem Befund bei der Geburt, ferner Gesundheitsstörungen und Entwicklungsdefekte zu irgendeiner Zeit nach der Geburt. Auch Kinder, die gestorben sind, ehe diese Nachuntersuchungen eingeleitet wurden, werden unter dieser Rubrik aufgeführt. Das Material stützt sich auf 415 ausgetragene Schwangerschaften, darunter 2mal Zwillinge, also insgesamt 417 Kinder. 406 der Kinder leben, 11mal handelte es sich um Totgeburten.

46 dieser Kinder, geboren von 38 Frauen, die ante conceptionem bestrahlt wurden, wiesen pathologische Befunde auf. 24 mal konnte die Ätiologie dieser Störungen geklärt werden, in 22 Fällen (meist Tot- oder Fehlgeburten) nicht. Bei 52% der kränklichen Kinder konnte also mit Bestimmtheit ein anderer Faktor als die Bestrahlung als ursächliches Moment festgestellt werden, während bei 22 Kindern die Ursache ungeklärt blieb. Berechnet man diese letztere Gruppe aber auf das Gesamtmaterial der 417 Kinder, die nach präkonzeptioneller Beckenbestrahlung der Mutter geboren wurden, so machen diese immerhin nur 5% aus. In dieser kleinen Gruppe von 22 Kindern waren nur 7, die grobe anatomische Defekte aufwiesen. Ob die Bestrahlung bei der Entstehung dieser Defekte eine Rolle spielte, konnte nicht festgestellt werden. Interessant ist auch die Feststellung, daß die Kindersterblichkeitsquote dieser nach Bestrahlung der Mutter gezeugten Kinder beträchtlich geringer ist als die für das Jahr 1921 für die Vereinigten Staaten als Quote der Kindersterblichkeit aufgestellte. Daraus geht hervor, daß die Sterblichkeit der Kinder durch die vorhergehende Bestrahlung der mütterlichen Keimdrüsen anscheinend nicht beeinflußt wird.

Murphy und Goldstein sind der Überzeugung, daß die Verwendung von Röntgenstrahlen oder Radium bei der Behandlung von Beckenerkrankungen bei nichtschwangeren Frauen im gebärfähigen Alter weiterhin als berechtigt angesehen werden kann, bis es zweifelsfrei feststeht, daß eine derartige Bestrahlung der Gesundheit der Nachkommenschaft abträglich ist.

Ferner geben Murphy und Goldstein der Ansicht Ausdruck, daß, wenn die Bestrahlung das ätiologische Moment bei der Entstehung der berichteten pathologischen Zustände gewesen wäre, so würden die Defekte mit größerer Häufigkeit, Regelmäßigkeit und Einheitlichkeit vorgekommen sein.

Berechnen wir nun die Fälle mit groben anatomischen Defekten, die Murphy und Goldstein anführen, auf das Gesamtmaterial von 417 Kindern, so ergibt sich ein Prozentsatz von 1,6, der in guter Übereinstimmung mit unseren Zahlen und denen von Flaskamp steht.

¹ 52 Befunde sind bei Maurer tabellarisiert; hier ist unser neues Material berechnet, auch die luischen Kinder von Wintz (s. Erklärung zu den Tabellen).

Die 24 pathologischen Befunde anderer Ätiologie wurden auf folgende Einflüsse zurückgeführt:

a) 6 Fälle waren verursacht durch mütterliche, vor der Bestrahlung oder während der Schwangerschaft bestehende Krankheiten.

b) Bei 13 Kindern wurden Geburtskomplikationen oder Frühgeburt angenommen.

c) In 2 Fällen handelte es sich um akzidentelle Ursachen.

d) 2 bei der Geburt kränkliche Kinder wurden später gesund.

Die 7 Fälle Murphys mit schweren Entwicklungsstörungen sind folgende:

a) Nach Röntgenbestrahlung der Mutter:

1. Herzmißbildung (Thaler).

2. Herzmißbildung (Werner) } die gleiche Mutter!

3. Trachealdefekt (Werner) }

4. Mikrocephaler Mongole (Gummert).

5. Encephalocele (Bailey und Bagg, Hodgkin bestrahlt).

b) Nach Radiumbehandlung der Mutter:

6. Anencephalus (totgeboren) (Coffey).

7. Hydrocephaler Mongole (Möller).

Der Fall von Bailey und Bagg ist bei uns nach Flaskamp unter die indirekten Fruchtschädigungen gezählt¹. Auch Walter Schmitt hat sich nachträglich der Meinung angeschlossen, daß die Originalarbeit den Schluß zuläßt, daß die Patientin zur Zeit der Bestrahlung schon gravide war. Die Frau war an Nacken, Schenkelbeugen, Rücken und Achselhöhle bestrahlt worden, und zwar im Mai und Dezember 1917, die Geburt fand im September 1918 statt.

Der Fall von Coffey ist in der Literatur nicht veröffentlicht. Er beruht auf einer persönlichen Mitteilung Coffeys an Murphy und Goldstein. Es handelt sich um einen totgeborenen Anencephalen nach Radiumbehandlung der Mutter. Dosierung, Indikation sowie Zeit zwischen Bestrahlung und Geburt des Kindes sind nicht bekannt.

Bei dem Fall von Möller (Tab. 41, S. 338) handelt es sich um eine Radiumbehandlung der Mutter, und zwar geben Murphy und Goldstein, die noch persönliche Mitteilungen des Verfassers eingeholt haben, an, daß 1800 mg-Stunden Radium mit 2 mm Blei gefiltert zur Behandlung einer Metrorrhagie gegeben wurden. Das Kind sei 10 Monate nach der Radiumbehandlung geboren.

Ob der Fall von Coffey und der von Möller tatsächlich als Keimschädigung (Frühbefruchtung!) zu betrachten ist, scheint uns noch keineswegs erwiesen. Bei Coffey fehlen alle näheren Angaben, bei Möller könnte es immerhin sein, daß eine ganz junge Schwangerschaft bestrahlt wurde und daß es infolge der Rigidität der Muskulatur zu einer Übertragung gekommen ist. Denn es handelt sich hier um eine radiumbehandelte Frau, deren Geburtswege durch die Radiumbehandlung vielleicht doch eine narbige Veränderung erfahren haben, worauf wir in anderem Zusammenhang noch zurückkommen werden (S. 459).

Um die Frage der Keimschädigung noch weiter zu klären, haben wir in Tabelle 53 die Entwicklungsstörungen, die nach Beckenbestrahlung der Mutter mitgeteilt wurden, mit den Entwicklungsstörungen bei Kindern von Röntgenärzten, Röntgentechnikern und Röntgenassistentinnen zusammengestellt (ausführliche Darstellung des Keimschädigungsproblems bei Bestrahler s. S. 461 ff.). Die Ergebnisse stimmen im wesentlichen überein, sie schwanken zwischen 0,6 und 4 % und halten sich innerhalb der unter normalen Ver-

¹ Flaskamp, Röntgenshäden“ S. 259 oben.

hältnissen festgestellten Zahlen. Wenn man etwas aus dieser Zusammenstellung entnehmen darf, so ist es die Feststellung, daß die meisten Entwicklungsstörungen bei den Kindern von Röntgenassistentinnen zu finden sind (4%). Hier aber handelt es sich entweder um Assistentinnen, die noch während der Schwangerschaft mit Röntgenstrahlen gearbeitet haben (Fruchtbestrahlung) oder um solche, die unmittelbar nach Aufgabe ihrer Tätigkeit geheiratet haben, also um Fälle im Sinne der „Frühbefruchtung“.

Tabelle 53. Entwicklungsstörungen der Kinder

Autor	Jahrgang	Zahl der Kinder	Entwicklungsstörungen	in %	Bemerkungen
a) nach Strahlenbehandlung der Mutter.					
Flaskamp	1930	214	4	1,8	Fälle von Seynsche, Thaler, Werner, Schmitt.
Wintz	1933	171	1	0,6	Fall Pankow.
Wintz-Flaskamp zus.		385	5	1,3	
Murphy-Goldstein . .	1929	417	7	1,6	In diesem Material etwa 200 neue Fälle nach persönlicher Mitteilung; teilweise gleiche Fälle wie oben.
b) von Röntgenärzten, Röntgentechnikern und Röntgenassistentinnen.					
Nürnbergger (Ärzte und Techniker)	1920	30	0	0	
Hickey and Hall (Ärzte)	1927	395	3	0,8	1 Mongoloid, 1 Strabismus, 1 Astigmatismus.
Loeffler (Ärzte).	1930	89	2	2,2	1 Athyreoidismus, 1 angeborener Herzfehler.
Loeffler (Techniker). . .	1930	25	1	4	1 Herzanomalie.
Naujoks (Röntgenassistentinnen)	1929	125	5	4	Hydrocephalus, Bauchbruch, Anencephalus, angeborener Herzfehler, Nabelbruch.

Bei der Kleinheit des Ausgangsmaterials wollen wir auch diese Ergebnisse noch nicht als beweisend ansehen und keine bindenden Schlüsse daraus ziehen.

Ein interessantes Vergleichsmaterial bieten die an den Münchner Volkshauptschulen durchgeführten schulärztlichen Reihenuntersuchungen vom Jahre 1928/29. Von 12 123 untersuchten Kindern hatten 98 angeborene Bildungsfehler = 0,8%. Endokrine Störungen fanden sich bei 98 = 0,8%. Rachitis bei 1100 = 9,0%; Hernien bei 160 = 1,3%; Tuberkulosen bei 135 = 1,1%; Diathesen bei 280 = 2,3% und geistige Defekte bei 289 = 2,3%.

An diesem Münchner Material berechnen wir in 17,8% der Fälle pathologische Befunde (12123:2160). Verglichen mit diesen Zahlen fallen die pathologischen Befunde von Kindern, die von strahlenbehandelten Müttern stammen, mit etwa 13% keineswegs aus dem Rahmen des Normalen (s. Tabelle 52, S. 455). Dabei darf man nicht vergessen, daß die Mütter der „Strahlenkinder“ wegen eines kranken oder unterwertigen Eierstocks einer Strahlenbehandlung unterzogen wurden.

Bondi hat an seinem Material, von dem er leider die Ausgangszahlen nicht genannt hat, nachgewiesen, daß Untergewichtigkeit, Mißbildungen, Herzfehler, auch mongoloide Idiotie bei den Nachkommen von Frauen mit minderwertigem Eierstock nicht selten vorkommen. Wir zitieren hier das Wesentliche seiner Ausführungen:

..... Von 11 während der Lactation erzeugten Kindern waren 9 leichter als die vorhergehenden Geschwister, entgegen der Regel von der Zunahme des Geburtsgewichts bei steigender Geburtenzahl; nur 2 waren der Regel entsprechend schwerer als die älteren Geschwister. Bei einer großen Anzahl von Kindern, die von hypoplastischen Frauen nach langer Ehe zur Welt kamen, fiel Bondi das auffallend geringe Gewicht trotz ausgetragener Schwangerschaft auf. Unter 41 derartigen Kindern, die nach wenigstens 3jähriger oder längerer, bis dahin steriler Ehe geboren wurden, waren 26 untergewichtig; in einem Fall blieb das Gewicht des männlichen Neugeborenen trotz guter Verhältnisse während der ganzen Schwangerschaft bei genauer Beobachtung unter 1200 g, obwohl sämtliche Zeichen der Reife vorhanden waren und der errechnete Geburtstermin um 12 Tage überschritten wurde. Bezüglich der Geschlechtsproportion sei erwähnt, daß unter 48 Kindern von Hypoplastikern 30 Knaben geboren wurden — vielleicht wäre hier auch die häufige Knabenzahl der einzigen Kinder in Legende und Bibel anzuführen.

Die verschiedenen Beobachtungen bei anderen Schädigungen weisen ebenso auf das geringe Gewicht der Früchte hin, bekannt sind die Tierversuche mit Alkoholfütterung, bei der wir in der Deszendenz ein geringes Gewicht der Feten und ein häufiges intrauterines Absterben verzeichnet finden. Beim Menschen (A. Bluhm) werden geringere Geburtsgewichte bei Kindern von Alkoholikern vielfach erwähnt, ebenso bei Frauen, die Lues überstanden haben. Auch Bondi sah unter 6 Fällen von Lues 5 mal auffallend kleine Kinder. Bekannt ist die Tatsache, daß auffallend fette Frauen (endokrine Störung) häufig kleine Kinder gebären, eine Beobachtung, die Bondi an 17 eigenen Fällen bestätigen konnte. Vielleicht ist die wiederholt gemeldete Beobachtung von Riesenkindern nach Lues ebenso als Minderwertigkeitssymptom anzusehen.

Seltene Mißbildungen sah Bondi folgende: Hydrocephalus bei der einzigen Konzeption nach 3jähriger Ehe, ein zweites Mal bei einer Zweitgebärenden von 41 Jahren, deren erstes Kind 15 Jahre alt war (vgl. Stieve, Tierexperiment). Eine eigenartige Mißbildung eines Nasenflügels nach Art der Hasenscharte bei einem einzigen Kinde einer vorher 4 Jahre steril verheirateten Frau. Ebenso eine Hasenscharte bei einem Kinde, dessen ältere Schwester erst 11 Monate alt war, das also in der Lactationsperiode gezeugt war.

Angeborene Herzfehler fand Bondi einmal bei einem einzigen Kinde einer Hypoplastica, einmal bei einem Kinde einer adipösen Dysovarie, deren zweites Kind hochgradige Neigung zu Hautausschlägen zeigte. Nabelschnurbruch sah Bondi dreimal, einmal bei Sterilität nach zweijähriger Ehe, einmal bei dem Kinde einer 40jährigen, einmal bei einer anscheinend Normalen. Auch der von Caffier beschriebene Nabelschnurbruch betraf ein einziges Kind nach 15jähriger steriler Ehe (vgl. Stieve). Hierher gehören nach Bondi die wiederholt beschriebenen Mißbildungen bei Spätbefruchtung nach Röntgenbestrahlung (Werner, Seynsche). Einen Fall von eigentümlicher Knochenbildung zeigte das einzige Kind einer Hypoplastischen. Nachdem die Sektion des bei der Geburt abgestorbenen Kindes nicht gestattet wurde, kann Bondi nur mit Wahrscheinlichkeit Osteogenesis annehmen. Ein analoger Fall wird von Puppel bei einer 35jährigen Erstgebärenden nach 7jähriger steriler Ehe berichtet, wobei diese Mutter selbst während der Lactationsamenorrhöe gezeugt wurde.

Auch im Kreise seiner Klientel (nicht nur bei den von Bondi beobachteten Geburten) sah Bondi 12 verschiedene Fälle von mongoloider Idiotie, meistens waren die Mütter über oder knapp vor dem 40. Lebensjahr, meist nach einer mehr oder weniger langen gesunden Kinderreihe. Bondi fand aber auch Mongoloidismus bei einem einzigen Kinde einer 45jährigen Mutter und bei einer 28jährigen nach 7jähriger steriler Ehe (vgl. Orel). Man begegnet auch Mitteilungen über idiotische Nachkommenschaft luischer Mütter, auch bei Alkoholikern, sowie über die Zunahme der mongoloiden Idiotie nach dem Kriege als Kriegsschädigung. Hierher gehöre auch die Mitteilung von Seynsche über Mongoloidismus nach lange vorhergegangener Röntgenbestrahlung der Mutter.

Eine weitere Schädigung, die oft schon in den ersten Kinderjahren auffiel, ist ein Zurückbleiben des Wachstums, das sich nach Bondi zunächst im Alter des Schulkindes zeigte; in den meisten Fällen findet nach der Pubertät ein mehr oder minder vollkommener Ausgleich statt, während in den ausgesprochenen Fällen das Wachstum in der Pubertät sistiert. So sah Bondi in seiner Klientel dreimal ein dauerndes, auffallendes Zurückbleiben der späten Sprößlinge hinter der Größe der wohlgebauten älteren Geschwister, ohne daß sonst geistige oder körperliche Defekte beobachtet wurden. Zweimal sah er ein derartiges Zurückbleiben bei in der Lactation gezeugten Kindern. Denselben Angaben begegnet man in der Literatur bei Kindern von Alkoholikern, nach den Berichten verschiedener Schulärzte bei den Kriegskindern und nach Werner nach Röntgenbestrahlung.

Bondi ist der Ansicht, daß man sich, um Fehlschlüsse zu vermeiden, erst einmal darüber klar sein müsse, daß Minderwertigkeit der Gonaden ungemein häufig ist, und daß sie trotz verschiedener Ätiologie anscheinend bei der Nachkommenschaft gleichartige Folgen verursache. Man könne nur dann als Ursache

eines Defektes eine bestimmte Schädigung beschuldigen, wenn man glaube, andere Schädigungen ausschließen zu können. Fehlschlüsse seien in der letzten Zeit öfter bei der supponierten Keimschädigung nach Röntgenbestrahlung gemacht worden. Der viel zitierte Fall von Seynsche über Mongoloidismus bei Spätbefruchtung nach Röntgenbestrahlung betreffe eine 45jährige Frau, die bei der physiologischen Minderwertigkeit ihres Eierstocks ohnehin zu Kümmerformen neigte. Ebenso zu beurteilen seien viele Angaben von Defekten nach Reizbestrahlung. Da die Reizbestrahlung gewöhnlich bei Hypoplasie gemacht werde, so könne man nicht mit Sicherheit von Röntgenschädigungen sprechen, nachdem mit großer Wahrscheinlichkeit die Kinder von Hypoplastischen ohnedies zu Defekten neigen. Bondi will damit keineswegs der Bestrahlung der Jugendlichen das Wort reden.

Die als strahlengeschädigt anzunehmenden Kinder sind hauptsächlich Mongoloide. Nun ist aber diese Erscheinung des Mongoloidismus doch nicht typisch und einzigartig für die Strahlenschädigung; diese Mißbildungen kommen auch spontan oder richtiger infolge unbekannter Ursache vor.

Bennholdt-Thomsen hat an der Münchener Universitäts-Kinderklinik Untersuchungen über die Ätiologie des Mongolismus an 13000 Kindern angestellt (1920—1929). Er stellte fest, daß nur das hohe Alter der Mutter (40 Jahre und darüber) maßgebend für die Entstehung des Mongolismus bei der Zeugung des Kindes sein kann, nicht das Alter des Vaters, das keinen Einfluß hatte, auch nicht die Altersdifferenz der Eltern oder hohes Summenalter der Eltern.

Wenn auch die Tatsache, daß das Alter der Mutter bei der Entstehung des Mongolismus eine Rolle spiele, bereits bekannt war (Ohmstede, Stoeltzner u. a.), so sind diese neuerlichen Feststellungen an dem großen Material der Münchener Kinderklinik doch besonders wichtig, denn ein statistischer Zufall erscheint hier ausgeschlossen.

In diesem Zusammenhang gewinnt die Feststellung von der Scheers, daß die Ursache für die Entstehung des Mongolismus in einer Anomalie der Gebärmutter zu suchen sei, besonderes Interesse. Van der Scheer nimmt an, daß die kongenitalen Abweichungen sämtlich auf einen zu engen Amnionsack zurückgeführt werden können, der seinen schädlichsten Einfluß in der 6.—7. Woche der embryonalen Entwicklung ausübe; die Störung in der Entwicklung des Amnions hinge wiederum zusammen mit einer schlechten Implantation des Eies in einer anormalen Gebärmutter-schleimhaut.

Daß Aborte nach vorausgehenden Bestrahlungen auf atrophische Veränderungen der Gebärmutter-schleimhaut zurückzuführen sind, ist eine längst beobachtete Tatsache, die durch unsere neue Aufstellung eine weitere Klärung dahin findet, daß die Aborthäufigkeit nach Radiumbestrahlung mit 40—50 % an erster Stelle steht, während sie nach abgelaufener temporärer Röntgenamenorrhöe nicht das normale Maß überschreitet.

Zur Erklärung des Falles von Gummert-Seynsche genügt unseres Erachtens die Angabe, daß die Mutter bereits 45 Jahre alt war, nachdem erwiesen ist, daß auch bei unbestrahlten alten Müttern Mongolismus der Kinder kein allzu seltenes Ereignis ist.

Bei den als „Keimschädigung“ von Murphy und Goldstein beurteilten Fällen, die Coffey und Möller bei Radiumbehandlung der Mutter beobachtet haben, könnte immerhin die Entstehung des Mongolismus bzw. eines Anencephalus auf atrophische Veränderungen der Uterusschleimhaut und -muskulatur zurückzuführen sein. Doch sind die Daten zu ungenau, um irgendwie bindende Schlüsse ziehen zu können. Wir möchten den Fall Möller mit Flaskamp als Fruchtschädigung betrachten, denn es läßt sich eine Bestrahlung der beginnenden Schwangerschaft nicht mit absoluter Sicherheit verneinen.

Schlußfolgerungen.

Die Gesamtzahl aller Kinder, geboren von Müttern, die vor der Befruchtung mit Strahlen behandelt worden waren, beträgt nach den Zusammenstellungen von Wintz-Flaskamp 385; Murphy und Goldstein berichten von 417 Kindern. Die an diesem Material gewonnenen Erfahrungen ergeben keine Anhaltspunkte für das Vorkommen einer Keimschädigung.

Größere anatomische und geistige Defekte wurden in rund 1,5% der Fälle festgestellt, eine Zahl, die sich innerhalb der für normale Verhältnisse aufgestellten Werte hält.

Entnehmen wir unseren Tabellen unter Anlegung der schärfsten Kritik nur diejenigen Kinder, die nach abgelaufener Strahlenamenorrhöe der Mutter oder nach einer gewissen Karenzzeit nach der Bestrahlung (Spätbefruchtung) gezeugt wurden, so finden wir 310.

Unter diesen 310 Kindern finden sich 3 Mißbildungen (1 Mongole, 1 doppelseitiger Katarakt, 1 Herzfehler). Der Prozentsatz der Mißbildungen ist also 1.

In größeren Statistiken ist für Mißbildungen an Kindern, geboren von Müttern, die niemals etwas mit Strahlen zu tun hatten, ein Prozentsatz von 1—3 errechnet worden (Plettrichs-Nürnberg). Damit bewegt sich der Prozentsatz der Kinder, empfangen von Müttern nach temporärer Strahlenamenorrhöe oder nach einer gewissen Karenzzeit, vollkommen innerhalb des Normalen.

Auch für die Dosis der temporären Röntgensterilisation zeigt also die bisher vorliegende Statistik keinen Anhaltspunkt für die Annahme einer Keimschädigung nach abgelaufener temporärer Amenorrhöe. Damit deckt sich die Erfahrung am Menschen mit den Ergebnissen der Tierversuche und mit der teleologischen Überlegung.

Wem die Zahlen nicht groß genug erscheinen, mag zur Vorsicht mahnen. Es besteht aber kein Grund und keine Berechtigung, die so wichtige Methode der Röntgensterilisation zu verurteilen.

Anders ist unsere Einstellung zur Frühbefruchtung. In der Statistik am Menschen ist zwar kein sicherer Fall einer Keimschädigung festgestellt, wenn kurz vor der Imprägnation eine Bestrahlung mit kleinen oder mit mittleren Dosen vorgenommen wurde. Aber wir sehen im Tierversuch eine Bestätigung für die Möglichkeit einer Keimschädigung bei Frühbefruchtung, weil wir die hohe Mutationsrate bei der *Drosophila* als Folge der Frühbefruchtung ansehen. Auch die rein theoretische Überlegung sagt uns, daß die kurz nach der Bestrahlung befruchteten Eier die Veränderung, die durch die absorbierte Strahlenenergie zweifellos gesetzt werden muß, in dieser kurzen Zeit nicht ausgleichen können. Ob der Ausgleich der Schädigung durch die Vermischung von Ei und Samen möglich ist, ist nicht bewiesen; man könnte aber damit die tatsächlich ungeschädigten Kinder der menschlichen Statistik erklären.

Was die vermehrte Aborthäufigkeit nach Röntgenbehandlung der Mutter anbelangt, so widersprechen wir den Autoren, die diese Behauptung aufgestellt haben. Scheinbar beweisende Zahlen haben sich nur deshalb ergeben, weil radium- und röntgenbehandelte Fälle nicht getrennt und weil die der Schwachbestrahlung zugeführten hypoplastischen Fälle nicht berücksichtigt wurden. Die Radiumbehandlung setzt Veränderungen in der

Schleimhaut und in der Uterusmuskulatur und schafft dadurch eine größere Abortbereitschaft.

Eine Statistik, die nur die röntgenbehandelten Frauen erfaßt, ergibt einwandfrei, daß von einer erhöhten, durch Strahlenwirkung bedingten Abortneigung keine Rede sein kann.

Die Nachkommenschaft der Röntgenassistentin.

In einer Zeit, da die Schutzmaßnahmen noch nicht im richtigen Verhältnis zur Durchdringungsfähigkeit der Röntgenstrahlen standen, sind Schädigungen des Allgemeinbefindens, des hämatopoetischen Apparats, auch Amenorrhöen bei Röntgenassistentinnen beobachtet worden. Diesen deletären Einfluß der Röntgenstrahlen auf Bedienungspersonal, Ärzte und Techniker werden wir im Zusammenhang mit den anderen beobachteten Röntgenschädigungen in der dritten Abteilung des 4. Bandes eingehend besprechen. Hier beschäftigt uns aber die Frage, ob Nachkommenschaftsschädigungen, wenn Damen vor oder während der Schwangerschaft in einem Röntgenbetrieb tätig waren, zur Beobachtung gelangt sind.

Es muß als gesicherte Tatsache betrachtet werden, daß Röntgenstrahlen fetale Zellen beeinflussen; wird die Toleranzgrenze des Gewebes überschritten, so kommt es zur Vernichtung der Zellen.

Wenn also eine schwangere Frau in einem Röntgenbetrieb tätig ist, so ist die Möglichkeit der Schädigung eines Kindes einfach als eine Frage der Dosis zu betrachten. Wir haben früher aufgestellt, daß die Gefahrengrenze für den Fet bei etwa 10% der HED liegt. Nun handelt es sich allerdings um eine einzeitige Dosis. Wird die Applikation auf mehrere Tage oder Wochen verteilt, so tritt die Erholungsfähigkeit der Zelle im Sinne einer Abwehr in Kraft. Übertragen wir unsere Erfahrungen, die wir bei anderen schnellwachsenden Zellen, vor allem an den Carcinomzellen, gemacht haben, so kann man wohl annehmen, daß, etwa auf einen Monat verteilt, die dreifache Dosis ausgeglichen wird.

Während man bei einer therapeutischen Bestrahlung oder bei diagnostischen Maßnahmen eine gewisse allgemeingültige Norm für die Strahlenmenge, die einen Fetus trifft, aufstellen konnte, ist dies für eine Röntgenassistentin in einem Röntgenbetrieb unmöglich, denn die Verhältnisse in den einzelnen Bestrahlungsinstituten sind außerordentlich verschieden, ebenso wie auch die Beschäftigung der einzelnen Assistentinnen.

Wird ein guter Röhrenschutz durchgeführt, und ist der Tisch, auf dem die Patientin liegt, mit Bleiplatten bedeckt, so können nur die Streustrahlen, die aus dem Körper des Patienten austreten, in den Raum gelangen. Wenn nun zwischen dem Tisch der Patientin und dem Stand der Röntgenassistentin eine Bleiwand von 4 mm steht, so wird die Röntgenassistentin praktisch gegen die Strahlen geschützt sein; denn die wenigen Luftstreustrahlen, die vielleicht doch noch auf Umwegen an den Platz der Assistentin gelangen, spielen keine Rolle, selbst wenn wirklich täglich ein achtstündiger Bestrahlungsbetrieb durchgeführt würde.

Sind Bestrahlungsraum und Schaltraum getrennt, so ist eine vollkommene Sicherheit gegeben.

Anders lagen die Verhältnisse noch etwa vor 10 Jahren in fast allen Röntgenbetrieben. Die freie Aufhängung der Röntgenröhre, der primitive Schutzkasten erlaubten einen reichlichen Übertritt der Strahlung in die Umgebung, so daß Röntgenassistentinnen und Ärzte in jener Zeit häufig unter dem Einfluß direkter Strahlung standen.

Ein derart unzulänglicher Strahlenschutz gehört heute im allgemeinen der Vergangenheit an.

Trotzdem wäre es unrichtig, schwangeren Röntgenassistentinnen oder Ärztinnen Arbeit in einem Röntgeninstitut zu gestatten, denn es läßt sich eben einmal nicht vollkommen vermeiden, mit Röntgenstrahlen in Berührung zu kommen. Das Geheimnis des Erfolgs in der Therapie ist die exakte Einstellung. Die Begrenzung eines Fernfelds macht die Bestimmung der Feldgrenzen mit Leuchtvorrichtungen notwendig. Der Arzt wird bei dieser Gelegenheit eine durch die Luftstreustrahlung minimale Strahlenmenge erhalten.

Daher besteht es sicher zu Recht, daß eine schwangere Frau dem Röntgenbetrieb fernbleiben muß.

Es ist nun das Verdienst von Naujoks, daß er durch eine geeignete Rundfrage sich nach dem Schicksal der Kinder von Röntgenassistentinnen und Ärztinnen erkundigt hat.

Naujoks hat von 9 Damen ermittelt, daß sie noch während der Röntgentätigkeit geheiratet haben. Darunter befinden sich 3 Fälle (Nr. 22, 40 u. 51), die auch während der Schwangerschaft noch im Röntgenbetrieb tätig waren. Das Kind von Fall 22 ist zur Zeit der Berichterstattung 6 Jahre alt und nicht sehr kräftig. Zu Fall 40 ist zu bemerken, daß die Mutter 5 Jahre geröntgt, die Schutzmaßnahmen aber nicht immer sorgfältig benutzt hat und viel unter Bleichsucht, Neuralgie und Periodenstörungen litt. Sie war auch noch während der ersten Schwangerschaft röntgenologisch tätig. Das erste Kind ist zur Zeit der Berichterstattung 12 Jahre alt, übernervös, das zweite (11 Jahre) sehr schwächlich und kurzsichtig, das dritte und vierte sind gesund. Das Kind von Nr. 51 ist kräftig und gesund.

Wenn auch die Störungen bei den Kindern von Nr. 22 und Nr. 40 nicht als Röntgen-schädigungen bezeichnet werden können, so sind sie doch immerhin bemerkenswert und bestätigen unsere Anschauung, zumal die Beschäftigung einer Schwangeren im Röntgenbetrieb doch nicht als lebensnotwendige Maßnahme zu betrachten ist. Weitere Einzelheiten s. Tabelle 56 und ihre Erläuterungen S. 465 u. 470.

Tabelle 54. Von Wintz beobachtete Fälle.

		Gesunde Kinder	Abweichungen von der Norm	Bemerkungen
Während Schwangerschaft geröntgt	3	2	1	Spina bifida
Sofort nach Aufgabe der Röntgentätigkeit	1	1 (nach 2 Jahren)	—	—
Nach Beobachtung einer Karenzzeit	5	7	—	—
	9	10	1	—

Diese Ermittlungen von Naujoks können durch weitere von Wintz gesammelte Fälle ergänzt werden (Tabelle 54). Unter diesen befinden sich 3 Damen, die in den ersten

3 Monaten der Schwangerschaft noch weiter im Röntgenbetrieb tätig waren. Zwei Damen als Röntgenassistentinnen in sehr viel beschäftigten diagnostischen Instituten, eine als Ärztin.

Zwei der Kinder sind vollkommen normal; sie sind heute 10 bzw. 12 Jahre alt. Das Kind der früheren Ärztin kam mit einer Spina bifida zur Welt, war aber sonst gut entwickelt. Es starb im Anschluß an die Operation im Alter von 7 Monaten.

Es wäre sicher zu weitgehend, wenn man ohne weiteres diese Mißbildung als Strahlenfolge bezeichnen wollte, aber einen Zusammenhang vollkommen abzulehnen, wäre ebenso unrichtig.

Bei einer Röntgenassistentin, die sofort nach Aufgabe der Röntgentätigkeit heiratete, kam es erst nach über einem Jahre zu einer Konzeption. Sie brachte 2 Jahre nach der Verheiratung ein vollkommen gesundes Kind zur Welt. Weitere 5 Damen haben erst kürzere oder längere Zeit nach Aufgabe der Röntgentätigkeit geheiratet; sie haben zusammen 7 gesunde Kinder.

Belot berichtet über eine Röntgenassistentin, die bereits seit 1908 im Betrieb tätig war, ohne Schutz oder mit ungenügendem Schutz. Sie heiratete 1917 und setzte ihre Tätigkeit als Röntgenassistentin fort, die sie lediglich während der Zeit der Niederkunft und des Wochenbettes unterbrach. Sie hatte vier aufeinanderfolgende Schwangerschaften. Die zweite Schwangerschaft endigte mit einer Fehlgeburt infolge einer Überanstrengung, die drei ausgetragenen Kinder waren vollkommen gesund. Die vier aufeinanderfolgenden Schwangerschaften seien also sozusagen im Lichte der Röntgenstrahlen vor sich gegangen. Die Kinder hätten sich dabei normal entwickelt, die Fehlgeburt sei sicher nur akzidentell gewesen.

Eine weitere Röntgenassistentin, 35 Jahre alt, seit 1920 in der Röntgenabteilung von Dr. Belot tätig, hatte im Jahre 1921 ein gesundes Kind und später ein weiteres, ohne ihre Röntgentätigkeit längere Zeit zu unterbrechen.

Auf Grund dieser Erfahrungen bestreitet Belot die Ansichten von Lacassagne und Coutard, die durch Versuche an kleinen Tieren nachgewiesen hatten, daß auch kleinste Dosen die Genitalfunktion schlecht beeinflussen. „Die Tatsachen“, sagt Belot, „die ich mitgeteilt habe, zeigen wieder einmal den Unterschied, der zwischen den Genitalorganen der Kaninchen, Ratten und Meerschweinchen und der Menschen besteht und die Fehlschlüsse, die man riskiert, wenn man die an Tieren gewonnene Erfahrung einfach auf den Menschen überträgt.“

Dieser schöne Satz ist aber in diesem Zusammenhang doch nicht richtig, denn der Fetus kann durch Röntgenstrahlen geschädigt werden. Es handelt sich hier nicht um den Unterschied zwischen Meerschweinchen und Menschen, sondern um die Differenzen der Dosis.

Das Problem der „schwangeren Röntgenassistentin“ ist nur durch das Verbot der Arbeit mit Röntgenstrahlen für die schwangere Frau zu lösen.

Was bisher ausgeführt wurde, gehört in das Gebiet der Fruchtschädigung. Davon ist streng abzugrenzen die Möglichkeit einer Keimschädigung der in Röntgenbetrieben beschäftigten Frauen. Diese Frage ist aber keineswegs so einfach wissenschaftlich zu klären, wie das Problem der Fruchtschädigung.

Es handelt sich hier nun darum, ob eine Gefahr für die Kinder einer Frau als gegeben zu erachten ist, wenn diese längere Zeit vor der Konzeption sich mit Röntgenstrahlen beschäftigt hat.

Wir haben die Möglichkeit einer Keimschädigung nach vollständig abgelaufener Strahlenamenorrhöe bestritten, weil wir behaupten, daß ein Primordialfollikel sich nur dann zum vollwertigen befruchtungsfähigen Ei entwickeln kann, wenn er ungeschädigt ist oder wenn er sich von einer erlittenen Schädigung vollkommen erholt hat.

Es fragt sich nun, ob eine solche Schädigung ohne weiteres für die Röntgenassistentin gültig ist.

Zunächst besteht ein großer Unterschied in der Art der Zufuhr der Strahlen. Bei der Dosis für die temporäre Strahlenamenorrhöe werden in einer einmaligen Sitzung 28% der HED appliziert. Die Röntgenassistentin im schlecht geschützten Röntgenbetrieb nimmt täglich kleinere Strahlenmengen in sich auf. Durch die Erholungsfähigkeit der Zellen werden diese ganz oder zum größten Teil zunichte gemacht. Nun ist aber die Erholungsfähigkeit nicht für alle Zellen gleich. Nur die Zellen mit sehr beschleunigtem Stoffwechselumsatz, die jungen Zellen, gleichen die Noxe sehr rasch aus, ruhende Zellen kumulieren. Das ist durch die vergleichenden Messungen am Menschen, durch die Ergebnisse an Pflanzenkeimen längst bewiesen. Man kann also annehmen, daß die immer wieder zugeführten geringen Mengen von Röntgenstrahlen wohl von den Zellen der reifenden Follikel verhältnismäßig schnell ausgeglichen werden, daß aber die Zellen der Primärfollikel allmählich unter einer größeren Strahlenschädigung stehen, so daß — ein schlecht geschützter Betrieb vorausgesetzt — im Verlauf einiger Jahre die Schädigung manifest wird. So sind die Beobachtungen aus früheren Jahren zu erklären, daß bei Röntgenassistentinnen zunächst Unregelmäßigkeiten der Regel, mehrmonatige Amenorrhöe, protrahierte Menstruationsblutungen und schließlich ein Aufhören der Menstruation beobachtet wurde.

Wenn nun eine Röntgenassistentin aus einem schlecht geschützten Betrieb geheiratet hat, so ist es immerhin denkbar, daß ein Fortwirken der Röntgennoxe in ihren Primordialfollikeln durch die Kumulation noch vorhanden war. Dies hat sich wohl in den meisten Fällen im Sinne der Sterilität ausgewirkt, aber auch eine Keimschädigung wäre in diesem Zusammenhang nicht abzulehnen.

Wiederum hängt die Größe der Schädigung nur von der aufgenommenen Dosis und diese von der Art und der Zeitdauer ihrer Beschäftigung ab. Aber durch den besonders guten Ausbau der Schutzmaßnahmen müssen auch derartige weitgehende Schädigungen der Vergangenheit angehören.

Es ist nur ein scheinbarer Widerspruch, wenn wir jetzt die Möglichkeit einer Keimschädigung an der Röntgenassistentin zugeben, für die mit der temporären Sterilisationsdosis bestrahlten Frau aber ablehnen, denn durch die Kumulation kann zweifellos die Schädigung an den Primordialfollikeln eine viel größere sein als durch die einmalige Applikation der Dosis von 28% der HED; während diese einmalige Bestrahlung die reifenden Follikel tötet, den Primärfollikeln aber relativ wenig Schaden zufügt, kann die verzettelte Einzeldosis, die die Röntgenassistentin immer wieder in sich aufnimmt, zu einer Schädigung der Primordialfollikel führen schon zu einer Zeit, da die Zellen der reifenden Follikel die Noxe noch zu paralysieren vermögen.

Dank der Umfrage von Naujoks liegt eine Statistik über die Fertilität und die Nachkommenschaft der Röntgenassistentinnen vor, die wir durch eigene Beobachtungen ergänzt haben.

Daß diese Statistik keinen schlagenden Beweis für das Für und Wider der Keimschädigung der Röntgenassistentin geben kann, läßt sich schon aus unseren theoretischen Ausführungen im voraus entnehmen, denn kaum eine der hier erwähnten Röntgenassistentinnen stand unter den gleichen Bedingungen für die Strahlenaufnahme wie ihre Kolleginnen. Daher fehlt der Zusammenstellung die Grundlage einer Statistik, nämlich die Gleichheit des Ausgangsmaterials und der Grundbedingungen.

Die Fälle von Naujoks haben wir in 3 Gruppen eingeteilt und in einer neuen Tabelle zusammengestellt (Tab. 56, S. 472).

1. Heirat noch während der Röntgentätigkeit.
2. Heirat sofort nach Aufgabe der Röntgentätigkeit oder innerhalb der nächsten 5 Monate.
3. Heirat nach einer Karenzzeit von mindestens 6 Monaten.

Wir geben hier zuerst die Originaltabelle von Naujoks (55) wieder und dann die neue.

Bemerkungen zu Tabelle 56.

Zur Grundlage wurde Tab. 55 von Naujoks genommen, die Einzelheiten gibt über die Arbeitsbedingungen und Nachkommenschaft von 56 Röntgenassistentinnen. Die anderen von Naujoks noch verwendeten Fälle konnten hier nicht verwertet werden, da die Angaben zu ungenau sind.

Die erste Gruppe umfaßt 9 Fälle. Bei 3 besteht eine Sterilität, die nach Naujoks auf Röntgenwirkung zurückzuführen ist (Nr. 18, 24 und 53). Keine echte Sterilität besteht in Fall 30, bei Fall 43 mußte das Kind wegen Eklampsie der Mutter perforiert werden. Abweichungen von der Norm weisen auf die Fälle 22, 37 und 40. Bei Nr. 40 waren das dritte und vierte Kind gesund und kräftig. Nur bei Nr. 51 liegen die Verhältnisse ganz normal; es sind zwei gesunde Kinder von 14 und 11 Jahren vorhanden. Die Mutter ist seit 20 Jahren im Beruf und hat auch jedesmal während der Schwangerschaft intensiv geröntgt.

Zu den Abweichungen von der Norm ist folgendes zu bemerken:

Fall 22: Das Kind ist jetzt 6 Jahre alt und nicht sehr kräftig. Die Mutter hat auch während der Gravidität ihre Tätigkeit noch ausgeübt. Naujoks ist der Meinung, daß man eine Röntgenschädigung des Fetus in utero annehmen müßte, wenn man wirklich die schwächliche Konstitution des Kindes auf die Röntgenstrahlen beziehen wollte. Über den väterlichen Einfluß ist nichts mitgeteilt.

Fall 37: Die Mutter hatte 11 Jahre lang geröntgt, sie bemerkte sowohl Allgemein- wie Periodenstörungen. Die erste Konzeption erfolgte dann erst 3 Jahre nach Beendigung der Röntgentätigkeit. Es scheint also hier temporäre Sterilität vorgelegen zu haben. Es trat eine Frühgeburt (Zwillinge im 7. Monat) ein, das eine Kind war tot, das andere wog $2\frac{1}{2}$ Pfund, bekam mit $1\frac{1}{2}$ Jahren Rachitis, dann die Little'sche Krankheit¹, eine Lähmung der Beine, Schwäche des Rückgrats, konnte mit $2\frac{1}{2}$ Jahren nur kriechen, nicht laufen, schlug die Beine immer kreuzweise übereinander. Geistig sei das Kind vollkommen normal gewesen (Schilderung der Mutter). Das Kind wurde in Berlin von autoritativer Seite untersucht und operiert.

Fall 40: Die Mutter hat 5 Jahre geröntgt, die Schutzmaßnahmen nicht immer sorgfältig benutzt, viel unter Bleichsucht, Neuralgie und Periodenstörungen gelitten. Sie war auch noch in der ersten Schwangerschaft röntgenologisch tätig. Das erste Kind, jetzt 12 Jahre alt, ist übernervös, das zweite (11 Jahre) sehr schwächlich und kurzsichtig, das dritte und vierte sind gesund.

¹ Von Naujoks nicht als Strahlenfolge betrachtet.

Tabelle 55. (Aus „Naujoks, Fertilität und Nachkommen-

Nr.	Wieviele Jahre röntgenologisch tätig?	Schutzmaßnahmen?	Sorgfältig benutzt?	Allgemeinerscheinungen?	Periodenanomalien?	Wie lange nach Aufgabe der Tätigkeit, Heirat?
1	6	Gut	Ja	Keine	Keine	6 Monate
2	7	do.	do.	do.	do.	9 Monate
3	2 ¹ / ₄	do.	Nein	Schlechtes Befinden	do.	1 Monat
4	8 ¹ / ₄	Ungenügend	do.	Keine	do.	2 Monate
5	2	Gut	Ja	Mattigkeit	do.	6 Monate
6	8	Mäßig	do.	Keine	do.	3 Monate
7	4	Ausreichend	do.	do.	do.	9 Monate
8	5 ¹ / ₂	Gut	do.	Abgespanntheit, Haarausfall, Nagelrisse	do.	1 Monat
9	6	Mäßig	do.	Schlechter Schlaf, Nervosität, Bleichsucht	do.	6 Monate
10	8 ¹ / ₂	Ungenügend	Nicht immer	Keine	do.	1/2 Monat
11	5 ¹ / ₄	Gut	Nein	do.	do.	6 Monate
12	7 ¹ / ₄	Mäßig	Nicht immer	Haare schneeweiß geworden	do.	1/2 Monat
13	3 ³ / ₄	Genügend	Ja	Keine	do.	Sofort
14	6	Gut	do.	do.	do.	1 Monat
15	4	do.	Nein	Blasses Aussehen	do.	Sofort
16	1/2	Ungenügend	do.	Müdigkeit	do.	21 Monate
17	3	do.	do.	Keine	do.	15 Monate
18	3/4	do.	Nicht immer	do.	Unregelmäßig und stark	Vor Beendigung der Tätigkeit
19	3	Gut	Ja	do.	Keine	Sofort
20	12	Wechselnd	Nicht immer	Große Müdigkeit	do.	1 Monat
21	3	Gut	Ja	Keine	do.	Sofort
22	10	Ausreichend	do.	do.	do.	Noch während der Tätigkeit
23	6	Gut	do.	Große Müdigkeit	do.	3 Jahre
24	2 ¹ / ₂	Ungenügend	do.	Schwere nervöse und organische Störungen	Fast völliges Versiegen	2 Jahre
25	2	do.	do.	Keine	Keine	4 Monate
26	5	Mäßig	Nicht immer	do.	do.	3 Monate
27	7	do.	do.	do.	Sehr schwache Perioden	Noch während der Tätigkeit

schaft früherer Röntgenassistentinnen.“ Strahlenther. 32.)

Aborte	Geburten	Alter der Kinder	Befinden und Entwicklung der Kinder	Bemerkungen
1	2	4, 1½ Jahre	Gut	—
1	1	6 Tage	do.	—
0	3	12, 10, 5 Jahre	do.	—
0	0	—	—	Seit 6 Jahren verheiratet. Führt Sterilität auf Röntgenstrahlen zurück. Genitale bei mehrfacher Untersuchung normal befunden.
1	0	—	—	6 Jahre verheiratet; sekundär steril.
0	4	?	Durchaus gut	—
0	1	3½ Jahre	Gut	—
1	1	1½ Jahre	do.	—
0	1	1 Jahr	do.	—
0	1	9½ Jahre	Geistig und körperlich gut, nur etwas nervös	—
0	1	—	Gesunder, absolut lebensfrischer Junge. 6 Pfd., starb nach 14 Tagen an Pneumonie	—
5—8 (!)	0	—	—	Spezialärztliche Beratung und Behandlung hat an der Abortneigung nichts ändern können.
0	3	10, 7½, 5 Jahre	1. und 2. Kind nicht sehr kräftig, 3. Kind gesund und kräftig	—
0	1	3½ Jahre	Gut	—
0	1	2½ Jahre	do.	—
0	3	11, 10 Jahre, †	2 sehr kräftig u. gesund, 3. an Grippe verstorben	—
1	4	9, 7, 5, ¼ J.	Gut	—
0	0	—	—	31 Jahre alt, seit 7½ Jahren steril verheiratet.
0	6	14, 10, 9, 7, 5, ¼ Jahr	Gut	—
0	0	—	—	Fakultativ steril!
0	0	—	—	Fakultativ steril!
0	1	6 Jahre	Nicht sehr kräftig	Während der Gravidität noch Röntgentätigkeit.
1	1	½ Jahr	Gut	—
2	2	6 Jahre, †	1 gesund und kräftig, 1 starb nach 3 Wochen aus unbekannter Ursache	—
0	1	2½ Jahre	Gut	—
0	2	4, ½ Jahre	do.	—
0	0	—	—	Heirat mit 34 Jahren, Periode schwach schon nach wenigen Jahren, seit 7¼ Jahren steril verheiratet.

Tabelle 55. (Aus „Naujoks, Fertilität und Nachkommenschaft

Nr.	Wieviel Jahre röntgenologisch tätig?	Schutzmaßnahmen?	Sorgfältig benutzt?	Allgemeinerscheinungen?	Periodenanomalien?	Wie lange nach Aufgabe der Tätigkeit Heirat?
28	5	Ungenügend	Ja	Gewichtsabnahme, Haarausfall	Schwächer und seltener	1 Monat
29	9	Mäßig	do.	Keine	Keine	1 Jahr
30	1	Gut	do.	do.	Periode stärker	Vor Beendigung der Tätigkeit
31	3	Genügend	Nein	Große Müdigkeit, Ekzeme	Keine	1 Jahr
32	3 $\frac{1}{2}$	Gut	Meist	Keine	Unregelmäßig	4 $\frac{1}{2}$ Monate
33	2 $\frac{1}{2}$	Gut	Ja	do.	Keine	Sofort
34	9 $\frac{1}{2}$	do.	Nein	do.	do.	2 Monate
35	4	do.	Ja	do.	do.	1 Jahr
36	5	Genügend	Nein	Magenbeschwerden, Übelkeit	do.	2 Monate
37	11	Im allgem. gut	Ja	Müdigkeit, nervöse Erschöpfung	Perioden verzögert	Vor Beendigung der Tätigkeit
38	4	Ungenügend	Nein	Müdigkeit, Kopfschmerzen	Keine	1 Jahr
39	2 $\frac{1}{2}$	Gut	do.	Müdigkeit	do.	Sofort
40	5	do.	Nicht immer	Bleichsucht, Neuralgie	Zeitweise	Vor Beendigung der Tätigkeit
41	7	Ungenügend	Ja	Müdigkeit, nervöse Erschöpfung	Keine	14 Monate
42	13	do.	Nein	Müdigkeit, Haarausfall	do.	6 Monate

früherer Röntgenassistentinnen.“ Strahlenther. 32.) (Fortsetzung).

Aborte	Geburten	Alter der Kinder	Befinden und Entwicklung der Kinder	Bemerkungen
0	0	—	—	Mit 25 Jahren geheiratet. Alle gynäkologischen Maßnahmen vergeblich, Perturbation positiv, seit 4 $\frac{1}{2}$ Jahren steril verheiratet, offenbar Röntg.-Wirkung.
0	1	5 Jahre	Gut	—
0	0	—	—	37 Jahre alt, erst 1 Jahr verheiratet, also keine Sterilität.
0	2	10, 8 Jahre	Gut	—
1	1	7 $\frac{3}{4}$ Jahre	Unterentwicklung, Nabelbruch	Während der ganzen 1. Schwangerschaft starke Hyperemesis und fortgesetzt Blutungen; die ärztlicherseits für notwendig gehaltene Unterbrechung wurde von der Mutter abgelehnt. Das Kind kam zu rechter Zeit zur Welt, war 55 cm lang, wog aber nur 5 Pfund, hatte einen Nabelbruch, entwickelte sich anfangs schlecht, später besser. Nach 1 $\frac{1}{2}$ Jahren erneute Schwangerschaft, dieselben Erscheinungen, vom Arzt im 2. Monat Abort. artefic.
0	1	4 Jahre	Gut	—
0	2	6 und 4 Jahre	do.	—
0	2	7 und 6 Jahre	do.	—
0	1	3 Jahre	do.	—
0	2 (Zwill.)	2 $\frac{1}{2}$ Jahre, †	Rachitis, mit 1 $\frac{1}{2}$ Jahren Little'sche Erkrankung, Lähmung der Beine, Schwäche des Rückgrats, Kind kann mit 2 $\frac{1}{2}$ Jahren nicht kriechen, nicht laufen; Beine schlagen kreuzweis hängend übereinander, geistig vollkommen normal, Behandlung und Operation von autoritativer Seite	Konzeption 3 Jahre nach Beendigung der Tätigkeit. Frühgeburt im 7. Monat. 1. Kind 2 $\frac{1}{2}$ Pfund, 2. Kind tot.
0	5	9, 8, 6, 5, 1 J.	Gut	—
0	3	4 Jahre, †, 1 Jahr	1. Kind sehr schwächlich und Vitium congenit., 2. und 3. Kind kräftig, 2. starb mit 1 $\frac{1}{2}$ Jahren	1. Konzeption in den ersten 2 Monaten nach Ausscheiden, in 1. Schwangerschaft mehrfach Blutungen.
0	4	12, 11, 8, 2 Jahre	1. Kind übernervös, 2. schwächlich und kurzsichtig, 3. und 4. gut	In der Schwangerschaft geröntgt.
0	0	—	—	} Erst kurze Zeit verheiratet; keine echte Sterilität.
0	0	—	—	

Tabelle 55. (Aus „Naujoks, Fertilität und Nachkommenschaft

Nr.	Wieviel Jahre röntgenologisch tätig?	Schutzmaßnahmen?	Sorgfältig benutzt?	Allgemeinerscheinungen?	Periodenanomalien?	Wie lange nach Aufgabe der Tätigkeit Heirat?
43	7	Ungenügend	Nein	Keine	Keine	Vor Beendigung der Tätigkeit
44	11	Gut	Ja	Müdigkeit	do	Sofort
45	7 $\frac{1}{4}$	Genügend	do.	Keine	do.	1 Monat
46	5 $\frac{1}{2}$	Ungenügend	Nicht immer	do.	Mit Schmerzen	1 Jahr
47	4 $\frac{1}{2}$	Zeitweise gut	Ja	Kopfweg, Erbrechen, Appetitlosigkeit	Keine	do.
48	$\frac{3}{4}$	Genügend	do.	Keine	do.	3 Jahre
49	1	Gut	Meist	do.	do.	3 Monate
50	3	Ungenügend	Nein	Schwindel	do.	1 Jahr
51	20	Früher ungenügend	?	Keine	do.	Noch im Beruf
52	6	Gut	Nein	do.	do.	3 Jahre
53	5	Ungenügend	do.	do.	Sehr stark	Noch in d. Ehe Rö.-Tätigkeit
54	4	Genügend	do.	do.	Periode mit 20 J. verloren	3 Jahre
55	4 $\frac{1}{2}$	Ungenügend	Nicht immer	do.	Keine	2 Monate
56	4	Mäßig	Ja	do.	do.	4 Monate

Abgesehen von Fall 22, bei dem über ein nicht sehr kräftiges Kind bei gutem Allgemeinzustand der Mutter berichtet wird, haben wir es in Fall 37 und 40 mit Frauen zu tun, die selbst während ihrer Tätigkeit an Allgemeinstörungen gelitten haben. Bei Fall 37 sind Periodenstörungen erwähnt und 3jährige Sterilität zu Beginn der Ehe, bei Fall 40 außer Periodenstörungen auch Bleichsucht und Neuralgie. Diese Tatsache verdient besonders hervorgehoben zu werden. Da die Mutter noch während ihrer Röntgentätigkeit heiratete, wurde ihrem Organismus nicht die Möglichkeit gegeben, sich von der jahrelangen Röntgeneinwirkung zu erholen. Die bei den Kindern in Erscheinung tretenden Abweichungen von der Norm sind daher wohl auf den überanstrengten Organismus zurückzuführen, denn es ist eine erwiesene Tatsache, daß der Gesamtorganismus die Keimdrüsen beeinflussen kann. Diese Beeinflussung der Keimdrüsen durch den jeweiligen Zustand des Gesamtorganismus bezeichnet Stieve als „somatogene Parallelinduktion“ (s. S. 398). Auf jeden Fall besteht nicht die geringste Berechtigung eine Keimschädigung als erwiesen anzunehmen.

Die zweite Gruppe umfaßt 25 Fälle von Röntgenassistentinnen, die sofort nach Aufgabe der Röntgentätigkeit oder innerhalb der nächsten 5 Monate geheiratet haben.

Bei 2 Fällen (4 und 28) besteht eine Sterilität, die auf Röntgenwirkung zurückzuführen ist, bei 1 Fall (12) habitueller Abort, bei 2 Fällen (20 und 21) handelt es sich um fakultative Sterilität. Bei 1 Fall (45) kam es zu einer Frühgeburt, für die die bestehende Grippe der Mutter eine genügende Erklärung ist. Bei 2 Fällen (8 und 55) kam es bei der ersten Schwangerschaft zur Fehlgeburt, bei 7 Fällen (10, 13, 32, 39, 44, 55, 56) bestehen Abweichungen von der Norm. Bei 11 Fällen (3, 6, 14, 15, 19, 25, 26, 33, 34, 36, 49) wurden gesunde Kinder geboren. Später gesunde Kinder hatten 5 Fälle (8, 13, 39, 45, 56).

früherer Röntgenassistentinnen.“ Strahlenther. 32.) (Fortsetzung).

Aborte	Geburten	Alter der Kinder	Befinden und Entwicklung der Kinder	Bemerkungen
0	1	†	Perforation (Eklampsie)	—
0	1	10 Jahre	Labiles Nervensystem, Encephalitis letharg.	—
1	2	5 ¹ / ₂ , 1 ¹ / ₄ Jahr	1. Frühgeburt, 2. groß u. kräftig	Frühgeburt bei Grippe.
0	2	2 ¹ / ₄ , 1 ¹ / ₂ Jahre	Kräftig, gesund	—
0	2	3, 1 ¹ / ₄ Jahre	Gut	—
0	1	1 ³ / ₄ Jahre	do.	—
0	2	6, 2 ¹ / ₂ Jahre	do.	—
2	3	19 Jahre, †, 17 Jahre	do.	—
0	2	14, 11 Jahre	do.	Während der Schwangerschaft intensiv geröntgt.
1	2	? ?	do.	—
0	0	—	—	Sterilität in 5jähr. Ehe, normaler Genitalbefund.
0	0	—	—	Seit 5 Jahren steril verheiratet.
1	1	†	Mißbildung	} Dieses sind die beiden oben genau beschriebenen Fälle unserer Klinik.
0	3	†, 6, 3 Jahre	1. Mißbildung, 2. und 3. gesund	

Zu den Abweichungen von der Norm ist zu bemerken:

Fall 10: Das Kind war geistig und körperlich gut entwickelt, nur etwas nervös. Bei

Fall 13 waren das erste und zweite Kind nicht sehr kräftig im Gegensatz zum dritten. Bei

Fall 32 hatte die Mutter während der ganzen Schwangerschaft starke Hyperemesis und fortgesetzte Blutungen. Das Kind kam zur rechten Zeit zur Welt, war 55 cm lang, wog aber nur 5 Pfund, hatte einen Nabelbruch, entwickelte sich anfangs schlecht, später besser. Die zweite Schwangerschaft mußte wegen ähnlicher Erscheinungen unterbrochen werden. Die Heirat hatte 4¹/₂ Monate nach Aufgabe der Tätigkeit stattgefunden.

Fall 39: Mutter hatte nur 2¹/₂ Jahre geröntgt, war aber sehr unvorsichtig in der Benutzung der Schutzmaßnahmen und hat sofort nach Aufgabe ihrer Tätigkeit geheiratet. Die Konzeption trat in den ersten 2 Monaten ein. Im Beginn der Schwangerschaft kam es mehrfach zu stärkeren Blutungen. Das Kind wurde zur rechten Zeit geboren, war aber sehr schwächlich und wies ein Vitium congenitum auf. Es ist jetzt 4 Jahre alt. Das zweite Kind war kräftiger, starb im Alter von 1¹/₂ Jahren. Todesursache unbekannt. Das dritte Kind lebt. Die Mutter dachte selbst an einen Zusammenhang des Herzfehlers mit den Röntgenstrahlen, denen sie sich vielfach ausgesetzt hatte.

Fall 44: Die Mutter hat 11 Jahre lang geröntgt und litt viel unter Müdigkeit und Haarausfall. Unmittelbar nach Beendigung der Tätigkeit heiratete sie, Schwangerschaft und Geburt verliefen normal, das Kind zeigt ein sehr labiles Nervensystem und machte eine Encephalitis lethargica durch. Bei

Fall 55: handelt es sich um eine 32jährige Frau, die vom April 1921 bis Juli 1925 röntgenologisch tätig war, zum Teil bei sehr starker Inanspruchnahme und ganz ungenügendem Schutz. Es traten weder Allgemeinerkrankungen noch Periodenstörungen auf. 2 Monate nach Aufgabe der röntgenologischen Tätigkeit Heirat. Im Dezember 1925 begann eine Gravidität, die im Januar 1926 mit Abort endete. Es wurde in der Klinik eine Abrasio ausgeführt. 1 Jahr später, März 1927, begann eine neue Gravidität; schon im zweiten Monat setzten Blutungen ein, die in verschiedener Stärke mehrere Monate andauerten. Mehrfach war die Blutung so stark, daß eine Erhaltung der Schwangerschaft unmöglich schien; doch wurde auf den dringenden Wunsch der Patientin immer wieder zugewartet. Der Abort trat nicht ein,

Tabelle 56. Zusammengestellt nach Naujoks, Fertilität und Nachkommenschaft früherer Röntgenassistentinnen. (Strahlenther. 32, 626, Tab. 1.)

	Zahl der Fälle	Gesunde Kinder Nr.	Abweichungen von der Norm	1. Schwangerschaft Fehlgeburt	Später gesunde Kinder	Sterilität (Röntgenwirkung)	Habituelles Abort	Fakultative Sterilität	Keine echte Sterilität	Nicht auf Röntgenwirkung zurückzuführen	Bemerkungen
Heirat noch während der Röntgentätigkeit	9	51	22, 37, 40	—	40	18, 27, 53	—	—	30	43 ⁴	—
Heirat sofort nach Aufgabe der Röntgentätigkeit oder innerhalb der nächsten 5 Monate	25	3, 6, 14, 15, 19, 25, 26, 33, 34, 36, 49,	10, 13, 32, 39, 44, 55, 56	8, 55,	8, 13, 39, 45, 56	4, 28	12	20, 21	—	45 ⁵	—
Heirat nach einer Karenzzeit von mindestens 6 Monaten	22	7, 9, 11 ¹ , 16 ² , 29, 31, 35, 38, 46, 47, 48	—	1, 2, 5, 17 ³ , 23, 24, 50, 52,	1, 2, 17, 23, 24, 50, 52	54	—	—	41, 42	—	Nr. 5 sekundäre Sterilität

blutiger Ausfluß blieb fast während der ganzen Schwangerschaft bestehen. Zum richtigen Termin (9. 12. 27) kam es zur Geburt, die komplikationslos ablief, aber ein vollkommen mißbildetes Kind zeitigte. Es hatte einen riesigen Bauchbruch, in dem ein großer Teil der Abdominalorgane lag. Eine Lebensfähigkeit in diesem Zustande war ausgeschlossen. Von chirurgischer Seite wird 2 Stunden nach der Geburt ein Eingriff gemacht; doch gelang es nicht, die Eingeweide in die viel zu kleine Bauchhöhle zurückzubringen und die Bauchdecken zu vereinigen. Das Kind starb am Abend desselben Tages. Eine Autopsie wurde nicht ausgeführt.

Fall 56: Beginn der Tätigkeit Januar 1915, zunächst 2 Jahre lang Diagnostik, dann Therapie bis Mai 1919. Die damals übliche Schutzwand wurde stets sorgfältig benutzt. Allgemeinerscheinungen oder Periodenstörungen wurden nicht beobachtet. 4 Monate nach Aufgabe der Tätigkeit erfolgte die Heirat und wenige Monate später begann eine Schwangerschaft. Diese endete nach normalem Verlauf mit einer Frühgeburt im 8. Monat. Das Kind wog 1385 g und war 38 cm lang. Es zeigte als auffallende Abnormität eine typische Klumpfußstellung beider Füße; außerdem wurde nach Konzilium mit Chirurgen und Ophthalmologen ein Hydrocephalus diagnostiziert. Bei der Punktion von der großen Fontanelle aus wurden 15 ccm Liquor abgelassen. Nach der Punktion ließ die Stauung in den Kopfvenen nach, das Kind wurde blaß, apathisch. 2 Wochen nach dem ersten Eingriff wurde erneut punktiert; es entleerten sich aus dem rechten Seitenventrikel 20 ccm. Der Kopf war asymmetrisch, das linke Auge stand weiter vor. Der zugezogene Pädiater stellte die Diagnose auf Imbezillität. Im Alter von 4 Monaten starb das Kind unter den Erscheinungen der Lungenentzündung. Die Autopsie (ausgeführt von Prof. Löhlein) ergab als pathologisch-anatomische Diagnose: Zeichen mangelhafter Entwicklung, doppelseitigen Klumpfuß, Megacephalus, Bronchopneumonie, Pleuritis. 2 und 5 Jahre später machte die Mutter dieses Kindes weitere Geburten durch. Diese Kinder waren kräftig und gesund und entwickelten sich gut.

Die dritte Gruppe umfaßt 22 Fälle. Nur bei 1 Fall bestand echte Sterilität (54). Bei 2 weiteren Fällen (41 und 42), die auch steril waren, handelte es sich um keine echte Sterilität; es war zur Zeit der Berichterstattung erst kurze Zeit nach der Heirat verflossen.

¹ Gesundes, kräftiges Kind, nach 14 Tagen an Lungenentzündung gestorben.

² Mit 3 Monaten an Grippe gestorben.

³ Abort scheinbar nicht vor der ersten Schwangerschaft. Alle anderen vor der ersten Schwangerschaft.

⁴ Perforiert wegen Eklampsie der Mutter. — ⁵ Frühgeburt, Grippe der Mutter.

Bei 7 Fällen (1, 2, 5, 23, 24, 50, 52) kam es bei der ersten Schwangerschaft zu einem Abort¹. Von diesen Fällen hatten später normale Kinder die Fälle 1, 2, 23, 24, 50 und 52. Bei dieser Gruppe finden sich keine Abweichungen von der Norm unter den Kindern. Folgende Fälle: 7, 9, 11, 16, 29, 31, 35, 38, 46, 47, 48, hatten gesunde Kinder, ohne daß ein Abort vorangegangen wäre. Zu bemerken ist, daß Fall 11 ein gesundes kräftiges Kind nach 14 Tagen an Lungenentzündung verlor. Fall 16 ein ebensolch gesundes Kind mit 3 Monaten an Grippe.

Außer den hier verwerteten 56 Fällen, über die eingehende Berichte vorliegen, verfügt Naujoks über eine weitere Gruppe von 35 Fällen, die auf einer zweiten Tabelle zusammengestellt sind. Da hier Einzelheiten fehlen, konnte dieses Material nicht weiter verwertet werden. Diese 35 Frauen hatten 39 Kinder, darunter weist eines eine schwere Mißbildung auf. Es handelt sich hier um den von Unterberger mitgeteilten Fall. Eine Ärztin, die intensiv therapeutisch und diagnostisch gearbeitet hat, nur mit einem Bleischutz geschützt, heiratete noch während ihrer Tätigkeit und konzipierte nach Aufgabe der Röntgentätigkeit. Die Schwangerschaft, kompliziert durch ein Hydramnion, endet 8 Wochen zu früh. Das Kind ist ein typischer Froschkopf und weist außerdem eine Meningocele auf. Das zweite Kind, eineinhalb Jahre später geboren, ist gesund.

Die von Naujoks zusammengestellten 91 Röntgenassistentinnen hatten insgesamt 125 Kinder; darunter sind 9 Fälle, die mehr oder weniger schwere Hemmungen und Störungen der Entwicklung oder merkwürdige Erkrankungen des Nervensystems aufweisen. Naujoks stellt die Anomalien folgendermaßen zusammen:

1. Hydrocephalus, Klumpfuß, Imbezillität.
2. Großer Bauchbruch, irreponibel, lebensunfähig.
3. Anencephalus, Meningocele.
4. Angeborener Herzfehler.
5. Nabelbruch, Schwächlichkeit, schlechte Entwicklung.
6. Little'sche Erkrankung.
7. Übernervös (Mutter während der Schwangerschaft geröntgt).
8. Schwächlich und kurzsichtig.
9. Labiles Nervensystem und Encephalitis lethargica.

Bei den ersten 5 Fällen handelt es sich um mehr oder weniger schwere Entwicklungsstörungen, für die Naujoks weder in Erbfaktoren noch in äußeren Momenten den ätiologischen Faktor finden konnte. Wenn auch keine dieser Anomalien typisch für eine Keim-schädigung durch Röntgenstrahlen ist, so müßte man doch in diesen Fällen an eine solche denken, während bei den letzten 4 Fällen kaum ein solcher Zusammenhang konstatiert werden könnte. Die Encephalitis lethargica sei als Infektionskrankheit aufzufassen, die Little'sche Erkrankung wird mit intrakraniellen Läsionen in Zusammenhang gebracht, die bei Frühgeburten (wie auch bei diesem Falle) nicht selten sind. Die Nervosität, Schwächlichkeit und Kurzsichtigkeit seien so häufige Krankheitsbilder, daß sie für unsere Frage wenig Bedeutung haben.

Wenn man nun den Prozentsatz berechnet, so findet man, daß 4% Entwicklungsstörungen bei den Kindern von Röntgenassistentinnen vorliegen, während 40% der in utero bestrahlten Kinder schwere Störungen aufweisen. Die Zahl von 4% liegt an der oberen Grenze der von Nürnberger errechneten Werte, wie sie auch für gesunde,

¹ Bei Nr. 5 kam es dann zu sekundärer Sterilität.

unbestrahlte Frauen anzusetzen seien. Naujoks will aus diesem Material keine schwerwiegenden Schlüsse ziehen, findet aber immerhin 5 Fälle von Entwicklungsstörungen bei 125 Kindern ein wenig auffallend.

Wenn wir nach unserer Tabelle das Vorkommen von Kindern mit pathologischen Befunden und die Aborthäufigkeit berechnen, so finden wir bei Gruppe 2 in 28% der Fälle schwächliche oder geschädigte Kinder (25 : 7) und 8% Aborte (25 : 2). Die ersten Schwangerschaften führten in 44% zu gesunden Kindern (25 : 11).

Bei Gruppe 3 haben wir 36,3% Aborte (22 : 8). In dieser Gruppe fehlen pathologische Befunde bei den Kindern. 50% der ersten Schwangerschaften führten zu normalen Kindern.

Auf die Gruppe der 56 Fälle berechnet, betragen die Abweichungen von der Norm 12%.

Das Material ist jedoch zu klein, um bindende Schlüsse zu erlauben. Soviel dürfte feststehen, daß eine gewisse Karenzzeit zu fordern ist, ehe eine im Röntgenbetrieb tätig gewesene Assistentin heiratet. Wie aus Gruppe 3 hervorgeht, wird es bei geschädigtem Follikelapparat zuerst zu einem Abort kommen, bis dann Primordialfollikel heranreifen, befruchtungsfähig werden und gesunde Kinder geboren werden können. Voraussetzung hierfür dürfte aber sein, daß der Gesamtorganismus der Mutter gesund ist und sich, falls er durch die Röntgentätigkeit gelitten haben sollte, in einer längeren Erholungszeit wieder regeneriert hat.

Die Keimschädigung bei Röntgenärzten und Röntgentechnikern.

Die ersten Beobachtungen und Untersuchungen über diese Frage liegen von Albers-Schönberg (1903) vor. Er konnte feststellen, daß nach Applikation von mittleren Dosen bei Kaninchen und Meerschweinchen Oligo-Nekrospermie und bei etwas größeren Dosen Azoospermie eintrat. Die Kopulationsfähigkeit blieb dabei erhalten. Auch die Haut wies keinerlei Schädigungen auf. Es war also dadurch erwiesen, daß die Röntgenempfindlichkeit der spezifischen Hodenzellen größer ist als die der Haut. Frieben, der die histologischen Untersuchungen der von Albers-Schönberg bestrahlten Hoden vornahm, fand einen Schwund der Epithelien, die Samenkanälchen stellten weite Hohlräume dar mit einem schmalen Saum kleiner geschrumpfter Zellen, deren Protoplasma vielfach degeneriert erschien. Die Spermatogenese war überall erloschen. Es handelt sich also, da das Stützgewebe keine Veränderungen zeigte, um einen spezifischen degenerativen Vorgang im Epithel der Hodenkanälchen.

Weitere Untersuchungen von anderen Autoren bestätigten diese ersten Beobachtungen.

Blanc und Regaud vertreten den Standpunkt, daß die Röntgenatrophie gänzlich anders verläuft wie andere Formen der Hodenatrophie, die infolge Trauma oder Lageveränderung oder nach Unterbindung des Vas deferens eintreten. Sie begründen das mit der Beobachtung, daß die Spermio gonien zuerst der Degeneration verfielen, während das übrige Samenepithel sich zu Spermatozyten weiter entwickelte. Kyrle, der mit größeren Dosen gearbeitet hat, konnte diese Abstufung nicht beobachten.

Grundlegend für die ganze Frage wurden die eingehenden Untersuchungen von Schinz und Slotopolsky. Diese Autoren haben nachgewiesen, daß die Strahlenschädigung der Hoden sich von anderen Hodenschädigungen dadurch unterscheidet, daß die Röntgenstrahlen unmittelbar auf das Hodenparenchym einwirken und alle Elemente desselben gleichzeitig und mit gleicher Stärke treffen. Demgemäß verlaufe die Röntgen-

atrophie des Hodens entsprechend der wahren Entzündlichkeit der verschiedenen Elemente des Hodenparenchyms, während der Verlauf anderer Formen der Hodenatrophie, insbesondere der durch Ernährungsstörung verursachten, von der Gefäßstörung abhängt.

Bei der Röntgenatrophie des Hodens würden durch eine Dosis, die die übrigen Kategorien des Samenepithels vollkommen intakt lasse, die Spermiogonien allein geschädigt. Bei Anwendung größerer Dosen zerfallen zwar auch die übrigen Kategorien des Samenepithels, doch entspreche die Degeneration vollkommen der Reihenfolge der verschiedenen Empfindlichkeit. Diese Empfindlichkeitsskala wird von Schinz und Slotopolsky folgendermaßen angegeben: Spermiogonien, später Spermiozyten, zuletzt Spermiden. Bei der Hodenatrophie infolge von Ernährungsstörungen sei der Ablauf der Erscheinungen umgekehrt.

Nach den Untersuchungen von Schinz und Slotopolsky verhalten sich Dosis und Effekt proportional zueinander. Die schwächste Dosis schädige vorübergehend Spermiogonien. Eine etwas stärkere Dosis lähme einen Teil der Spermiogonien, einen anderen Teil töte sie. Bei noch größerer Dosis werden sämtliche Spermiogonien vernichtet und damit die Matrix des Samenepithels. Durch verhältnismäßig kleine Dosen kann eine vorübergehende Atrophie des Hodens erzeugt werden. Die Samenkanälchen werden leer bis auf die Sertoli-Zellen. Durch größere Dosen werden nekro-biotische Erscheinungen auch an Spermiozyten und Spermiden hervorgerufen. Solche Dosen führen zur Atrophie, noch stärkere in wenigen Tagen zu einer vollständigen Nekrose des Hodens.

Die Höhe der Dosis ist auch für die Latenzzeit von Bedeutung. Bei Anwendung größerer Dosen kommt es schneller zur Leerung der Kanälchen, zur Azoospermie. Bei mäßigen Dosen sieht man im mikroskopischen Bild den Zerfall der Spermiogonien erst nach 2—3 Tagen, bei größeren Dosen bereits nach einigen Stunden.

Besonders interessiert uns hier auch die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das interstitielle Gewebe. Die ersten Untersuchungen hierüber stammen von Bergonié und Tribondeau, die behaupteten, daß nach dem Untergang der Samenzellen eine deutliche Hypertrophie der Zwischenzellen eintrete. Auch Villemin und Ancel und Bouin vertraten diese Ansicht. Trotz Ausfalls der Samenepithelien war bei bestrahlten Tieren der sexuelle Trieb erhalten geblieben, so daß daraus gefolgert werden konnte, daß die innere Sekretion des Hodens von den samenbildenden Zellen unabhängig sei. Tandler und Groß, die Untersuchungen an Rehböcken gemacht hatten, illustrierten diese Feststellung folgendermaßen: Operativ kastrierte Rehböcke warfen ihr Geweih ab und setzten das Perückengeweih auf. Ihr Geschlechtstrieb war erloschen. Wenn aber mit einer Dosis bestrahlt worden war, die nur den Untergang der generativen Elemente verursachte, die Zwischenzellen aber nicht schädigte, so behielten die Rehböcke ihren unveränderten Geschlechtstrieb und auch normale Geweihbildung. Daß die Zwischenzellen eine geringere Strahlenempfindlichkeit als die Samenzellen hatten, wurde immer wieder bestätigt (Hoffmann und Herxheimer, Regaud, Nogier und Blanc).

Simmonds spricht sogar von einer vikariierenden Hypertrophie der Leydigischen Zwischenzellen, während die Sertolischen-Zellen quantitativ unverändert blieben. Auch Bergonié und Tribondeau stellten eine absolute Vermehrung der Zwischenzellen fest. Stieve wies jedoch nach, daß es sich hier um eine reaktive Veränderung handle, und daß man eine absolute Hypertrophie des Zwischengewebes im Röntgenhoden nur in ganz

geringem Umfang annehmen kann. Nach Schinz und Slotopolsky erklärt sich die geringe absolute Zunahme, die das Zwischengewebe bei der Atrophie des Hodens erfährt, als eine raumfüllende Hypertrophie ex vacuo und durch einen nach dem Untergang des Samenepithels bestehenden Überschuß des dem Hoden zugeführten Nährmaterials. Eine Röntgenreizwirkung auf die Zwischenzellen (Steinach und Holzknicht) wird von Schinz und Slotopolsky abgelehnt. Die Begründung hierfür ist, daß die in den Präparaten beobachtete Vermehrung der Zwischenzellen nur scheinbar sei, daß auch bei allen möglichen Hodenatrophien eine geringe Vermehrung des Zwischengewebes eintrete; auch sprächen die neuen Untersuchungen über die innere Sekretion des Hodens immer mehr zugunsten einer Bildung des Inkrets durch den generativen Anteil.

Die Regeneration. Es ist eine bekannte Tatsache, daß bei sterilen Ärzten und Technikern, wenn sich diese mehrere Jahre der Röntgenstrahlenwirkung nicht ausgesetzt hatten oder später einen besseren Strahlenschutz verwendeten, wieder vollwertige Spermatozoen gebildet wurden, deren Intaktheit durch eingetretene Konzeptionen bewiesen wurde. Diese Feststellung wurde auch im Tierversuch durch Nürnberger gemacht; männliche Meerschweinchen und Mäuse wurden nach kürzerer oder längerer Röntgensterilität wieder zeugungsfähig.

Wie kommt nun diese Restitutio ad integrum zustande? Ursprünglich bestand die Ansicht, daß eine Wiederherstellung nur dann möglich sei, wenn einige Spermiogonien der Vernichtung entgehen konnten, oder wenn sie nur insoweit geschädigt worden waren, daß sie ihre Teilungsfähigkeit wieder erlangten. Von diesen „geretteten Inseln“ (Simmonds) sollte dann die gesamte Regeneration wieder ausgehen; diese Ansicht wurde von Bergonié und Tribondeau, Regaud und seinen Mitarbeitern, Villemin, Kyrle, auch Schinz und Slotopolsky vertreten. Ein Hoden, in dessen Samenkanälchen sich nur noch Sertolizellen befanden, wurde also früher als dauernd steril betrachtet. Die Möglichkeit, daß etwa die Regeneration von solchen Sertolizellen ausgehen könnte (San Felice) wurde allgemein abgelehnt. Entgegen dieser herrschenden Ansicht vertraten Stieve und Romeis auf Grund ihrer Untersuchungen die Meinung, daß das Samenepithel von Sertolizellen aus regeneriert würde. Neuerdings haben sich auch Schinz und Slotopolsky dieser Ansicht angeschlossen. Sie verwerfen das Dogma von der Teilungsunfähigkeit der Sertolizellen; denn die Sertolizellen bewahren zeitlebens trotz ihrer hohen Differenziertheit die Potenzen der indifferenten Samenzellen, von denen sie abstammen; diese scheinbar lediglich zu Dienstleistungen für das Samenepithel bestimmten und zu sonst nichts brauchbaren Elementen tragen in der Tat die Fähigkeit in sich, bei einer Hodenatrophie das ganze Samenepithel zu regenerieren. Nach Schinz und Slotopolsky sind also die Sertolizellen zunächst in geschlechtsreifen gesunden Hoden als eine Art Reservematerial zu betrachten. Die Fähigkeit einer Umwandlung der Sertolizellen in Spermiogonien tritt dann in Erscheinung, wenn das Samenepithel dauernd zerstört ist. Da in solchen Fällen von anderen Autoren das Vorhandensein der spezifischen Inkrete des Hodens festgestellt wurde, so bleibt nur übrig anzunehmen, daß die Sertolizellen auch die Fähigkeit besitzen, Hodeninkrete zu bilden. Deshalb sind die Sertolizellen nicht nur als Nährzellen des Samenepithels, sondern auch zugleich als endokrine Drüsenzellen und als Reservzellen zur Neubildung der Samenzellen anzusprechen. Wir fassen also die durch Röntgenstrahlen am Hoden bewirkten Schädigungen in folgende Gruppen zusammen:

1. Die Degeneration der Spermiogonien.
2. Die Depopulation der Samenkanälchen.
3. Die Zerstörung der Zwischenzellen.

Gruppe 1 und 2 stellen, klinisch bewertet, reparable Schädigungen dar, mit dem Unterschiede, daß bei der Gruppe 2 ein wesentlich längerer Zeitraum verstreicht, bis die Reparatur wieder eingetreten ist. Es ist bei dieser Gruppe aber völlige Restitution möglich. Diese ist bei Gruppe 3 unmöglich, die klinischen Folgen gleichen denen der operativen Kastration.

Nun drängt sich aber angesichts dieser Schädigungsreihe die Frage auf, ob es denn nicht für die Spermatozoen oder deren Vorstufe durch kleinste Strahlenmengen Schädigungen gibt, die zwar nicht ihre Lebensfähigkeit zerstören, aber sich in der Nachkommenschaft geltend machen. Als hierher gehörig kämen Beobachtungen von Dubreuil, Hoffmann, Hertwig und Herxheimer in Betracht, die nach Verabreichung kleiner Dosen aus den geschädigten Spermatozyten mißgestaltete Spermatiden, die Teratospermatiden, sich entwickeln sahen. Charakterisiert waren diese Formen durch Kernanomalien, Riesen- oder Zwergkerne; diese abnormen Kerne bildeten später auch seltsam geformte Spermatozoenköpfe. Inwieweit sie in das Sperma übergehen, ist nicht geklärt. Jedenfalls weisen Regaud und Blanc, auch Nürnberger es nicht von der Hand, daß diese chromatinreichen und chromatinarmen Spermatozoen Mißbildungen bei der Befruchtung hervorrufen können.

Die weiteren Untersuchungen werden zeigen, ob diese Ansicht durch das große Experiment am Menschen als richtig erwiesen wurde.

Zur Frage der Dosis sei kurz erwähnt, daß die temporäre Sterilisationsdosis für den Mann zwischen 40 und 50% der HED liegen dürfte. Schinz setzte die temporäre Sterilisationsdosis beim Mann mit 34% der HED an, die Dosis für die dauernde Sterilität mit 60%. Holzknacht glaubte, daß die vorübergehende Azoospermie, auch die dauernde Sterilität, durch viel kleinere Dosen hervorgerufen werden könnte. Wintz hat beobachtet, daß trotz der Applikation von 60% der HED bei einem Manne nach dreijähriger Azoospermie wieder vollkommen normal aussehende und sich lebhaft bewegende Spermatozoen nachgewiesen wurden. Nach Applikation von 80% der HED konnte die Untersuchung bei 15 Patienten keine Erholung mehr feststellen. Diese Erfahrungen wurden bei der Bestrahlung der Prostatahypertrophie gewonnen.

Über die Radiosensibilität der Zwischenzellen ist nichts Sicheres bekannt. Sie mit dem Bindegewebe gleichzusetzen, wie dies Rahm tut, erscheint uns nicht richtig, zumal ihre innersekretorische Funktion doch außer Zweifel ist. Die höchsten Dosen, über die wir Erfahrung haben, sind 110% der HED. Ein Totalausfall der innersekretorischen Produkte wurde nicht beobachtet.

Was uns hier interessiert, ist aber nicht die therapeutische Dosierung, mit der man die Hodenfunktion ausschalten kann, sondern es sind die kleinen und kleinsten Röntgenstrahlenmengen und ihre kumulative Wirkung auf den Bestrahler, die hier besprochen werden sollen.

Die ersten Beobachtungen über Sterilität bei Röntgenärzten oder Technikern stammen von Brown und Osgood, Simmonds, Laquerrière, Roulier, Lapowsky und Brickner. Über Regeneration der strahlengeschädigten Samenzellen berichten Brown und Osgood, Laquerrière, Wullyamoz, Segal und Holfelder.

Alle diese Arbeiten beschäftigen sich nur mit der medizinischen Tatsache der Sterilität. Es wurde aber nie der Versuch gemacht etwa festzustellen, welche Röntgenstrahlenmengen in verteilter Dosis zu einer solchen Ausschaltung der Zeugungsfähigkeit notwendig sind.

Erst in den letzten Jahren wurden in den verschiedenen Röntgenbetrieben Messungen darüber angestellt, wieviel ungewollte Röntgenstrahlung im Raum vagabundiert. Diese Erkenntnisse führten dann dazu die Größe einer Toleranzdosis für Röntgenärzte und Röntgenassistentinnen festzulegen. In dem eingehenden Referat, das von Wintz unter Mitwirkung seines Assistenten Rump der Hygienekommission beim Völkerbund erstattet wurde, ist aufgestellt, daß, wenn ein 8stündiger Arbeitstag und 300 Arbeitstage im Jahr angenommen würden, die zulässige Dosisleistung einmal 10^{-5} r pro Sekunde sein dürfte. Will man diese Angabe in der üblichen medizinischen Ausdrucksweise auf HED berechnen, so könnten 12% der HED im Laufe eines Jahres dem menschlichen Organismus schadlos zugeführt werden. Diese Behauptung kann mit absolutester Sicherheit vertreten werden, denn nach unseren Erfahrungen kann sogar das 10fache, also 120% der HED, verteilt auf ein ganzes Jahr, für unbedenklich erachtet werden. Mit der von Wintz und Rump aufgestellten Zahl ist sicherlich der schärfsten Anforderung an Strahlenschutz Genüge geleistet. Man kann diese Anforderung deswegen ruhig stellen, weil sie sich unter den heutigen Verhältnissen mit Sicherheit erfüllen läßt. Eingehende Messungen im Erlanger Röntgeninstitut haben gezeigt, daß eine Dosisleistung von einmal 10^{-5} r pro Sekunde nirgendwo erreicht wird. Die technische Durchführung des so verlangten Strahlenschutzes ist also möglich.

Erlauben uns somit die Messungen aus der neuesten Zeit bestimmte Vorstellungen über die Strahlenmenge, die unseren Körper trifft, so wäre es zweifellos interessant zu rekonstruieren, welche Strahlenmenge in früheren Jahren von solchen Personen aufgenommen wurde, die Schaden davongetragen haben. Aber auch nur eine Vermutung darüber auszusprechen ist heute unmöglich, denn wir müssen in Betracht ziehen, daß es bei diesen Personen nicht lediglich die Strahlen waren, die etwa schwere Handschädigungen hervorgerufen haben, sondern auch noch andere Einwirkungen wie Chemikalien zur Entwicklung oder Desinfektion. Auch die Luftschädigung unhygienischer kleiner Röntgenkabinette müßte berücksichtigt werden. Dazu kommt, daß die mangelhafte Protektion der Röntgenröhren Ausstrahlungsfelder schuf, die für bestimmte Teile der einzelnen Räume gefährlich waren, für andere weniger.

Gerade dieser letzte Punkt war wohl für die Entstehung der Sterilität bei Röntgenärzten und -technikern ausschlaggebend, denn wohl die meisten haben sich nur eines höchst mangelhaften Strahlenschutzes bedient.

Die erste Veröffentlichung über eine größere Beobachtungsreihe zur Frage der Nachkommenschaft der Röntgenologen stammt von Nürnberger (1920). Es handelt sich dabei um eine Studie über 30 Herren, die insgesamt 21 Kinder hatten. Unter diesen 21 Kindern fanden sich zweimal solche mit pathologischen Befunden, und zwar handelte es sich einmal um eine exsudative Diathese, im zweiten Fall um blauen Scheintod. Bei der Häufigkeit des Vorkommens dieser Erscheinungen kann aber nicht behauptet werden, daß sie bei diesen Kindern durch die Strahleneinwirkung bedingt waren. Erschreckend hoch aber ist die Zahl der sterilen Ehen, die mit 43,3% angegeben wird, und im Gegensatz steht zu der kleinen Aufstellung von Belot (1923), der keine Veränderungen der Fruchtbarkeit bei

Röntgenologen feststellen konnte, weder an den genau beobachteten Fällen aus seinem Bekanntenkreis, noch durch eine Rundfrage bei 300 französischen Röntgenologen. Da die Tabelle (57) sich auf exakte Angaben stützt, sei sie hier wiedergegeben.

Fast alle Schwangerschaften wurden ausgetragen; die Kinder wurden in gutem Zustand geboren und sind gesund. Belot meint dann, „man könnte einwenden, daß diese Angaben keinen exakten Beweis lieferten, weil die „recherches de la paternité“ ja untersagt wäre. Die Moral unter den Radiologen sei indessen die gleiche wie die der anderen Kreise, und man dürfte daher annehmen, daß eine ursächliche Beziehung zwischen der Schwangerschaft der Frau und der Genitalfunktion des Mannes vorhanden sei.“

Sehr interessant ist das Ergebnis der Rundfrage von Hickey und Hall (1927), die im Auftrag des Sex Committee of the National Research Council vorgenommen wurde; sie erstreckt sich auf 377 Röntgenologen und Radiumtherapeuten. 277 arbeiteten nur mit Röntgenstrahlen; 8 ausschließlich mit Radium, und 142 kombiniert mit Radium- und Röntgenstrahlen. Die längste Berufsdauer im Spezialfach betrug für Röntgenstrahlen 30 Jahre, für Radium 22 Jahre. Die durchschnittliche Stundenzahl für die Beschäftigung mit Strahlen betrug,

Tabelle 57. (Aus Belot, Presse méd. 1923.)

Radiologe Nr.	Alter	Beginn der Strahlentätigkeit	Zeit der Verheiratung	Anzahl der Schwangerschaften der Frau
1	38	1908	1920	1
2	47	1901	1920	1
3	49	1898	1904	3
4	43	1901	1911	2
5	39	1907	1911	5
6	54	1898	1904	6
7	39	1908	1917	2
8	48	1905	1904	6
9	47	1902	1909	7
10	47	1905	1909	2
11	38	1907	1910	5
12	40	1909	1912	4

nach den Angaben von 248 Röntgenologen berechnet, 4,12 Stunden. Die Angaben über die Schutzmaßnahmen waren zu ungenau, um verwertet werden zu können.

Weitere interessante Einzelheiten sind folgende: Das durchschnittliche Alter bei Beginn der radiologischen Tätigkeit war 30,6 Jahre. Das durchschnittliche Alter der an der Beantwortung des Fragebogens beteiligten Radiologen war 43,7 Jahre. Die Zahl der Röntgenologen, die während der Ausübung der röntgenologischen Tätigkeit Kinder zeugten, betrug 205. Das letzte Kind war durchschnittlich nach einer röntgenologischen Tätigkeit von 7,88 Jahren geboren.

Von den 657 Kindern, über die in dieser Rundfrage berichtet wurde, waren 262 geboren, ehe die röntgenologische Tätigkeit aufgenommen war; 395 Kinder wurden erst geboren, nachdem der Vater die Strahlentherapie aufgenommen hatte.

172 Radiologen hatten keine Kinder während ihrer röntgenologischen Tätigkeit. Davon sind 16 ab-zuziehen, die nicht verheiratet waren, und 12 weitere, die andere klare Gründe für ihre Sterilität angeben konnten. Eine kleine Gruppe von 6 teilt mit, daß während der ganzen Zeit der röntgenologischen Arbeit antikonzepzionale Mittel verwendet worden waren.

Steril waren also 138 Radiologen oder 36,6%. Davon waren 93 unter 40 Jahre alt und 45 über 40 Jahre, als die Röntgentätigkeit begann.

Die durchschnittliche Kinderzahl in den Familien der Radiologen, die Kinder hatten, betrug 2,2. Hickey und Hall fanden in einer Statistik, daß Ärzte im Alter von 40—44 Jahren durchschnittlich 3 Kinder hatten. Aus der gleichen Aufstellung ging hervor, daß die durchschnittliche Kinderzahl der praktischen Ärzte und Chirurgen zwischen 40 und 44 Jahren 3 war.

Berechnet auf alle Röntgenologen, die den Fragebogen beantwortet haben (im Durchschnittsalter von 43,7 Jahren) beträgt die durchschnittliche Kinderzahl 1,74. Die Geburtenquote ist also in den Familien der Radiologen etwas geringer als bei den praktischen Ärzten.

Unter diesen 377 Berichten fanden sich 19, in denen ausdrücklich festgestellt wurde, daß der mikroskopische Nachweis der Sterilität bestand. In dieser besonderen Gruppe von 19 Fällen war das

durchschnittliche Alter bei Beginn der röntgenologischen Tätigkeit 29 Jahre und die durchschnittliche Dauer der röntgenologischen Tätigkeit betrug 19,3 Jahre. Unter diesen 19 Fällen von Sterilität befand sich nur ein Radiumtherapeut. Die durchschnittliche Zeit bei dieser Gruppe für die tägliche Beschäftigung mit Röntgen- oder Radiumstrahlen betrug 1,9 Stunden.

Bei einer weiteren Gruppe von 7 Herren wurde festgestellt, daß periodische Sterilität vorhanden wäre; auch hier war der Nachweis mikroskopisch erbracht. Bei dieser kleinen Gruppe war das Durchschnittsalter bei Beginn der röntgenologischen Tätigkeit 30 Jahre. Die durchschnittliche Beschäftigungsdauer betrug 13,4 Jahre und die durchschnittliche tägliche Stundenzahl für die Röntgen- oder Radiumarbeit betrug 8.

Zur Frage der Aborte und Frühgeburten haben 7 Röntgenologen berichtet, daß vor Beginn der Röntgentätigkeit Früh- oder Fehlgeburten stattgefunden hätten; 17 berichteten über Früh- und Fehlgeburten während der Röntgentätigkeit. Es kam also vor der Röntgentätigkeit in 2,6% der Fälle zu Früh- oder Fehlgeburten (269 : 7) und während der Röntgentätigkeit in 4% der Fälle (412 : 17).

Weiter wird zur Frage der Libido berichtet, daß 311 Herren oder 82,5% keine Veränderungen beobachtet hätten. Bei 27 (7,2%) wäre verstärkte Libido vorhanden gewesen; Abschwächung der Libido bei 30 (7,9%). In 2,4% der Fälle wurde die Frage nicht beantwortet.

Zur Periodizität der Libido wurde mitgeteilt, daß in 26 Fällen (6,9%) eine Periodizität vorhanden wäre. Keine Periodizität der Libido fand sich bei 330 Fällen (87,5%). Die Frage wurde 21mal (5,6%) nicht beantwortet.

Von den 26 Fällen mit partieller oder vollständiger Sterilität berichteten 22 über unveränderte Libido; 3 über verstärkte und 1 über verminderte.

Zur Frage der *Potentia coeundi* wurde Folgendes mitgeteilt: Bei den 26 Fällen von partieller und totaler Sterilität war sie in 23 Fällen nicht beeinflusst, möglicherweise beeinflusst in einem Fall, teilweise verloren in einem weiteren Fall und periodisch verloren im dritten Fall. In der großen Gruppe von 377 Fällen war die *Potentia coeundi* nicht beeinflusst bei 314 Fällen; teilweise verloren bei 22 Fällen; vollständig verloren in 2 Fällen und periodisch verloren in 12 Fällen. Von 27 Röntgenologen war die Frage nicht beantwortet worden.

Anormale Kinder: 3 Kinder, die ausdrücklich als anormal bezeichnet waren, wurden geboren, ehe der Vater die Röntgentätigkeit aufnahm. Davon waren 2 mongoloide Idioten.

Nach Beginn der Röntgentätigkeit wurde über 7 anormale Kinder berichtet. Bei genaueren Untersuchungen findet man aber darunter einige geringere Defekte, wie z. B. 2 Fälle von Strabismus, 1 Fall mit vergrößerter Thymus, 1 Gehirntumor und 1 Fall von Astigmatismus. Daß diese Veränderungen der Röntgenwirkung zur Last gelegt werden können, ist keineswegs erwiesen. Ferner ist zu beachten, daß unter diesen 7 Fällen mit pathologischen Befunden nur 1 mongoloider Idiot war (gegenüber 2 Fällen von Mongolismus vor der Röntgentätigkeit).

Auch in Deutschland wurde die Frage der Keimschädigung bei Röntgenärzten und Röntgentechnikern auf Grund einer Umfrage im Kaiser Wilhelm-Institut für Anthropologie, menschliche Erblehre und Eugenik durch Loeffler (1930) untersucht. Die Gesamtzahl der Röntgenärzte, die die Umfrage beantwortet haben, ist 83.

Davon stehen im Alter von 48 Jahren und darüber 76 Personen, ledig davon sind 6, unter 48 Jahre alt sind 7. Der Berechnung zugrunde liegen also 70 verheiratete Ärzte im Alter von 48 Jahren und darüber. Diese haben insgesamt 113 Kinder = 1,6 Kinder pro Ehe. Fehlgeburten wurden 18 beobachtet = 13,7%. In steriler Ehe lebten von diesen 70 verheirateten Röntgenärzten (48 Jahre und darüber) 17 = 24%. Unter diesen 17 unfruchtbaren Ehen waren nach Loeffler 5 unabhängig von der Röntgentätigkeit des Mannes steril. Über 2 Fälle fehlen nähere Angaben, 1 Fall ist nicht zu klären. In 9 Ehen läßt sich dagegen ein Zusammenhang mit der Röntgentätigkeit des Mannes nachweisen bzw. wahrscheinlich machen.

Betrachtet man nun nach Abzug dieser 17 sterilen Ehen die 53 Ehen, bei denen mindestens 1 Kind oder eine Fehlgeburt sich finden, so ergibt sich, daß von den 113 Kindern auf die 53 in fruchtbarer Ehe lebenden Röntgenologen berechnet 2,1 Kinder pro Ehe treffen. Fehlgeburten 18 = 0,3 pro Ehe.

Wenn man die Gesamtzahl weiter einschränkt, indem man nur die Ärzte berücksichtigt, die länger als 3 Jahre und länger als eine Stunde täglich röntgenologisch tätig waren, so finden wir, daß diese 48 Ärzte zusammen 70 Kinder hatten = 1,4 Kinder pro Ehe. Fehlgeburten liegen für diese Fälle 6 vor = 0,1 pro Ehe oder 1 Fehlgeburt auf 12 Lebendgeburten.

Nach Abzug von 16 sterilen Ehen, die in dieser Gruppe vorkommen, berechnen wir 2,2 Kinder pro Ehe und 0,2 Fehlgeburten pro Ehe.

Als Grund für die Fehlgeburten wird angegeben: künstliche Unterbrechung wegen Tuberkulose, Unfall, Uterusmyom, Ovarialkystom; 2 Fehlgeburten entfallen auf 1 Frau, in deren Familie mehrfach Fehlgeburten vorgekommen sind. Nur in 2 Fällen kann keine besondere Ursache für die Schädigung angegeben werden.

Mehr als die Hälfte der sterilen Ehen in dem von Loeffler gesammelten Material ist durch eine Samenschädigung des Mannes bedingt. Unter diesen 17 Samenschädigungen finden sich Azoospermie in 10 Fällen, Nekrospermie in 4 Fällen, Oligospermie in 3 Fällen. Fast bei all diesen Fällen wird das Vorhandensein von Streustrahlen im Arbeitsraum angegeben. In einzelnen Fällen ging nach Einhaltung des üblichen Strahlenschutzes die Samenschädigung zurück.

Unter diesen 17 Fällen war 1 Fall von Azoospermie, die später zur Norm zurückging. Der betreffende Arzt hatte vor seiner Röntgentätigkeit geheiratet und 3 Kinder gezeugt; ferner 1 Fall von Oligospermie, die sich später verlor. Der Arzt ist jünger als 48 Jahre.

Nach Abzug dieser beiden Fälle bleiben noch 15 Ärzte (Gruppe der 48 Röntgenärzte, die 48 Jahre und darüber alt sind, nach Beginn ihrer Röntgentätigkeit heirateten und länger als 3 Jahre und 1 Stunde täglich röntgenologisch tätig sind), bei denen mikroskopisch eine Samenschädigung nachgewiesen werden konnte, die auf die Beschäftigung mit Röntgenstrahlen zurückzuführen ist. Auf Azoospermie entfallen 9 Fälle, auf Nekrospermie 4 Fälle, auf Oligospermie 2 Fälle. 9 Fälle von Samenschädigung bedingten Sterilität und sind somit die Ursachen für mehr als die Hälfte aller sterilen Ehen. Bei 6 Fällen trat trotz gleichzeitig oder früher bestehender Samenschädigung 19mal Gravidität der Ehefrau ein, die dreimal mit Fehlgeburt endete, für die aber stets eine außerhalb der Röntgenwirkung liegende Erklärung gegeben werden kann. Unter den 16 lebendgeborenen Kindern befinden sich 3 uneheliche, bei denen aber die Vaterschaft als einwandfrei feststehend angegeben wurde. Diese 3 Fälle müssen in Abzug gebracht werden, da sich die Berechnung der Kinderzahl wie bei dem übrigen Material nur auf die ehelichen Kinder stützen kann. Der Berechnung liegen zugrunde also 13 eheliche Kinder und 3 Fehlgeburten. Auch bei dieser kleinen Gruppe, die den oben angegebenen Bedingungen entspricht, errechnet man also eine Kinderzahl von 2 pro Ehe.

Über die körperliche und geistige Entwicklung der nach Beginn der röntgenologischen Tätigkeit des Vaters geborenen Kinder hat Loeffler folgende Angaben gemacht:

Diesen Untersuchungen liegen 43 Ehen mit insgesamt 89 Kindern zugrunde. Unter diesen befanden sich 17 Kinder mit meist nur leichten Abweichungen von der Norm.

Fall 99, Knabe, geb. 1901. Geistige Entwicklung langsamer als die seiner beiden vor der Röntgentätigkeit des Vaters geborenen Brüder. Knabe, geb. 1910. Bei der Geburt offener Ductus Botalli. Frühkindliche Entwicklung sehr schwach und langsam. Als Diagnose wird angegeben: Athyreose, Mongolismus (?). Körperliche und geistige Entwicklung äußerst langsam und schwach. In letzter Zeit vor seinem Tode geistig erhebliche Fortschritte gemacht. Tod mit 14 Jahren an Lungen- und Darmtuberkulose.

Fall 107, Mädchen, geb. 1898; Mädchen, geb. 1900; Mädchen, geb. 1906. Alle 3 Kinder zeigen mehr oder weniger ausgesprochen psychopathische Züge, doch ist die Mutter selbst schwer psychopathisch „erblich belastet“.

Fall 66, Knabe, geb. 1900. 3 Wochen zu früh geboren infolge Sturzes der Mutter. Bei Geburt Fehlen des Kopfhaares, Haarwuchs erst im 6. Lebensjahre. Erste Zähne mit 10½ Monaten. Freies Sitzen mit 5 Monaten, freies Gehen und Stehen mit 1½ Jahren. Ist noch jetzt abnorm klein und zart im Körperbau. Geistig hoch intelligent. Später wurden noch 3 völlig normale Kinder geboren.

Fall 43, Mädchen, geb. 1904. Angeborener Herzfehler. Tod mit 1¼ Jahren an Bronchopneumonie.

Fall 108, Mädchen, geb. 1916. Entwicklung normal, „etwas nervös, wie die Mutter“. Mädchen, geb. 1918. Frühgeburt im 7. Monat infolge Überanstrengung der Mutter, Brutkastenpflege, Amme, weitere Entwicklung überraschend gut.

Fall 9, Mädchen, geb. 1911. Spät sprechen gelernt, vom 6. Monat bis 2. Lebensjahre Ekzem an den Gelenkbeugen, seit dem 2. Lebensjahre Asthma, das jetzt fast keine Beschwerden mehr macht, mit 3 Jahren leichter Scharlach. 1 Jahr später trat Schwerhörigkeit auf nervöser Grundlage auf, die über einige Jahre hin fortschritt. Geistig sehr begabt, lernt leicht.

Fall 5, Mädchen, geb. 1917. Im ersten Jahre Pylorospasmus.

Fall 62, 2 Mädchen, geb. 1907 und 1910. Schulzeugnisse sehr schlecht; ein- bzw. zweimal sitzengeblieben. Körperliche Entwicklung normal.

Fall 27, Knabe, geb. 1912. Exsudative Diathese, Eczema faciei, Psoriasis levis, nervös, neigt zu Depressionen.

Fall 49, Knabe, geb. 1912. Hartnäckiges Eczema infantum, mit 5 Jahren Appendicitis. In der Schule mangelnde Konzentrationsfähigkeit.

Fall 85, Knabe, geb. 1919. Zeitweilig Drüsenschwellungen, ebenso wie sein 1922 geborener Bruder.

Tabelle 58. Fertilität und Nachkommenschaft bei Röntgenärzten-,

Autoren	Gesamtzahl der Röntgenologen	Gesamtzahl der Kinder	Kinderzahl vor Aufnahme der Röntgentätigkeit	Kinderzahl nach Aufnahme der Röntgentätigkeit	Röntgenologen, die nach Aufnahme der röntgenologischen Tätigkeit Kinder zeugten	Dauernde Sterilität	Temporäre Sterilität
Nürnberger [Röntgenärzte u. Ingenieure (1920)]	30	21	—	—	—	30 : 13 = 43,3%	—
Belot (1923)	300	—	—	—	—	Ungünstiger Einfluß auf die Fertilität besteht nicht. Sterilität innerhalb der Norm	—
Hickey u. Hall [Röntgenärzte (1927)]	377 ¹	657	262	395	205	377 : 138 = 36,6%	7
Loeffler [Röntgenärzte (1930)]	83 ²	113	24	89	(53) ⁴ 32 ⁵	17 : 70 = 24% ⁶ 16 : 48 = 33%	6 ⁸
(Röntgentechniker, Röntgenphysiker u. Röntgeningenieure)	28 ³	48	—	25	—	5 : 28 = 17,9%	2 ⁹
Zum Vergleich: Naujoks [Röntgenassistentinnen (1929)]	91	125	—	—	—	91 : 22 = 24% 56 : 13 = 25% ⁷	—

Loeffler hat bei seiner Umfrage auch die Röntgentechniker, -physiker und -ingenieure berücksichtigt. Es liegen Antworten von 28 Personen vor, 48 Jahre und darüber alt sind 22 Herren, unter 48 Jahren sind 6 Herren. Wegen des kleinen Materials wird den Berechnungen aber die Gesamtzahl von 28 zugrunde gelegt.

¹ Gesamtzahl auch Ehen enthaltend, die vor Beginn der Röntgentätigkeit geschlossen wurden.

² 6 davon sind ledig. 7 sind unter 48 Jahre. Zur Berechnung verbleiben dann 70 Röntgenologen über 48 Jahre.

³ Unter 48 Jahren sind 22 Herren, 5 sterile Ehen. Eine Unterteilung hat Loeffler wegen der Kleinheit des Materials hier unterlassen.

⁴ Geheiratet haben 48, darunter 16 sterile Ehen. Bei 5 Herren betrug die röntgenologische Tätigkeit weniger als 3 Jahre oder weniger als 1 Stunde täglich; für die Berechnung wurden diese Fälle weggelassen.

⁵ 70 Kinder aus diesen 32 Ehen.

⁶ In 9 Ehen Sterilität, wahrscheinlich auf Röntgentätigkeit des Mannes zurückzuführen. In 5 Ehen unabhängig von Röntgentätigkeit. In 3 Fällen nicht geklärt. Bei 4 Fällen andere Faktoren wirksam.

⁷ Material von Tabelle 55, S. 466 ff.).

⁸ 13 Eheliche Kinder, 3 Fehlgeburten (anderer Ursache).

⁹ 1. Röntgenphysiker (Segal). 2. Neuer Fall. 2 Schwangerschaften. 1. Kind starb unter der schweren Geburt; 2. Kind ist gesund.

Röntgentechnikern und Röntgenassistentinnen.

Durchschnittliche Kinderzahl bei Ärzten, nicht röntgenologisch tätig	Durchschnittliche Kinderzahl der fruchtbaren Ehen bei Röntgenologen	Durchschnittliche Kinderzahl aller Röntgenologen	Fehl- oder Frühgeburten auf Konzeption berechnet	Anormale Kinder
—	—	—	—	2 mal pathol. Befund, keine Rö.-Wirkung (1. Exsudat. Diathese; 2. blauer Scheintod, Pulmonalstenose)
—	—	—	—	Keine anormalen Kinder
3 pro Ehe (Alter 40—44 Jahre)	2,2 pro Ehe	1,74 ¹⁰ pro Ehe	Vor der Röntgentätigkeit 269 : 7 = 2,6% Nach Aufnahme der Röntgentätigkeit 412 : 17 = 4,0%	Vor Röntgentätigkeit 3, darunter 2 mongoloide Idioten (262 : 2) = 0,76%. Während Röntgentätigkeit 7 ¹³ , darunter 1 mongoloider Idiot (395 : 1) = 0,25%
Nach Muckermann: Bei Hochschullehrern deutscher Universitäten: 2,8 pro Ehe oder 3,3 pro fruchtbare Ehe, 15% Sterilität	2,2 pro Ehe	1,6 (70 : 113) pro Ehe	131 : 18 = 13,7% 76 ¹¹ : 6 = 7,8%	Keine krankhaften Erscheinungen, die mit Sicherheit oder großer Wahrscheinlichkeit einer Keimschädigung des Vaters zuzuschreiben wären.
Bei Hochschullehrern an technischen Hochschulen 2,5 pro Ehe oder 3,1 pro fruchtbare Ehe, 17% Sterilität	2,1 pro Ehe	1,7 pro Ehe	48 ¹² : 1 = 2,0%	
—	—	—	25%	125 : 5 = 4%.

Die Kinderzahl beträgt 48 = 1,7% pro Ehe und auf die 23 fruchtbaren Ehen berechnet 2,1 pro Ehe. Fehlgeburten wurden zweimal angegeben, 1 Fall aber scheidet aus, da die Fehlgeburten (mehrere) durch Uterusmyom bedingt waren. Sterilität wurde von 5 Herren angegeben.

In dieser Gruppe wurden dreimal Samenschädigungen histologisch nachgewiesen, einmal Azospermie und einmal Nekrospermie. Die beiden Fälle von Nekrospermie bildeten sich nach einiger Zeit wieder zurück und es kam zur Geburt von gesunden Kindern (Fall Segal und 1 neuer Fall).

Unter 25 Kindern, die von Vätern gezeugt wurden, deren Röntgentätigkeit mindestens 3 Jahre und länger als 1 Stunde täglich ausgeübt wurde, sind 5 Fälle, die eine Abweichung von der Norm aufweisen. Darunter ist ein Kind, das unter einer sehr schweren Geburt starb. Die Abweichungen von der Norm sind folgende:

1. Herzanomalie. Das Kind starb bald nach der Geburt.
2. Schwache Begabung.

¹⁰ Röntgenologen im Alter von 43 Jahren.

¹¹ Nur in 2 Fällen kann keine besondere Ursache für die Fehlgeburt angegeben werden. In einem weiteren Fall wurden mehrere Fehlgeburten durch Uterusmyom bedingt. Loeffler zählt diesen Fall nicht.

¹² Kinder aus den 32 Ehen (Rubrik 5).

¹³ Zweimal Strabismus. Einmal vergrößerter Thymus (395 : 1 = 0,25%). Einmal Gehirntumor. Einmal Astigmatismus (262 : 2 = 0,76%).

3. Schwache Begabung (bei diesen beiden Fällen war aber auch schon der vor der Röntgentätigkeit des Vaters geborene Sohn schwach begabt und in der Schule öfters sitzen geblieben).

4. Eigentümliche Braunfärbung des ganzen Körpers (Icterus neonatorum?).

Loeffler kommt zu dem Schluß, daß sich in der körperlichen und geistigen Entwicklung der Kinder von Röntgenologen keine krankhaften Erscheinungen nachweisen lassen, die mit Sicherheit oder sehr großer Wahrscheinlichkeit einer Keimzellenschädigung des Vaters zuzuschreiben wären.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der Ergebnisse der hier besprochenen Rundfragen gibt Tabelle 58.

Fassen wir nun die Ergebnisse der Rundfragen von Nürnberger, Hickey und Hall und Loeffler zusammen, so ergibt sich für Röntgenärzte, -techniker und -physiker eine Sterilitätshäufigkeit von 34%, berechnet auf 505 Personen (505:173). Diese Zahl entspricht ungefähr der von Hickey und Hall an dem größten Personenkreis von Röntgenärzten (377) errechneten Prozentzahl von 36,6. Von ausschlaggebender Bedeutung für die Häufigkeit der Sterilität bei den Röntgenärzten scheint uns die kumulierende Wirkung der diagnostischen Strahlung zu sein; denn merkwürdigerweise errechnet Loeffler für Röntgentechniker und -physiker nur 17,9% Sterilität (28 : 5). Wenn auch die kleine Zahl keine bindenden Schlüsse erlaubt, so ist der Unterschied zwischen 36,6% und 17,9% doch so auffällig, daß hier nicht ein reiner Zufall verantwortlich gemacht werden kann.

Zum Vergleich sei noch die für Röntgenassistentinnen errechnete Prozentzahl von 24—25 herangezogen.

Im Gegensatz zu diesen Feststellungen teilt Belot mit, daß die Sterilität bei Röntgenärzten innerhalb der Norm läge.

Loeffler hat zum Vergleich die Zahlen von Muckermann angeführt, der für Hochschullehrer deutscher Universitäten 15% Sterilität errechnet und für Hochschullehrer an technischen Hochschulen 17% Sterilität.

Verglichen mit diesen Zahlen beträgt also die Sterilität bei Röntgenärzten das Doppelte (34%). Der Einfluß der Strahlenwirkung ist so als erwiesen zu erachten.

Die durchschnittliche Kinderzahl der fruchtbaren Ehen haben Hickey und Hall mit 2,2 pro Ehe berechnet. Zu dem gleichen Ergebnis kam Loeffler bei Röntgenärzten; bei Röntgentechnikern stellte er 2,1 Kind pro Ehe fest. Es herrscht also hier eine vollständige Übereinstimmung der Ergebnisse der beiden Rundfragen.

Auch die durchschnittliche Kinderzahl auf alle von der Rundfrage erfaßten Personen stimmt überein. Hickey und Hall geben sie mit 1,74 pro Ehe an, Loeffler mit 1,6 pro Ehe für die Röntgenärzte und 1,7 pro Ehe für die Techniker.

Zum Vergleich für die durchschnittliche Kinderzahl bei den Röntgenologen läßt sich nach Hickey und Hall eine amerikanische Statistik heranziehen, die für Ärzte im Alter von 40—44 Jahren eine Kinderzahl von 3 pro Ehe angibt. In der deutschen Literatur liegen Angaben von Muckermann vor, der für Hochschullehrer an deutschen Universitäten 2,8 Kinder pro Ehe oder 3,3 pro fruchtbare Ehe angibt, und für Hochschullehrer an technischen Hochschulen 2,5 pro Ehe oder 3,1 pro fruchtbare Ehe.

Die Kinderzahl der Ehen von Röntgenologen und Röntgentechnikern liegt also unter der Norm, die für gleiche oder ähnliche Berufskreise aufgestellt wird.

Zur Frage der Früh- und Fehlgeburten finden sich folgende Angaben, und zwar berechnet auf die Zahl der Konzeptionen:

Hickey und Hall finden vor der Röntgentätigkeit der Ärzte eine Aborthäufigkeit bei der Ehefrau von 2,6% (269 : 7). Nach Aufnahme der Röntgentätigkeit stellen diese Autoren eine Aborthäufigkeit von 4% fest (412 : 17).

Wenn man nun das Material von Loeffler daraufhin prüft, so findet man auf 131 Konzeptionen berechnet 18 Fehlgeburten = 13,7%. Nimmt man nur die Kinder aus den 32 Ehen, die den streng umgrenzten Anforderungen über Zeit der Tätigkeit und Alter des Vaters entsprechen, so finden wir eine Aborthäufigkeit von 7,8%. Bei den Röntgentechnikern 2% (48 : 1). (Der 2. Fall, der in dieser Gruppe berichtet wurde, wird von der Berechnung ausgeschlossen, weil die Fehlgeburten dieser Frau durch Uterusmyom bedingt waren.)

In auffallendem Gegensatz hierzu steht die Aborthäufigkeit bei der Röntgenassistentin, die mit 25% von Naujoks angegeben wird.

Für die Aborthäufigkeit in der Allgemeinbevölkerung läßt sich keine einheitliche Zahl aufstellen. Nürnberger macht folgende Angaben:

Hegar (für Darmstadt 1863)	8—10%
Bumm (für Berlin 1890)	9,7%
Bumm (für Berlin 1917)	20,4%
Hoehne (für Kiel 1911)	20%
Hoehne (für Kiel 1914)	50%
Hirsch, Max (für Berlin in den Jahren vor dem Krieg)	30%,
	davon kriminell 78%.

Verglichen mit diesen Zahlen müssen wir feststellen, daß die Aborthäufigkeit bei den Ehen der Röntgenärzte unter der allgemeinen Norm liegt, und daher keineswegs der Strahlenwirkung zur Last gelegt werden dürfte.

In den Rundfragen von Nürnberger, Hickey und Hall und Loeffler wird über insgesamt 27 von der Norm abweichende Befunde bei den Kindern berichtet. Es handelt sich um folgende Krankheitserscheinungen: Exsudative Diathese, blauer Scheintod (Pulmonalstenose?), Strabismus, vergrößerter Thymus, Gehirntumor, Astigmatismus, Mongolie, langsame geistige Entwicklung, Athyreose, psychopathische Züge, angeborene Herzfehler, Nervosität, Frühgeburt im 7. Monat, Pylorospasmus in den ersten Jahren, hartnäckiges Eczema infantum, zeitweilige Drüenschwellungen, Braunfärbung bei der Geburt (Icterus neonatorum?).

Alle diese Erscheinungen haben nichts, was man als typisch für eine Keimschädigung bezeichnen könnte. Sie kommen auch bei Kindern von Frauen vor, die nie etwas mit Röntgenstrahlen zu tun hatten.

Die hier aufgeführten Abweichungen von der Norm (27) ergeben auf die Gesamtzahl der nach Aufnahme der Röntgentätigkeit des Vaters gezeugten Kinder (530) einen Prozentsatz von 5,1 gegenüber 17,8 bei den Münchner Volksschulkindern (s. S. 457).

Vergleichen wir diese Zahl mit der für die Röntgenassistentinnen berechneten, die 12% beträgt, so finden wir, daß Abweichungen von der Norm bei Kindern von Vätern, die mit Röntgenstrahlen arbeiten, bedeutend seltener sind. Die Differenz beträgt die Hälfte. Immerhin möchten wir dieser Feststellung nicht zuviel Gewicht beilegen, denn es könnte sein, daß in der größeren Statistik von Hickey und Hall kleinere Abweichungen

von der Norm wie langsame geistige Entwicklung und Drüsenschwellungen keine Beachtung gefunden haben.

Bei der therapeutischen Ovarbestrahlung finden wir 15% Abweichungen von der Norm auf 385 Kinder berechnet (Wintz-Flaskamp); Murphy und Goldstein geben 11% an, was eine ganz gute Übereinstimmung mit den obigen Zahlen ergibt.

Unter den Abweichungen von der Norm findet sich nur eine schwere Entwicklungshemmung, nämlich der Fall von Hickey und Hall (mongoloider Idiot). Berechnet auf 530 Kinder beträgt der Prozentsatz 0,18. Vergleichen wir dieses Ergebnis bei den Röntgenologen mit den Entwicklungshemmungen, die Naujoks bei den Röntgenassistentinnen festgestellt hat, und die sich auf 4% belaufen, so müssen wir schließen, wenn das bei der kleinen Zahl überhaupt erlaubt ist, daß die Frau größeren Gefahren ausgesetzt ist als der Mann, was ja auch aus der Aborthäufigkeit von 25% bei früheren Röntgenassistentinnen hervorgeht. Die Zahl von 4% liegt aber an der oberen Grenze der normalen Zahl für Mißbildungen, wie sie Nürnberger nach Plettrichs errechnet hat. Wir können also keineswegs als erwiesen annehmen, daß die von Naujoks festgestellten Schädigungen auf einer Keimschädigung beruhen, die direkt von Röntgenstrahlen ausgelöst ist, sondern möchten diese Erscheinung eher als Ausdruck eines überanstrengten Allgemeinorganismus auffassen, der sich natürlich auch auf die Keimdrüsen auswirkt, welche Beziehung Stieve mit „somatogener Parallelinduktion“ bezeichnet.

Bei dem von Wintz beobachteten Fall (Spina bifida) hätten wir es mit einer „Fruchtschädigung“ zu tun, denn die Mutter, eine Ärztin, war während der Schwangerschaft noch röntgenologisch tätig.

Wie vorsichtig man in der Bewertung mißbildeter Kinder als Keimschädigung sein muß, zeigt uns die Statistik von Hickey und Hall. Hier finden sich nämlich in der ersten Gruppe der Kinder 2 mongoloide Idioten. Aber diese Kinder stammen beide aus einer Zeit, da ihre Väter überhaupt noch nichts mit Röntgenstrahlen zu tun hatten. Der Mongolismus ist eben nichts Typisches im Sinne einer unbedingten Folge einer Röntgenstrahlenkeimschädigung. Idiotie und Imbezillität treten auch unter sonstigen Verhältnissen auf, wie das überzeugend aus einer Statistik der Würzburger Universitäts-Kinderklinik (Prof. Dr. Rietschel), die W. Schmitt zitiert, hervorgeht. So wurden dort für das Jahr 1923 unter 444 Aufnahmen in 4,2% Schwachsinnzustände festgestellt, darunter 2,4% Idioten und 1,8% Imbezille. An dem größeren Material der Würzburger Kinderpoliklinik fanden sich bei einer Gesamtzahl von 2180 Zugängen im Jahre 1924 in 1,6% Schwachsinnzustände, davon 0,5% Idioten und 1,1% Imbezille; im Jahre 1925 wurde bei 2360 Gesamtzugängen Schwachsinn in 2,1% der Fälle festgestellt, davon 0,9% Idioten und 1,2% Imbezille.

In der amerikanischen Statistik hatten zufällig die beiden Röntgenologen vor der Aufnahme ihrer Röntgentätigkeit mongoloide Nachkommen. Es hätte ein gleicher Zufall mit sich bringen können, daß die mongoloiden Kinder auch nach Beginn der Röntgentätigkeit hätten gezeugt werden können.

Gerade die Möglichkeit solcher Zufälle sollten alle diejenigen besonders bedenken, die sich so geneigt gezeigt haben, Mißbildungen bei Kindern als sichere Keimschädigung zu betrachten, weil der Vater mit Röntgenstrahlen gearbeitet hat oder die Mutter bestrahlt worden war.

Bei dieser Warnung vergessen wir freilich nicht, daß das Erbgut eines Menschen und die Kinder für das Volkwohl das wertvollste darstellen, für das besser eine übertriebene Angst und Fürsorge aufgewendet wird. Wir reden aus diesem Grunde einem besonderen Schutz vor Röntgenstrahlen das Wort. Wir wenden uns deshalb auch gegen das Arbeiten mit Röntgenstrahlen durch schwangere Ärztinnen oder Röntgenassistentinnen, obwohl eine sichere Schädigung bis heute noch nicht nachgewiesen ist. Während aber gerade das letzte Problem sehr leicht zu lösen ist, muß die Frage der Schädigung bei Röntgenärzten und Röntgenassistentinnen mit der größtmöglichen Gründlichkeit angegangen werden, denn es ist doch nicht angängig, Röntgenärzten und Röntgenassistentinnen die Fortpflanzung zu verbieten, welche Konsequenz gezogen werden müßte, wenn ein begründeter Anhaltspunkt für eine Keimschädigung, die zur Geburt von geschädigten Kindern führt, sich finden ließe. Daher haben wir auch in dieser Monographie bis ins einzelne die Unterlagen der Weltliteratur wiedergegeben, damit jeder sich selbst überzeugen kann, daß Gewissenszweifel für den Röntgenologen im Hinblick auf seine Nachkommenschaft nicht zu bestehen brauchen. Man darf jedoch nicht vergessen, daß für die Entwicklung des Kindes auch die Umweltbedingungen von großem Einfluß sind (Stieve, Dyroff), nicht bloß die Gene. Freilich ist es eine Hypothese, wenn wir aufstellen, daß die Keimzellen des Menschen so großen Umweltschädigungen ausgesetzt sind, daß das Menschengeschlecht schon längst zugrunde gegangen wäre, wenn es nicht einen Schutz der Keimzellen durch die Aufbewahrung im Ruhezustand und eine ausgleichende Erholung bei Schädigungen gäbe. Es wäre auch unstatthaft, hier eine hypothetische teleologische Betrachtung aufzustellen, nämlich daß nur ungeschädigte vollwertige Keimzellen zur Befruchtung tauglich sind, wenn nicht die statistischen Erfahrungen ein vollkommen negatives Resultat im Hinblick auf die Nachkommenschaft von röntgenologisch tätigen Personen ergeben hätten.

Schlußfolgerung:

Unseren Untersuchungen liegen die Ergebnisse von Rundfragen bei 818 Röntgenärzten und -technikern und 91 Röntgenassistentinnen zugrunde, die durch persönliche Beobachtungen von Wintz an 9 Röntgenassistentinnen noch ergänzt wurden. Die bei den Kindern dieser mit Röntgenstrahlen arbeitenden Personen festgestellten Abweichungen von der Norm fallen keineswegs aus dem Rahmen der für Nachkommen von Ärzten oder anderen Berufskreisen berichteten Zahlen. Die Kinder sind im allgemeinen gesund und entwickeln sich normal. In dem großen Material ließen sich nur 7 Entwicklungshemmungen feststellen, eine Zahl, die die unter normalen Umständen ermittelte nicht übertrifft. Auffallend ist nur, daß 6 dieser 7 Entwicklungshemmungen bei der kleineren Gruppe der Röntgenassistentinnen vorkamen.

Wir lehnen daher die Möglichkeit einer Keimschädigung, die zur Geburt von geschädigten Kindern führt, ab. Die Abweichungen von der Norm, die bei Kindern von Röntgenärzten oder Röntgenassistentinnen beobachtet wurden, lassen keinerlei typische Eigenschaften erkennen, die als charakteristische Merkmale einer Keimschädigung betrachtet werden könnten. Die

gleichen Befunde findet man auch bei Kindern von Personen, die nie mit Röntgenstrahlen in Berührung gekommen sind.

Der schädigende Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Keimdrüse wirkt sich in Form der Sterilität aus, was die Häufigkeit ihres Vorkommens, die wir mit 34% bei den Röntgenologen berechnet haben, beweist. Diese Zahl liegt weit über der als Norm unter normalen Lebensverhältnissen anzunehmenden Zahl von etwa 10%.

Auch bei den Röntgenassistentinnen, bei denen die Fälle mit gewollter Sterilität bei der Berechnung ausgeschlossen wurden, ist der Prozentsatz von 25 ein relativ sehr hoher.

Wir können also aufstellen, daß die Keimdrüsen so stark geschädigt werden, daß weder die von den Strahlen getroffenen Spermatozoen, noch die Ova einer weiteren Entwicklung fähig sind. Sollte es doch zu einer Befruchtung des geschädigten Ovum kommen, so wird die Schwangerschaft durch Abort beendet, was die Aborthäufigkeit von 25%, die Naujoks für die Röntgenassistentinnen berechnet, nahelegt.

Für die Röntgenassistentin müssen wir aber noch die Forderung aufstellen, daß sie **vor der Eheschließung** noch eine gewisse **Karenzzeit** einhält. Denn all die Kinder, die Abweichungen von der Norm aufweisen, wurden in der Gruppe von Müttern geboren, die noch während ihrer Röntgentätigkeit oder innerhalb von 5 Monaten darnach geheiratet haben.

Eine weitere Forderung lautet, daß eine **schwangere Frau** einer Röntgenabteilung fernbleiben muß, denn es sind einige Fälle in der Literatur bekannt, bei denen anzunehmen ist, daß die Tätigkeit in der Röntgenabteilung einen schädigenden Einfluß auf die bestehende Schwangerschaft hatte, insofern, als die Kinder, die aus dieser Schwangerschaft hervorgegangen sind, als übernervös und nicht sehr kräftig bezeichnet werden. Bei einem Fall handelt es sich sogar um einen Anencephalus mit Meningocele (Unterberger), bei einem weiteren um eine Spina bifida (Wintz).

Die Bestrahlung extragenitaler Organe zur Stillung gynäkologischer Blutungen.

a) Einleitung.

Zur Beeinflussung pathologischer Periodenblutungen, besonders bei jüngeren Frauen werden auch Bestrahlungen der Milz oder der Leber, von manchen auch der Schilddrüse vorgenommen.

Den Anstoß zu diesen Behandlungsmethoden hat die von Stephan (1920) inaugurierte Milzbestrahlung zur Stillung venöser und parenchymatöser Hämorrhagien gegeben. Vogt hat diese Methode zur Beeinflussung genitaler Blutungen 1921 in die Gynäkologie eingeführt. Zu diesem Verfahren ist dann in den nachfolgenden Jahren noch die Leber- und Schilddrüsenbestrahlung getreten, weil sich gezeigt hat, daß sich ähnliche Erfolge wie mit der Milzbestrahlung auch durch Bestrahlung dieser Organe erreichen lassen. So ist es zu erklären, daß zur Regelung verstärkter und verlängerter Menstruationen heute auch Milz-, Leber- oder Schilddrüsenbestrahlungen vorgenommen werden.

Die Ansichten über die klinische Wirksamkeit der einzelnen Verfahren sind geteilt. Manche Autoren bevorzugen die Milzbestrahlung, andere die Leber- oder Schilddrüsenbestrahlung. Vielfach werden diese Methoden auch kombiniert angewandt oder es werden, wenn die Bestrahlung eines der genannten Organe wirkungslos bleibt, noch Versuche mit der einen oder anderen Bestrahlungsmethode gemacht.

b) Die Ursache der blutstillenden Wirkung.

Bei diesen Bestrahlungsmethoden interessiert in erster Linie der Wirkungsmechanismus; denn es erscheint sehr auffällig, daß die Röntgenbestrahlung eines fern vom Genitale liegenden Organes Genitalblutungen beeinflussen kann. Über die Vorgänge, die dabei eine Rolle spielen, gehen die Anschauungen auch noch sehr auseinander. Ebenso sind aber auch die Meinungen geteilt, worauf die blutstillende Wirkung dieser Methoden bei extragenitalen Blutungen zurückzuführen ist. Die auffälligste Theorie hat in dieser Hinsicht Stephan vertreten. Sie hat sich zwar bald als falsch erwiesen, trotzdem soll näher auf sie eingegangen werden, weil Stephan mit seiner Methode und der daran geknüpften Ansicht über den Blutstillungsmechanismus, den Anstoß zur Ausbildung dieser Bestrahlungsmethoden gegeben hat.

Stephan hat seine Methode der Milzbestrahlung auf empirischem Wege gefunden. Auf seine klinischen Beobachtungen und auf später vorgenommene Versuchen hat er dann seine Theorie aufgebaut.

Die erste Beobachtung über die blutstillende Wirkung einer Milzbestrahlung hat Stephan (1919) bei einem Fall von akuter hämorrhagischer Diathese (Purpura fulminans) gemacht. Als alle anderen therapeutischen Maßnahmen versagt hatten, nahm er eine Röntgenbestrahlung der Milz vor. Diese hatte einen überraschenden Erfolg. Die Blutungen standen gleich nach der Bestrahlung; der Patient wurde schließlich von seiner Krankheit geheilt.

Es handelte sich in diesem Fall um einen 45jährigen Mann. Früher war er nie ernstlich krank gewesen. Von 1915 bis Ende 1917 hatte er als Werftarbeiter in Cuxhaven bei sehr schlechten Ernährungsverhältnissen gearbeitet. Seit Ende 1916 litt er dauernd an tuberkulösen fistelnden Drüsen. Seit Oktober 1918 stand er in poliklinischer Behandlung. Da diese zu keinem Erfolg führte, wurde er Ende Februar 1919 in stationäre Behandlung genommen. Es bestanden damals multiple Drüsenschwellungen mit Fistelbildung an beiden Halsseiten in der rechten Axilla und in der linken Leistenbeuge. Deshalb wurde eine Tuberkulinbehandlung und Röntgen- und Höhensonnenbestrahlung vorgenommen. Im Verlauf der Behandlung mußten wiederholt neugebildete Drüsen operativ entfernt werden. Ein nennenswerter Erfolg wurde nicht erzielt. Es bestanden dauernd subfebrile Temperaturen. An den inneren Organen und Knochen konnten keine tuberkulösen Prozesse gefunden werden. Der morphologische Blutbefund war normal.

Am 20. 5. 19 wurde eine Drüse in der linken Supraclaviculargegend exstirpiert.

Am zweiten Tage nach der Operation begann die Schnittwunde morgens plötzlich zu bluten, abends trat profuses, unstillbares Nasenbluten auf. Am dritten Tag p. o. machten sich ausgedehnte Schleimhautblutungen an den Lippen, am Zahnfleisch und am Rachen bemerkbar. Die Epistaxis bestand fort. Im Laufe der nächsten beiden Tage beobachtete man rapid sich ausbreitende, wahllos auftretende Hautblutungen, die auch willkürlich durch leichten Druck ausgelöst werden konnten. Außerdem kam es zu Teerstühlen und zu starker Hämaturie. Es bestand also vom dritten Tage p. o. an das Bild der Purpura fulminans in seiner bedrohlichsten Form. Im Blutbild wurde lediglich ein fast absoluter Thrombocyten-schwund festgestellt.

Die Therapie erwies sich völlig machtlos: Calcium und Kochsalz, intravenös und subcutan, Traubenzucker intravenös, Gelatine intramuskulär usw. waren erfolglos. Auch eine am vierten Tage p. o. vorgenommene Bluttransfusion (250 ccm aus der Armvene eines normalen Spenders) blieb ohne jede Wirkung.

Der Kranke verfiel außerordentlich rasch; der Urin war stark eingedickt und bestand fast ausschließlich aus reinem Blut. Als letzter Versuch wurde am Abend des fünften Tages p. o. eine Röntgenbestrahlung der Milz vorgenommen (Intensiv-Reformapparat der Veifawerke. Homogene Strahlung von 13%, FHA 30 cm. Halbe Hauteinheitsdosis = etwa 250 Fürstenau). Bereits $1\frac{1}{2}$ Stunden nach der Bestrahlung sistierte das Nasenbluten, in der Nacht traten keine neuen Hautblutungen mehr auf. Der Urin war am anderen Morgen klar und enthielt im Sediment nur noch spärlich Erythrocyten. Durch Druck oder Stauung konnte keine Hautblutung mehr ausgelöst werden. Die hämorrhagische Diathese war damit beseitigt und ist auch später während des weiteren, mehrmonatlichen Krankenhausaufenthaltes nicht wieder aufgetreten. Der Patient wurde schließlich auch von seiner Drüsentuberkulose geheilt.

Bei einem zweiten Fall von Purpura fulminans mit identischer Ätiologie und ähnlichem klinischen Verlauf, der im Sommer 1919 von Stephan vergeblich mit allen anderen Mitteln behandelt worden war, hatte die Milzbestrahlung gleichfalls einen guten Erfolg. Innerhalb weniger Stunden sistierten die Blutungen. Auch diese Kranke wurde wieder völlig gesund.

Zu diesen beiden Fällen kamen später noch 3 schwerste, seit Tagen bestehende Lungenblutungen, eine traumatische Blutung bei erblicher Hämophilie, 3 Fälle spontaner Epistaxis, eine essentielle doppelseitige Nierenblutung, sowie 4 Fälle schwerster parenchymatöser Hämorrhagien nach operativen Eingriffen im Nasen-Rachenraum. Alle diese Fälle wurden durch die Milzbestrahlung gleichfalls geheilt, nachdem zum Teil vorher die üblichen blutstillenden Mittel erfolglos versucht worden waren.

Bei seinen Versuchen, diese überraschenden Resultate zu klären und die empirisch gefundene Therapie zu stützen, fand Stephan, daß die Milzbestrahlung ähnlich wie größere Blutverluste zu einer Beschleunigung der Blutgerinnung in vitro sowie zu einer Erhöhung der Gerinnungsfermentkonzentration führt.

Die Milzbestrahlung hatte er bei seinen Versuchen mit Schwermetallfiltrierung in einem FHA von 28 cm und bei einer Feldgröße von 10×12 cm an einem Intensiv-Reformapparat der Veifawerke vorgenommen. Die Stromstärke betrug $2\frac{1}{2}$ mA, die verabfolgte Dosis $\frac{1}{3}$ der HED.

Die Beschleunigung der Gerinnungszeit — Stephan hat diese mit der modifizierten Fonio-Methode geprüft — war aber nur kurzdauernd. Sie trat 2—3 Stunden nach der Bestrahlung in Erscheinung; nach 4—5 Stunden war sie meistens wieder zur Norm zurückgekehrt.

Das Verhalten der Gerinnungsfermentkonzentration im Serum untersuchte Stephan mit Hilfe der Bestimmung des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors, einer Methode, die von ihm zu diesem Zweck besonders ausgearbeitet worden war.

Der Gerinnungsbeschleunigungsfaktor wurde auf folgende Weise ermittelt: Aus der Vene entnommenes Blut wurde in Spitzgläschen zur Gerinnung gebracht und sofort zentrifugiert. Das Serum wurde darauf abpipettiert und 4 Stunden bei Zimmertemperatur gehalten. 0,05 ccm dieses Serums wurden in Uhrsälchen zu 20 Tropfen frisch entnommenen Normalblutes unter sorgfältigem Umrühren zugesetzt. Als Kontrolle diente Normalblut ohne Serumzusatz. Die Minutenzahl-Gerinnungszeit des Normalblutes dividiert durch die des Blutes mit Serumzusatz ergab den Gerinnungsbeschleunigungsfaktor.

Die Zunahme des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors, d. h. die Erhöhung der Serumenkonzentration des Gerinnungsfermentes, trat ebenso wie die Beschleunigung der Gerinnungszeit in den beiden ersten Stunden nach der Bestrahlung in Erscheinung. Im Gegensatz zur Gerinnungszeit wuchs der Gerinnungsbeschleunigungsfaktor nach dieser Zeit aber noch weiter an und erreichte seinen höchsten Wert erst nach 6—8 Stunden. Auf diesem blieb er gewöhnlich für 1—2 Tage stehen. Nur ganz allmählich kehrte er dann wieder zum Ausgangswert zurück.

Gegenüber der biologischen Reaktion auf Blutverluste beobachtete Stephan nach Milzbestrahlungen Beschleunigungswerte, wie er sie nach spontanen Blutungen niemals gesehen hatte. Auffallend war, daß die Milzbestrahlung ohne Einfluß auf die Blutplättchen blieb. Selbst bei ungewöhnlich großen Gerinnungsbeschleunigungen war die Blutplättchenzahl unverändert. Stephan schloß daraus, daß die Thrombocyten quantitativ und wohl auch qualitativ keine Rolle beim Zustandekommen der Gerinnung *in vitro* spielen.

Die erwähnten Veränderungen im Gerinnungssystem konnte Stephan nur nach Milzbestrahlungen finden. Er zog daher als Angriffspunkt der Strahlen die Lymphfollikel und den reticulo-endothelialen Zellapparat der Milz in Betracht. Da Stephan nach Bestrahlungen von Lymphomen anderer Körperpartien niemals Veränderungen im Gerinnungssystem beobachtet hatte, glaubte er die Reticulumzelle der Milz als Träger der spezifischen Gerinnungsfunktion ansprechen zu können. In der Erhöhung der Fermentkonzentration nach Milzbestrahlung sah er den Ausdruck eines spezifischen Funktionsreizes der Reticulumzelle und erschloß daraus die Möglichkeit, den reticulo-endothelialen Zellapparat der Milz als Zentralorgan des Gerinnungssystems aufzufassen. Die Funktionssteigerung der Milzpulpa durch Röntgenstrahlen bezeichnete Stephan als die physiologische Methode der Blutstillung bei venösen und parenchymatösen Hämorrhagien.

Die Sicherheit, mit der es ihm gelang, durch Milzbestrahlung die Konzentration des Gerinnungsfermentes zu erhöhen, veranlaßte Stephan, die Milzbestrahlung auch als prophylaktische Methode vor der Operation, besonders bei Hämophilie, Basedow und bei Ikterus zu empfehlen. Im Hinblick auf das Verhalten des Gerinnungsbeschleunigungsfaktors nach Milzbestrahlung bezeichnete er als günstigsten Zeitpunkt für die Bestrahlung 8—12 Stunden vor dem chirurgischen Eingriff.

Die Beobachtungen Stephans über die klinische Wirkung einer Milzbestrahlung und seine darauf aufgebaute Theorie erfuhren zunächst eine Stützung durch die Mitteilungen von Jurasz. Unter dem Eindruck der Stephanschen Erfolge und auf Grund eigener günstiger Erfahrungen nannte Jurasz die bisherigen styptischen Mittel in der Chirurgie alle praktisch so gut wie bedeutungslos und bezeichnete die Milzbestrahlung als die allein in Frage kommende Therapie, die bei parenchymatösen und postoperativen Blutungen z. B. bei Blutungen nach Magen- und Strumaoperation sowie bei cholämischen und anderen derartigen Blutungen, anzuwenden wäre. Er verwies hierzu auf eigene gute Erfolge, die er mit der Milzbestrahlung sowohl bei postoperativen Blutungen wie bei der prophylaktischen Bestrahlung erzielt hatte.

Die gute Wirkung der Milzbestrahlung bei postoperativen Blutungen zeigte Jurasz bei einem Fall von Jacksonscher Epilepsie. Bei dem Patienten war nach der Trepanation eine schwere parenchymatöse Blutung aufgetreten. Trotz Heidenhainscher Umstechung hatte sich ein ständig wachsendes postoperatives Hämatom gebildet. Da dieses zu schweren Anfällen führte, mußte die Wunde eröffnet werden. Bei der Ausräumung des Hämatoms zeigte sich, daß sowohl aus der Hautwunde, wie auch aus der Gehirnoberfläche eine diffuse parenchymatöse Blutung erfolgte. Es wurde deswegen nach provisorischem Wundverschluß die Milzbestrahlung bei dem Patienten vorgenommen. Der Zustand besserte sich daraufhin merklich, die Anfälle gingen fast völlig zurück, die Blutung stand vollkommen.

Als charakteristischen Fall für die Wirkung der prophylaktischen Bestrahlung hob Jurasz den komplikationslosen Verlauf einer Operation bei einem Patienten mit hereditärer Hämophilie hervor. Es handelte sich um einen 27jährigen Patienten, der im Kriege einem Unterkieferschuß wegen einer kaum stillbaren Blutung fast erlegen wäre. Seit 5 Jahren bestand ein Ulcus duodeni mit häufigen schweren

Darmblutungen, die wiederholt empfohlene Operation ward jedesmal von chirurgischer Seite wegen hämorrhagischer Diathese des Patienten abgelehnt worden. Der Zustand hatte sich aber inzwischen so verschlechtert, daß ein chirurgischer Eingriff nicht mehr zu umgehen war. Im Hinblick auf die Hämophilie wurde zuerst eine Milzbestrahlung vorgenommen. Der Erfolg war auffallend. Die Blutung während der Operation — es wurde eine Gastroenterostomie nach Eiselsberg vorgenommen — war sehr gering; in der Hautwunde war keine Unterbindung nötig. Der postoperative Heilverlauf war vollkommen glatt, nicht das geringste Zeichen einer Nachblutung konnte festgestellt werden. Der Patient wurde nach kurzer Zeit geheilt und beschwerdefrei entlassen.

Die auffallenden Befunde von Stephan und Jurasz und die daraus gezogenen Schlußfolgerungen regten weitere Autoren zu Nachuntersuchungen an. Dabei zeigte sich, daß die Auffassung von Stephan über das Zustandekommen der hämostyptischen Wirkung einer Milzbestrahlung nicht haltbar war und die Milz nicht die überragende Rolle bei der Blutgerinnung spielt. Auch konnten andere Autoren nicht dieselben guten klinischen Erfolge wie Stephan und Jurasz erzielen.

So konnte von der Hütten nach der von Stephan und Jurasz vorgeschlagenen prophylaktischen Milzbestrahlung, nach dem subjektiven Eindruck gemessen, einen wesentlichen Einfluß auf die Blutung während der Operation nicht feststellen. Die gleichen Beobachtungen über die Wirkungslosigkeit einer prophylaktischen Milzbestrahlung machte Partsch. Nur in einem geringen Bruchteil der Fälle schien die Blutung geringer zu sein. Irgendein Einfluß auf den Heilverlauf durch Vermeidung von Nachblutungen und postoperativen Hämatomen war nicht deutlich erkennbar. Kurtzahn berichtete von 25 Fällen, die er vor der Operation bestrahlt hatte und von weiteren 25, die ohne Bestrahlung operiert worden waren. Ein deutlicher Unterschied bezüglich der Blutung war nicht zu beachten. Vielleicht waren die aus den kleinsten Capillaren erfolgenden Blutungen vermindert; die Blutungen aus den größeren Capillaren zeigten jedenfalls keine Beeinflussung. Rehn hat bei einer ganzen Reihe von prophylaktisch bestrahlten Patienten, bei denen später eine Strumaoperation vorgenommen wurde, gar keine Erfolge gesehen.

Zufriedenstellende Erfolge hatten dagegen Payr, Kästner, Buhre, Perthes und Schinz.

Eine größere Bedeutung als diese klinischen Nachprüfungen der Stephanschen Theorie haben die experimentellen Nachuntersuchungen. Sie zeigten eindeutig, daß die Stephansche Theorie über die Stellung der Milz im Blutgerinnungssystem und über die Bedeutung der Milzbestrahlung nicht haltbar ist.

Ehe wir aber auf diese experimentellen Versuche näher eingehen, erscheint es uns zweckmäßig, die Anschauungen über die Blutgerinnung, wie sie bis dahin herrschten, in ihren Grundzügen darzustellen. Dadurch wird das Verständnis für unsere weiteren Ausführungen wesentlich erleichtert und der Widerspruch, in dem die Stephansche Theorie zu den allgemein herrschenden Ansichten über die Blutgerinnung stand, ins rechte Licht gerückt werden.

Unseren Darstellungen über das Wesen der Blutgerinnung legen wir die Ausführungen von Landois-Rosemann und Schilling zugrunde.

Aus diesen geht hervor, daß nach der einen Anschauung, die auf Alexander Schmidt zurückgeht, die Blutgerinnung ein fermentativer Vorgang ist. Durch Einwirkung eines Fermentes, „Fibrinferment“ oder „Thrombin“ (Thrombase) genannt, wird ein löslicher Eiweißkörper des Plasmas, das „Fibrinogen“ in einen unlöslichen Körper, das „Fibrin“ umgewandelt.

Das Fibrinogen ist also bereits im Plasma des zirkulierenden Blutes vorhanden. Sein Entstehungsort ist jedoch nicht mit Sicherheit bekannt. Als solcher gilt die Leber (Whipple, Goodpasture), das lymphoide Gewebe und das Knochenmark (P. Th. Müller).

Im Gegensatz zum Fibrinogen fehlt im Plasma des zirkulierenden Blutes das Fibrinferment, oder es ist nur in so geringen Mengen vorhanden, daß es zur Auslösung der Gerinnung nicht ausreicht. Außer-

dem enthält das Plasma gerinnungshemmende Stoffe, welche die Wirkung des etwa vorhandenen Fermentes aufheben. Wohl aber ist im Plasma des zirkulierenden Blutes eine unwirksame Vorstufe des Fibrin-fermentes, das „Prothrombin“ oder „Thrombogen“ vorhanden.

Aus diesem unwirksamen Thrombogen wird das wirksame Thrombin durch Thrombokinase gebildet. Letztere befindet sich in den Gewebssäften sowie in den Blutplättchen, Leukocyten und Endothelien. Auf äußerliche Reize hin scheiden die letztgenannten Zellen die Thrombokinase aus, wodurch die Blutgerinnung eingeleitet wird. Zur Umwandlung des Thrombogens in Thrombin ist neben der Thrombokinase die Anwesenheit von Kalksalzen erforderlich (Nolf, Morawitz).

Die weiteren Vorgänge, die Umwandlung des Fibrinogens in Fibrin unter der Einwirkung des Thrombins sind von uns bereits beschrieben.

Klinger und Hirschfeld erklärten in einer neueren Theorie das Wesen der Blutgerinnung auf mehr kolloidalem Wege. „Fibrinogen“ ist nach ihrer Ansicht die Masse größerer Eiweißzerfallsteile von Leukocyten u. a. „Prothrombin“ sind proteolytische Abbauprodukte, Polypeptide, die sich mit den Calciumsalzen zu „Thrombin“ verbinden, sobald die Aktivatoren, das Cytozym oder die Thrombokinase der anderen Autoren, aus geschädigten Zellen, wie Endothelien, Blutplättchen, Gewebszellen, den Eiweißzerfall beschleunigen. Kalksalze, Thrombin plus Fibrinogen bilden dann das Fällungsprodukt Fibrin zuerst als „unechte Gallerte“, dann als faseriges Koagulum, das sich von dem Lösungsmittel trennt (Schilling).

Diesen Anschauungen über das Wesen der Blutgerinnung hatte Stephan seine Theorie gegenübergestellt. Nach dieser war die Ursprungsstätte des Gerinnungsfermentes der reticulo-endotheliale Zellapparat der Milz, die von ihm zum Zentralorgan der Blutgerinnung erhoben wurde. Der reticulo-endotheliale Zellapparat konnte nach seiner Ansicht durch Röntgenstrahlen in einen Zustand erhöhter Funktion gesetzt und damit zu vermehrter Ausscheidung von Gerinnungsferment veranlaßt werden.

Diese Anschauungen wurden aber, wie wir schon hervorgehoben haben, bald widerlegt.

Bereits kurz nachdem Stephan seine Methode veröffentlicht hatte, berichtete Szenes, daß er eine ähnliche Beschleunigung der Blutgerinnungszeit wie nach Milzbestrahlungen auch nach der Injektion von Substanzen geschädigter Zellen und nach der Röntgenbestrahlung von Tumoren und lymphoidem Gewebe gefunden hätte. Gestützt auf die Mitteilungen von Heinecke, daß bereits nach kurzdauernden Milzbestrahlungen deutliche Zerfallserscheinungen in den Lymphfollikeln der Milz auftreten, zog Szenes aus seinen Beobachtungen den Schluß, daß die blutstillende Wirkung einer Milzbestrahlung nicht auf einer Leistungssteigerung der Reticulumzelle beruht, sondern mit den bei der Bestrahlung entstehenden Zerfallsprodukten zusammenhängt. Aus diesen würden Thrombokinase oder thromboplastische Substanzen frei werden und damit die beobachtete Gerinnungsbeschleunigung des Blutes nach Milzbestrahlung ihre einfache und natürliche Erklärung finden.

Stephan wies diesen Angriff auf seine Theorie zurück. Er glaubte die Argumente von Szenes mit dem Hinweis entkräften zu können, daß dieser Autor nur die Gerinnungszeit und niemals den Gerinnungsbeschleunigungsfaktor, der allein etwas über die Fermentkonzentration aussagen könne, geprüft hätte. Außerdem hob er noch einmal hervor, daß die gerinnungsbeschleunigende Wirkung der Röntgenstrahlen nur nach einer Röntgenbehandlung der Milz in Erscheinung trete.

Diese Einwände erwiesen sich aber als haltlos; denn auch andere Autoren kamen zu Ergebnissen, die der Stephanschen Ansicht widersprachen. So fand Neuffer bei seinen Experimenten die Zunahme der Gerinnungsbeschleunigung mit einem weitgehenden Zerfall von Leukocyten und Lymphocyten einhergehen. Er schloß daraus, daß man keine komplizierten Vorgänge im reticulo-endothelialen Zellapparat der Milz zur Erklärung der Gerinnungsänderung nach Milzbestrahlung heranzuziehen brauche, sondern daß die Zunahme der Gerinnungszeit auf das beim Leukocyten- und Lymphocytenzerfall entstehende gerinnungsbeschleunigende Ferment oder auf Thrombokinase zurückzuführen sei.

Ähnlich wie Szenes fanden auch Kolta und Foerster eine Steigerung der Gerinnungszeit nicht nur nach der Milzbestrahlung, sondern auch nach Bestrahlungen von Lymphdrüsen des Halses und in den Achselhöhlen. Sie nahmen daher gleichfalls an, daß die beobachtete Beschleunigung der Blutgerinnung mit dem nach der Röntgenbestrahlung auftretenden Zerfall von Leukocyten zusammenhänge und die dabei freiwerdende Thrombokinase eine wesentliche Rolle spielen müsse. Außerdem zogen sie als ursächlichen Faktor noch eine Veränderung der Wasserstoffionenkonzentration in Betracht. Auffällig erschien ihnen nur, daß auch schon bei einer nur unbedeutenden Verminderung der weißen Blutkörperchen und bei einer nur geringen Veränderung des Säurebasengleichgewichts erhebliche Steigerungen der Blutgerinnung festzustellen waren. Deshalb glaubten Kolta und Foerster, daß auch eine Änderung in der Viscosität des Blutes und in der Verteilung der Serum-Eiweißkörper von Bedeutung wäre. Auch meinten sie, daß für die Vermehrung des Fibrinogengehaltes eine Mitbeteiligung des reticulo-endothelialen Zellapparates nicht von der Hand zu weisen wäre.

Andere Autoren neigen aber ähnlich wie Szenes und Neuffer, mehr dazu, die wesentliche Ursache der blutstillenden Wirkung einer Milzbestrahlung mit dem bereits angedeuteten Zellzerfall in Zusammenhang zu bringen. Es liegen auch zahlreiche Experimente vor, die diese Ansicht stützen.

Einen auffälligen Untergang von Blutzellen fand Holler. Bereits 20 Minuten nach der Milzbestrahlung waren die Leukocyten um ein Drittel und mehr unter ihren Ausgangswert gesunken.

Ähnliche Beobachtungen machte Mertz. Nur fand er den Zelluntergang im Gegensatz zu Holler erst 20 Stunden nach der Bestrahlung eintreten. Mertz meinte, daß durch die beim Zellzerfall entstehenden Eiweißabbauprodukte im Blutplasma sowohl eine absolute Vermehrung der Vorstufe des Thrombins, als auch ein proteolytisches Ferment im Sinne eines Abwehrfermentes entstünden. Beide würden zusammen chemische und physikalische Veränderungen im Blutserum veranlassen, wodurch letzten Endes die Ausfällung des Fibrins bedingt werde.

Hornung berichtete nach Milzbestrahlung einen Thrombocytensturz beobachtet zu haben. In 93% der Fälle konnte er noch am Tage der Bestrahlung eine ausgesprochene Verminderung der Thrombocyten bis unter die Hälfte des Ausgangswertes vor der Bestrahlung feststellen. Nach 24 Stunden war diese Verminderung meist noch nicht vollständig wieder ausgeglichen. Ausnahmsweise hatte die Thrombocytenzahl noch weiter abgenommen. Im allgemeinen fand er klinischen Erfolg und starke hämatologische Reaktion zusammengehen. Bei diesem beobachteten Parallelismus hielt er die Annahme für berechtigt, daß zwischen weiblichem Genitale, Milz und hämostatischem System innere Zusammenhänge bestünden, die bei einer krankhaften Störung eines dieser 3 Faktoren am Genitale in Form von pathologischen Uterusblutungen in Erscheinung treten würden, die aber auch therapeutisch ausgewertet werden könnten.

Ähnlich wie Hornung hatten auch Seitz und Wintz schon früher nach Röntgenbestrahlung ein Sinken der Thrombocytenzahl gefunden. Doch muß hier hervorgehoben werden, daß Seitz und Wintz ihre Beobachtungen nicht nach Milzbestrahlungen, sondern nach Uteruscarcinom- und Kastrationsbestrahlung gemacht haben. Ihre Befunde können

daher an dieser Stelle nicht in vollem Umfange zum Vergleich herangezogen werden. Wir werden aber später noch auf die Beobachtungen von Seitz und Wintz zurückkommen.

Zu den Befunden von Hornung sowie von Seitz und Wintz ist noch zu bemerken, daß Stephan hervorgehoben hatte, bei seinen Versuchen niemals eine nennenswerte Veränderung in der Blutplättchenzahl festgestellt zu haben. Das gleiche betonten Henkel und Gueffroy, die überdies auch keine Änderung der Blutgerinnungszeit nach Milzbestrahlung gefunden hatten. Die Beobachtungen von Henkel und Gueffroy erstrecken sich aber nur auf einen Fall. Sie sind daher wenig beweiskräftig.

Aus den schon angeführten Untersuchungen geht jedenfalls deutlich hervor, daß die blutstillende Wirkung einer schwach dosierten Milzbestrahlung mit einer direkten Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut und mit dem nach der Bestrahlung eintretenden Zellzerfall in gewissem Zusammenhang stehen muß. Das zeigen auch die Untersuchungen von Feissly. Dieser fand nämlich bereits eine Gerinnungsbeschleunigung des Blutes, als nur die freipräparierte Jugularvene eines Pferdes bestrahlt wurde. Sogar eine Bestrahlung des Blutes *in vitro* hatte eine derartige Wirkung. Letzteres beobachteten auch Herzfeld und Schinz.

Auch Baensch und Bianchini führten die blutstillende Wirkung einer Röntgenbestrahlung auf eine direkte Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut zurück. Pagniez, Ravina und Solomon vertraten gleichfalls diese Ansicht. Sie glaubten aber nicht, daß der Leukocytenzerfall dabei eine Rolle spielt, sondern meinten, daß als ursächlicher Faktor für die Blutgerinnungsbeschleunigung eine Calciumvermehrung in Frage kommen würde.

Ein sehr wichtiges Argument gegen die Ansicht von Stephan, daß die Milz das Zentralorgan der Blutgerinnung ist, war die Feststellung von Wöhlisch. Dieser Autor fand, daß der Gerinnungsablauf durch Entfernung der Milz keine Schädigung erfährt. Den schlagendsten Beweis dafür, daß die Theorie von Stephan falsch ist, lieferte Lotsch, der nach Splenektomie Reizbestrahlung der Milzgegend vornahm. In 10 Fällen führte die Reizbestrahlung 4mal zur Beschleunigung und 6mal zur Verzögerung. In 4 von den 10 Fällen kamen die Veränderungen der Blutgerinnungszeit praktisch nicht in Frage, so daß nur 6 Fälle verwertet werden können. Von diesen wurden 3 günstig und 3 ungünstig beeinflusst. Da sich die gleichen Resultate auch nach Milzbestrahlung fanden, schien Lotsch der Schluß berechtigt, daß die Milz nicht das Zentralorgan für die Blutgerinnung sein kann. Eine Regeneration der Milz konnte Lotsch ausschließen, da sich in allen Fällen Jollysche Körperchen fanden. F. Bernhard machte ähnliche Beobachtungen. Bei Bestimmung der Blutgerinnungszeit mit der Fonio-Methode ergaben sich bei 10 Entmilzten und bei Patienten, bei denen tuberkulöse Drüsen bestrahlt wurden, die gleichen Resultate wie bei jenen, bei welchen die Milzgegend bestrahlt worden war. Daraus ergibt sich gleichfalls, daß die Milz nicht das Zentralorgan für die Blutgerinnung ist. F. Bernhard fand außerdem bei ihren Untersuchungen, daß die Gerinnungszeit beim normalen Menschen erheblich schwankt; nur die mittlere Gerinnungszeit ist konstant. Von den Patienten mit Milzbestrahlung reagierten nur etwa ein Drittel aller Untersuchten mit Verkürzung der Gerinnungszeit, ebensoviele mit Verzögerung, der Rest gar nicht. Von einer einheitlichen Reaktion kann also keine Rede sein. Durch prophylaktische Milzbestrahlung kann nach der Ansicht von F. Bernhard eine Beeinflussung der Blutung bei Operationen nur dann

erwartet werden, wenn durch Voruntersuchungen festgestellt ist, daß der Betreffende auf eine Milzbestrahlung mit Verkürzung der Gerinnungszeit reagiert.

Aus den bisher angeführten Untersuchungen geht hervor, daß die Milz nicht das Zentralorgan für die Blutgerinnung ist, und daß die blutstillende Wirkung einer Milzbestrahlung nicht auf einer spezifischen Strahlenwirkung auf den reticulo-endothelialen Zellapparat zurückzuführen ist, sondern auf Vorgängen beruht, die mit dem der Bestrahlung folgenden Zellzerfall zusammenhängen. Daher ist es verständlich, daß Schwachbestrahlungen anderer Körperorgane den gleichen blutstillenden Effekt haben wie eine Milzbestrahlung. Die dahingehenden Beobachtungen von Szenes wie von Kolta und Foerster haben wir bereits erwähnt. Durch die Befunde von von der Hütten werden sie bestätigt. Fulle wies darauf hin, daß wohl die Milzbestrahlung die Blutgerinnung am stärksten beschleunige, eine Beschleunigung aber auch nach Bestrahlungen der Leber und des Knochenmarkes festzustellen wäre. Nigst hat verschiedene Körperregionen einer Schwachbestrahlung unterzogen. Ähnlich wie nach Milzbestrahlungen beobachtete er nach Röntgenbehandlung der Leber, der Lungen, des Abdomens oder anderer Körperteile eine Beschleunigung der Gerinnungszeit, wenn vielleicht auch in etwas geringerem Maße als nach der Milzbestrahlung. Bemerkenswert war seine Beobachtung, daß bei 2 Patientinnen, bei denen wegen Milzruptur die Milz entfernt worden war, eine ebenso starke Gerinnungsbeschleunigung eintrat wie bei den Patienten mit gesunder Milz. Nigst hob zu diesem Befunde hervor, daß er in zwingender Weise zeige, daß die charakteristische Gerinnungsbeschleunigung nach Röntgenbestrahlung nicht ausschließlich an eine Stimulierung der Milz gebunden sein könne. Das Zustandekommen der bei seinen Bestrahlungsversuchen beobachteten Blutgerinnungsbeschleunigung beruht nach Nigst darauf, daß durch die Strahlenwirkungen Reizungen und Schädigungen der Gewebe erfolgen, die zum Zerfall der Lymphocyten und damit zur Ausschwemmung von gerinnungsfördernden Substanzen führen.

Tichy fand sogar, daß die Gerinnungsbeschleunigung nach Leberbestrahlung größer ist als nach Milzbestrahlung. Während die Gerinnungszeit nach Schwachbestrahlung der Milz im Mittel 43,4% betrug, machte die Beschleunigung nach Leberbestrahlung im Mittel 51,6% aus. Ähnliche Beobachtungen machte Shichida. Dieser Autor hat 13 Patienten mit den verschiedensten Krankheiten und 22 Versuchstiere bestrahlt. Die Gerinnungsfähigkeit des Blutes wurde in Anlehnung an die von Morawitz angegebenen Methoden geprüft. Das Ergebnis seiner Untersuchungen faßte Shichida dahin zusammen, daß die Bestrahlung der Milz nicht die beste Methode zur Erhöhung der Blutgerinnung ist, sondern daß die Bestrahlung der Leber bei der Verwendung einer geeigneten schwachen Bestrahlungsdosis bessere Resultate zeitigt.

Ebenso wiesen Levy-Dorn und Schulhof nach, daß die gerinnungsfördernde Wirkung einer Milzbestrahlung geringer ist als die anderer Organe. Sie hatten bei 11 Patienten die Milz und bei 5 Patienten die Lungen, Lymphome des Halses oder das Knie bestrahlt. Bei der nachfolgenden Untersuchung des Stephanschen Gerinnungsbeschleunigungsfaktors ergab sich, daß dieser bei den Milzbestrahlungen bei 45%, bei den Fällen mit Bestrahlung anderer Organe dagegen bei 60% vergrößert war.

Weiter erwähnen wir noch, daß Szenes und Gál nach Bestrahlung der Schilddrüse und Amreich nach Bestrahlung der Parotis eine Beschleunigung der Blutgerinnung beobachtet haben.

Aus allen diesen Beobachtungen geht hervor, daß die Beschleunigung der Blutgerinnung nicht auf einer spezifischen Wirkung der Röntgenbestrahlung beruhen kann und daß die Milz nicht das Zentralorgan für die Blutgerinnung ist. Vielmehr muß man nach allem annehmen, wie wir bereits angedeutet haben, daß die styptische Wirkung von Röntgenschwachbestrahlungen extragenitaler Organe mit dem der Bestrahlung folgenden Zellzerfall in Zusammenhang steht. Wahrscheinlich sind es 2 Faktoren, die hierbei eine Rolle spielen. Erstens müssen beim Zellzerfall gerinnungsfördernde Substanzen frei werden, zweitens kann man sich vorstellen, daß die bei dem Zellzerfall in den Blutstrom gelangenden Eiweißabbauprodukte ähnlich wie eine Proteinkörpertherapie wirken und zu einer unspezifischen Leistungssteigerung der Blutgerinnung führen.

Daß Zellen nach den bei Schwachbestrahlungen angewandten Dosen zerfallen, ist durch die bereits zitierten Untersuchungen sichergestellt. Ein weiterer Beweis hierfür ist die Feststellung von Borak, daß nach Milzbestrahlungen eine vermehrte Harnsäureausschwemmung auftritt. Bei gleichbleibender Ernährung deutet eine verstärkte Harnsäureausscheidung immer auf einen Zellzerfall im Körper.

Die Ansicht, daß die blutstillende Wirkung von Schwachbestrahlungen verschiedener Körperorgane auf eine unspezifische Leistungssteigerung durch Zellzerfallsprodukte zurückgeführt werden kann, wird auch von Holthusen, Caspari, Martius, Vogt, Eisenberg, R. Schroeder, Mertz und Gál geteilt. Lorant und Kaznelson haben übrigens schon früher den Standpunkt vertreten, daß Schwachbestrahlungen durch den einsetzenden Zellzerfall auf den gesamten Organismus und damit auch auf die Blutgerinnung ähnlich wie eine Proteinkörpertherapie wirken.

Doch reicht diese Erklärung nicht vollkommen aus. Denn wenn dem Zellzerfall tatsächlich die überragende Bedeutung zukäme, müßte eigentlich jede Bestrahlung hämostyptische Wirkung haben. Das ist aber, wie wir im nächsten Kapitel zeigen werden, nicht einmal bei der von Stephan als physiologische Methode der Blutstillung bezeichneten Milzbestrahlung immer der Fall. Unter diesen Umständen ist anzunehmen, daß neben den bereits angeführten, noch andere Faktoren eine Rolle spielen.

Wolmershäuser und Eufinger berichten, daß bei Versagern Wiederholung der Milzbestrahlung, nötigenfalls mit einer höheren Dosis, oft noch zu einem Erfolg führte; sie nehmen eine individuell verschiedene Disposition an, die in manchen Fällen eine höhere Dosis erforderlich macht. Andere Autoren berichten über ähnliche Beobachtungen. Wenn in manchen Fällen erst eine höhere Dosis die Reaktion auslöst, so scheint die Annahme von einer individuellen Disposition eine gewisse Berechtigung zu haben. Nur halten wir es für falsch, diese mit Wolmershäuser und Eufinger in einer verschiedenen Radiosensibilität der Milz zu suchen. Letztere muß vielmehr immer die gleiche sein, vorausgesetzt, daß sich in der Milz keine pathologischen Vorgänge abspielen. Solche kommen hier aber nicht in Betracht.

Die sog. individuelle Disposition muß daher andere Ursachen haben. Man könnte diese im Gerinnungssystem suchen und annehmen, daß letzteres in manchen Fällen erst durch größere Einwirkungen zu einer Leistungssteigerung veranlaßt wird. Schwierig wäre dabei nur die Entscheidung, welcher Teil des Gerinnungssystems in Betracht gezogen werden müßte. Wenn man bedenkt, daß für den Ablauf der Blutgerinnung in erster Linie die sog.

Aktivatoren oder blutgerinnungsfördernden Substanzen erforderlich sind, die aus Gewebszellen, Blutzellen und Endothelien stammen und beim Untergang dieser Zellen frei werden, so könnte man die sog. individuelle Disposition mit Vorgängen in Zusammenhang bringen, die sich in diesen Zellkomplexen abspielen. Die individuelle Disposition würde dann in einer von Fall zu Fall verschiedenen Radiosensibilität dieser Zellkomplexe bestehen. Das erscheint uns im Hinblick auf die ziemlich konstante Radiosensibilität der übrigen Körpergewebe jedoch sehr wenig plausibel.

Es müssen also andere Ursachen sein, die in manchen Fällen den gewünschten klinischen Effekt nicht eintreten lassen. Bei den Genitalblutungen ist es nicht schwer, diese zu finden. Blutungen, die auf stärkeren anatomischen oder funktionellen Veränderungen des Uterus oder der Ovarien beruhen, können durch diese Art der Bestrahlung nicht beeinflusst werden. Das leuchtet ohne weiteres ein. Hierzu sind Bestrahlungsmethoden notwendig, die am Genitalapparat selbst angreifen.

In diesem Zusammenhange halten wir es für notwendig, auch einmal darauf hinzuweisen, daß es doch sehr auffällig ist, daß eine Kastrationsbestrahlung nicht gleichfalls nebenher noch eine direkte hämostyptische Wirkung ausübt. Diese Tatsache ist bisher noch gar nicht hervorgehoben worden. Vielmehr wird immer gefordert, die Ovarbestrahlung mit einer Milz-, Leber- oder Schilddrüsenbestrahlung zu verbinden, wenn man neben dem Dauererfolg auch einen momentan blutstillenden Effekt erzielen will. Dieses Vorgehen wird auch von Autoren empfohlen, die davon überzeugt sind, daß die styptische Wirkung einer Milz-, Leber- oder Schilddrüsenbestrahlung in der Hauptsache mit dem Zellzerfall in Zusammenhang zu bringen ist. Wenn aber der Zellzerfall die Hauptsache ist, so ist dazu zu sagen, daß dieser doch auch nach einer Ovarbestrahlung eintritt. Der Blutzellenzerfall ist hier sogar ziemlich stark, da bei dieser Bestrahlungsmethode die großen Beckenvenen und Arterien, außerdem ein Teil der unteren Hohlvene und der Aorta von Strahlen getroffen werden. Dieser Einwand scheint um so berechtigter, wenn man bedenkt, daß Feissly bereits eine Beschleunigung der Gerinnungszeit fand, als er die freipräparierte Jugularvene eines Pferdes bestrahlte. Trotzdem wird nirgends darüber berichtet, daß auch eine Kastrationsbestrahlung neben ihrer sterilisierenden eine direkte hämostyptische Wirkung habe.

Untersuchungen, die auf die angeschnittenen Fragen Bezug nehmen, liegen wohl vor, aber nur auf experimentellem Gebiete. Doch führten diese zu keinen einheitlichen Ergebnissen.

v. Linhardt, der in dieser Hinsicht die umfassendsten Versuche gemacht hat, fand nach Kastrationsbestrahlungen teils eine Beschleunigung, teils eine Verlängerung der Gerinnungszeit *in vitro*. In den Fällen, in denen es zu einer Verkürzung der Gerinnungszeit kam, hatte vor der Bestrahlung eine über dem Normalen liegende Gerinnungszeit bestanden, während bei den Fällen, in denen eine Verlängerung der Gerinnungszeit eintrat, vor der Bestrahlung eine gegenüber der Norm zu schnelle Gerinnungszeit vorhanden gewesen war. Durch die Bestrahlung war also gewissermaßen das Verhalten der Blutgerinnung ins Gegenteil verkehrt worden. Es ist aber nicht möglich, auf diesen Befunden eine Theorie aufzubauen, denn die mit der Carcinomdosis bestrahlten Frauen reagierten alle mit einer Verkürzung der Gerinnungszeit, ganz gleichgültig, ob diese vorher verkürzt oder verlängert war. Wenn man letzteres überdenkt, könnte man sogar zu der Ansicht kommen,

daß die Dosis von ausschlaggebender Bedeutung für die Blutgerinnung ist. Dieser Schluß wäre berechtigt, wenn nicht wieder andere Untersuchungen dagegen sprächen.

Seitz und Wintz fanden nämlich nicht nur nach Bestrahlungen mit der Carcinomdosis, sondern auch mit der Kastrationsdosis eine deutliche Verzögerung der Blutgerinnung. Henkel und Gueffroy, die das Verhalten der Blutgerinnung nach Carcinombestrahlungen prüften, konnten keine irgendwie verwertbare Verkürzung oder Verlängerung der Blutgerinnungszeiten feststellen. Es ist also nicht möglich, eine Theorie in dem soeben ange deuteten Sinne aufzustellen.

Wie kompliziert die Dinge in dieser Hinsicht überhaupt liegen, zeigen die Untersuchungen von Zuntz und Labarre. Diese ergaben ein ganz eigentümliches Verhalten der Blutgerinnung. Radiumbestrahlungen mit 5 mc bewirkten keine Veränderung der Gerinnungsfähigkeit. Bei Dosen von 7,5—45 mc trat eine Gerinnungsbeschleunigung ein. Dosen von 60—75 mc waren völlig wirkungslos. Dieser Zustand blieb bei einer Steigerung der Dosis aber keineswegs bestehen. Im Gegenteil trat nach Dosen über 90 mc sogar eine Gerinnungsverlangsamung ein. Nach einer indifferenten Phase war also bei weiterer Steigerung der Dosis eine völlige Umkehr im Verhalten der Blutgerinnung aufgetreten. Dieses merkwürdige Verhalten der Blutgerinnung haben Zuntz und Labarre auch nach Röntgenbestrahlungen gefunden. Versuche am Kaninchen zeigten, daß Milzbestrahlungen mit Dosen bis zu 75 R auf die Blutgerinnung keinen Einfluß ausübten. Dosen von 100 bis 175 R führten eine Gerinnungsbeschleunigung herbei. Dosen von 250—600 R ließen die Gerinnungszeit völlig unbeeinflußt. Bei noch höheren Dosen erfolgte der gleiche Umschlag wie nach Radiumbestrahlung; denn Dosen über 800 R bewirkten eine Gerinnungsverzögerung.

Auch aus diesen Untersuchungsergebnissen geht hervor, daß eine Theorie in dem vorhin angedeuteten Sinne, daß die Dosis für die styptische Wirkung einer Bestrahlung ausschlaggebend wäre, nicht zu stützen ist. Die Dosis spielt nur insofern eine Rolle, als sie eine gewisse Höhe haben muß, wenn sie überhaupt wirken soll. Das ist aber selbstverständlich. Eine Wirkung kann erst dann eintreten, wenn der Schwellenwert überschritten ist. Zu was für einer Reaktion es nach einer weiteren Erhöhung der Dosis kommt, ist eine zweite Frage. Aus der Pharmakologie ist bekannt, daß bei Überschreitung einer gewissen Grenze die anregende Wirkung eines Medikaments in eine lähmende umschlagen kann. Betrachtet man die Versuche von Seitz und Wintz, sowie von Zuntz und Labarre für sich, so könnte man annehmen, daß auch die Röntgendosen nicht beliebig gesteigert werden dürfen, weil andernfalls die Blutgerinnung nicht in förderndem, sondern in hemmendem Sinne beeinflußt wird. Die Beobachtung v. Linhardts, nach der eine hohe Dosis immer zu einer Verkürzung der Blutgerinnungszeit führt, läßt diese Schlußfolgerung aber wieder nicht zu. Schließlich sprechen auch die Versuche von Henkel und Gueffroy dagegen, die nach hohen Strahlenmengen, wie nach der Carcinomdosis, überhaupt niemals eine Veränderung in der Blutgerinnung auftreten sahen.

Nachdem wir gezeigt haben, daß die Dosis für das Verhalten der Blutgerinnung nur in beschränktem Maße eine Rolle spielt, wäre noch die Frage zu erörtern, ob nicht die Strahlenqualität von Bedeutung ist. Piepemborn ist diesem Problem in Tierversuchen nachgegangen. Milzbestrahlungen bei weißen Mäusen zeigten aber, daß trotz gewisser Verschiedenheiten der mikroskopischen Schnittpräparate in Hinblick auf die Zerfalls-

erscheinungen der Lymphfollikel bei gleicher, in R gemessener Dosis kein Wirkungsunterschied zwischen harten und weichen Strahlen besteht. Andere Versuche scheinen nicht unternommen worden zu sein. Das ist auch gar nicht erforderlich. Die Strahlenqualität kann nicht von so ausschlaggebender Bedeutung sein. Es ist schließlich nur erforderlich, daß die Röntgenstrahlen eine gewisse Durchdringungsfähigkeit haben, damit sie auch eine tiefere Wirkung ausüben. Denn letzten Endes hängt das Ausmaß des Zellzerfalles auch von der Größe des durchstrahlten Gebietes ab.

Damit sind wir nun wieder so ziemlich an den Ausgangspunkt unserer Betrachtungen zurückgekehrt, d. h. wir müssen uns vorläufig noch mit der Erklärung begnügen, daß die hämostyptische Wirkung der Röntgenstrahlen mit dem durch sie veranlaßten Zellzerfall in Zusammenhang steht. Wenn die Wirkung der Bestrahlung an die Röntgenbehandlung der Milz, Leber oder Schilddrüse gebunden zu sein scheint, so könnte man daran denken, daß diese Organe mit einem besonders starken Zellzerfall reagieren. Diese Annahme ist ohne weiteres berechtigt. Denn Milz und Leber enthalten große Blutmengen, so daß bei jeder Röntgenbehandlung ein großer Teil des zirkulierenden Blutes bestrahlt wird. Die Milz gilt geradezu als Blutreservoir (Gellhorn), aus dem bei Blutverlusten der Blutbedarf schnellstens wieder gedeckt werden kann. Hinzukommt, daß sie große Mengen lymphatischen Gewebes enthält, das sehr radiosensibel ist. Es gehen also auch sehr viele Gewebszellen zugrunde. Bei der Leberbestrahlung kann dagegen bei dem anderen histologischen Bau dieses Organs nur der Untergang der Blutzellen eine Rolle spielen. Da nun von manchen Autoren der Leberbestrahlung eine bessere hämostyptische Wirkung zugeschrieben wird als der Milzbestrahlung, so erscheint uns die Annahme berechtigt, daß doch in erster Linie die Masse der geschädigten Blutzellen von ausschlaggebender Bedeutung für das Verhalten der Blutgerinnung und für den klinischen Effekt ist. Wir sind aber weit davon entfernt in dieser Feststellung eine befriedigende Erklärung für die hämostyptische Wirkung einer Milz- oder Leberbestrahlung zu sehen. Es werden dadurch keineswegs alle Vorgänge erklärt, wie auch die Annahme einer unspezifischen Proteinkörpertherapie der beim Zellzerfall entstandenen Eiweißabbauprodukte nur zum Teil befriedigt.

Das macht es verständlich, warum wenigstens in bezug auf den Wirkungsmechanismus der Milzbestrahlung bei gynäkologischen Blutungen noch weitere Hypothesen aufgestellt worden sind.

So haben Martius und Vogt hervorgehoben, daß für einige, mit der Milzbestrahlung bei gynäkologischen Blutungen erzielte Resultate, die Annahme einer unspezifischen Proteinkörperwirkung nicht ausreichen würde. Denn es sei gelungen, mit einfachen Milzbestrahlungen nicht nur Hypermenorrhöen weitgehend zu stillen, sondern auch Dauererfolge zu erzielen. Besonders die Tatsache, daß sich durch Bestrahlungen im Intervall eine Regelung pathologischer Periodenblutungen erzielen ließe, würde die üblichen Erklärungsversuche am meisten komplizieren. Martius und Vogt meinen, daß diese Beobachtungen für die Hypothese Aschners sprächen, wonach innersekretorische Beziehungen zwischen Milz und Ovarien bestünden, und daß derartige intime „organspezifische Zusammenhänge im Sinne von Aschner als Grundlage der klinischen Resultate“ anzusprechen seien (Martius). Mit ähnlichen Überlegungen haben sich bereits früher Wolmershäuser und Eufinger, sowie Nürnberger beschäftigt.

Nürnbergger hat übrigens auch versucht, durch histologische Untersuchungen der Uterusschleimhaut nach erfolgreicher Milzbestrahlung Aufschluß über die Vorgänge zu bekommen, die zur Stillung gynäkologischer Blutungen führen. Dahingehende Untersuchungen hat Nürnbergger an der Gebärmutter-schleimhaut vorgenommen, die von einem 18jährigen Mädchen stammte, das wegen Pubertätsblutungen mit einer Milzbestrahlung behandelt worden war. Die Blutung, die bis dahin ununterbrochen seit 14 Tagen gedauert hatte, war 4 Stunden später zum Stillstand gekommen. Das mikroskopische Bild der 2 Tage danach vorgenommenen Abrasio ergab eine glandulär-cystische Hyperplasie. In den zahlreichen stark erweiterten subepithelialen Gefäßen fanden sich Abscheidungsthromben. Diese dürfen nach der Ansicht von Nürnbergger mit der vorausgegangenen Milzbestrahlung aber nicht im Zusammenhang gebracht werden, da derartige Thromben bei Hyperplasie der Uterusschleimhaut durchaus kein seltener Befund sind. Der einzige morphologische Anhaltspunkt, den man im Sinne einer hämostyptischen Wirkung der vorausgegangenen Bestrahlung verwerten konnte, war eine auffallende Verklebung der frei im Stroma liegenden roten Blutkörperchen. Das Bild glich durchaus dem, das man bei der Hämagglutination findet. Kontrolluntersuchungen an nicht bestrahlten blutenden Uterusschleimhäuten zeigten aber, daß auch hier eine derartige Verklumpung der roten Blutkörperchen vorkommt. Infolgedessen konnte auch der nur graduell verschiedene Befund in dem bestrahlten Falle von Nürnbergger nicht mit Sicherheit als aktinodynamische Folge angesprochen werden.

Gegen die Ansicht, daß der klinische Erfolg einer Milzbestrahlung bei gynäkologischen Blutungen mit innersekretorischen Wechselbeziehungen zwischen Milz und Ovar in Zusammenhang stehen könnte, läßt sich manches einwenden. Hierzu ist es aber zunächst nötig, die Gedankengänge der anderen Autoren etwas näher auszuführen. Besonders haben sich Wolmershäuser und Eufinger dafür ausgesprochen, daß die Schwachbestrahlung der Milz über derartige Korrelationen wirkt.

Das Vorhandensein von Wechselwirkungen zwischen Milz und Ovar schien ihnen durch die von Aschner vorgenommenen Tierversuche wahrscheinlich gemacht. Aschner hatte 2 weibliche Hunde splenektomiert. Im Alter von 8 Monaten wiesen beide Hunde ein gegenüber normalen Kontrollhunden weit entwickeltes Genitale auf. Der Uterus eines splenektomierten Hundes war bereits sogar im Brunststadium; die Ovarien enthielten jederseits mehrere freie Corpora lutea. Außerdem wiesen Wolmershäuser und Eufinger darauf hin, daß Aschner in diesem Zusammenhang daran erinnert hatte, daß manche chlorotische Mädchen eine geschlechtliche Frühreife mit Erscheinungen von Hyperfunktion des Ovariums, wie profuse Menstruationen u. dgl. aufweisen würden, und daß Bayer bei einer splenektomierten Frau ein halbes Jahr nach der Operation eine auffallende Entwicklung der Mammae beobachtet hatte.

Aus diesen Mitteilungen glaubten Wolmershäuser und Eufinger entnehmen zu können, daß die Wechselwirkungen zwischen Milz und Ovar darin bestünden, daß durch Entfernung der Milz eine Überfunktion der Ovarialtätigkeit ausgelöst werde. Es erschien ihnen daher berechtigt, bei einer primär vorhandenen pathologischen Hyperfunktion des Ovariums eine scheinbar ungenügende Milztätigkeit anzunehmen. Sie meinten, daß in derartigen Fällen ein Versuch am Platze wäre, das gestörte innersekretorische Gleichgewicht durch eine Anregung der Milztätigkeit mit Hilfe einer Reizbestrahlung wieder herzustellen. In 2 Fällen war es Wolmershäuser und Eufinger auch tatsächlich gelungen, die angenommene Überfunktion des Ovariums, die sich in profusen Menorrhagien äußerte, durch Milzbestrahlung zu kompensieren. In beiden Fällen handelte es sich um Pubertätsblutungen. Den einen Fall haben Wolmershäuser und Eufinger näher beschrieben. Er betraf ein 14jähriges Mädchen, das wegen profuser Menorrhagien mit allen möglichen Mitteln lange Zeit erfolglos behandelt worden war. Durch die Milzbestrahlung gelang es

nicht nur die momentane Blutung zu beheben, sondern es zeigte sich auch, daß die weiteren Menstruationen vollkommen normal verliefen.

Zu den Ausführungen von Wolmershäuser und Eufinger ist zu bemerken, daß die von diesen Autoren angestellten theoretischen Überlegungen sich durch die angeführten klinischen Beobachtungen nicht im geringsten stützen lassen. Wolmershäuser und Eufinger sehen in den Pubertätsblutungen Zeichen einer Hyperfunktion des Ovars. Insofern ist ihre Erklärung gerechtfertigt. Im allgemeinen bringt man die Pubertätsblutungen heute aber nicht mit einer Hyperfunktion, sondern mit einer Hypofunktion des Ovars in Zusammenhang (Stoeckel, R. Schröder, Seitz, Thaler, Wintz). Damit ist aber der Schlußfolgerung von Wolmershäuser und Eufinger die wichtigste Stütze entzogen.

Die Wirkung der Milzbestrahlung läßt sich in den Fällen von Wolmershäuser und Eufinger sehr gut auch ohne die Annahme von innersekretorischen Wechselbeziehungen zwischen Milz und Ovar erklären. Wir verweisen hierzu auf unsere Ausführungen im Kapitel Reizbestrahlung des Ovars. Dort haben wir hervorgehoben, daß wir mit Reizbestrahlungen extragenitaler Organe und Gewebe hypofunktionelle Zustände des Ovars beheben konnten. Wir haben diese klinischen Erfolge mit einer unspezifischen Leistungssteigerung durch die beim Zellerfall freiwerdenden Eiweißstoffe im Sinne einer Proteinkörpertherapie erklärt. Mit diesen Vorgängen lassen sich auch ganz ungezwungen die von Wolmershäuser und Eufinger mit der Milzbestrahlung erzielten Erfolge bei Pubertätsblutungen in Zusammenhang bringen. Auch die Tatsache, daß der einmalige Reiz zu einer Dauerheilung geführt hat, spricht nicht gegen unsere Annahme. Denn gerade die Pubertätsblutungen sind dafür bekannt, daß sie, einmal beseitigt, nicht mehr wiederkehren, als Zeichen, daß der Eierstock nunmehr normal funktioniert. Unsere Annahme erfährt eine Stütze durch die Feststellung, daß die besten Dauerresultate mit Bestrahlungen extragenitaler Organe gerade bei den Pubertätsblutungen erzielt werden.

Auch wenn Vogt glaubt, die Beobachtung von Spiethoff über die menorrhagische Wirkung der Milzbestrahlung zum Beweis für die Anschauung benutzen zu können, daß die Milzbestrahlung auch auf dem Wege über die Beeinflussung etwa vorhandener innersekretorischer Wechselbeziehungen wirkt, so haben wir dem manches entgegenzuhalten.

Was zunächst die Beobachtungen von Spiethoff anbelangt, so ist zu bemerken, daß dieser Autor durch Bestrahlungen der Milz länger bestehende Amenorrhöen heilen konnte. Wir weisen zunächst auf den Widerspruch hin, in dem diese klinischen Erfolge mit den Beobachtungen und Anschauungen von Wolmershäuser und Eufinger stehen. Bei den Fällen von Spiethoff dürfte bei der vorhandenen Amenorrhö die Hypofunktion der Ovarien sichergestellt sein. Wenn die Erklärungen von Wolmershäuser und Eufinger über den Einfluß der Milz auf das Ovar richtig wären, dann hätte in diesen Fällen die durch die Schwachbestrahlung der Milz hervorgerufene Leistungssteigerung dieses Organs die Ovarfunktion erst recht hemmen müssen, so daß die Amenorrhö weiter bestanden hätte. Da nun aber gerade das Gegenteil eingetreten ist, so geht daraus wieder hervor, daß die Anschauungen von Wolmershäuser und Eufinger nicht aufrecht zu halten sind.

Sehen wir nun einmal von den Überlegungen und Beobachtungen von Wolmershäuser und Eufinger ab und wenden wir uns den Ausführungen von Vogt zu, so müssen wir sagen, daß die Befunde von Spiethoff sich gleichfalls einfach und ungezwungen

mit einer auf dem Wege über eine unspezifische Leistungssteigerung des Ovars zustande gekommenen Wirkung erklären lassen. Es liegt nicht der geringste Grund vor, die klinischen Erfolge von Spiethoff mit Beeinflussung innersekretorischer Wechselbeziehungen zwischen Milz und Ovarium in Zusammenhang zu bringen, wie überhaupt derartige Faktoren nach unserer Ansicht bei der Wirkung der Milzbestrahlung zur Beeinflussung genitaler Blutungen keine Rolle spielen. Denn andernfalls würde es unerklärlich bleiben, wie es möglich ist, gynäkologische Blutungen auch durch Schwachbestrahlung der Leber zu regeln. Gerade aus dieser Tatsache geht hervor, daß, soweit überhaupt Erfolge mit der Schwachbestrahlung extragenitaler Organe bei gynäkologischen Blutungen erzielt werden, diese sich vorläufig am einfachsten mit einer unspezifischen Leistungssteigerung im Sinne einer Proteinkörpertherapie erklären lassen, wobei die Leistungssteigerung sowohl die Blutgerinnung betrifft, wie auch die Ovarfunktion, worauf dann letzten Endes der Dauererfolg bei der Regelung profuser Menstruationen zurückzuführen ist.

Bei dieser letzten Schlußfolgerung haben wir bewußt die Schilddrüse aus dem Spiel gelassen. Wenn Bestrahlungen dieses Organs zur Regelung pathologischer Blutungen führen, so liegen die Verhältnisse doch etwas anders als bei der Milz- und Leberbestrahlung. Hormonale Korrelationen, die wir zwischen Leber und Milz einerseits und Ovarien andererseits ablehnten, sind zwischen Thyreoidea und Ovarien sicher vorhanden; dafür gibt es viele Beweise. Wir haben dies im Kapitel S. 282 näher ausgeführt. Wenn nun Schilddrüsenbestrahlungen — sie werden in letzter Zeit besonders von Martius empfohlen — hämostyptisch wirken, so mögen zunächst einmal der Zellzerfall und die daraus resultierenden nun von uns schon des öfteren angeführten Vorgänge eine Rolle spielen. Wenn aber eine Dauerwirkung eintritt, so kann diese nur auf dem Wege über eine hormonale Beeinflussung zustande gekommen sein.

Es handelt sich bei dieser Behauptung nicht um eine hypothetische Annahme, sondern um eine, durch zahlreiche klinische Beobachtungen erhärtete Tatsache. Wir verweisen hierzu nochmals auf Kapitel S. 282, in dem wir auf diese Fragen näher eingegangen sind. Dort haben wir hervorgehoben, daß Störungen der Schilddrüsenfunktion oft Störungen der Ovarfunktion — thyreogene Dysfunktion des Ovars — nach sich ziehen und damit den Anlaß zum Auftreten pathologischer Blutungen geben können. In solchen Fällen wäre es immer falsch, die Genitalblutung durch Ovarbestrahlung zu bekämpfen. Wohl würde es gelingen, die Blutung zum Stillstand zu bringen. Durch den Ausfall eines Teiles der inneren Sekretion des Ovars stünde aber zu befürchten, daß sich rückwirkend die Schilddrüsenfunktion noch weiter verschlechtern würde. Vielmehr muß in solchen Fällen die Schilddrüse bestrahlt werden. Wenn es gelingt, auf diesem Wege deren Funktion zu regeln — das ist bei zweckmäßigem Vorgehen immer zu erreichen — so werden damit auch die Ovarstörungen und die durch diese bedingten pathologischen Blutungen schwinden.

Fassen wir zum Schluß noch einmal alles kurz zusammen, so läßt sich folgendes sagen:

Die blutstillende Wirkung von Schwachbestrahlungen extragenitaler Organe hängt in erster Linie mit dem durch die Bestrahlung bedingten Zellzerfall zusammen. Dadurch werden gerinnungsfördernde Produkte frei, außerdem führen die beim Zellzerfall auftretenden Eiweißabbauprodukte zu einer unspezifischen Leistungssteigerung des Blutgerinnungssystems.

Mit dieser Annahme lassen sich zum Teil auch die bei gynäkologischen Blutungen mit der Milz-, Leber- oder Schilddrüsenbestrahlung erzielten Erfolge erklären. Falls nach Leber- oder Milzbestrahlungen über die momentane Wirkung hinaus ein Dauererfolg eintritt, so hängt dies keineswegs mit einer Beeinflussung innersekretorischer Wechselbeziehungen zwischen den Ovarien einerseits und der Milz oder Leber andererseits zusammen, sondern der Erfolg erklärt sich einfach daraus, daß die Bestrahlung nicht nur zu einer unspezifischen Leistungssteigerung des Blutgerinnungssystems geführt, sondern auch eine ähnliche Wirkung auf die mangelhaft funktionierenden Ovarien ausgeübt hat, wodurch die Ovarfunktion normal und die Blutungen dann für dauernd geregelt wurden.

Nur wenn nach Schilddrüsenbestrahlungen Dauererfolge auftreten, sind diese auf dem Wege über die Beeinflussung hormonaler Korrelationen zustande gekommen.

c) Bestrahlungstechnik und Bestrahlungserfolge.

Die ersten Mitteilungen über die hämostyptische Wirkung einer Milzbestrahlung bei gynäkologischen Blutungen hat Levy-Dorn (1921) gemacht. Bei 3 Frauen mit Myomblutungen und bei 5 Frauen mit Blutungen aus anderen Ursachen hatte er die Milz mit $\frac{3}{5}$ der HED bestrahlt. Nach wiederholten Bestrahlungen kam es zu vorübergehenden Erfolgen. Bei einem Fall mit Carcinoma uteri war die Milzbestrahlung ohne jeden Einfluß auf die Blutungen gewesen.

Im einzelnen hat Levy-Dorn über seine Beobachtungen folgende nähere Angaben gemacht:

Fall 1. Anna M., 44 Jahre alt, Myom. Patientin blutete, obwohl sie bereits 2 Serien erhalten hatte. In der letzten Sitzung wurden auf die Milzgegend nur $\frac{2}{5}$ der HED bei 3 mm Al gegeben, die Blutung ließ erst nach 8 Tagen etwas nach: doch blieb sie nach der 3. Serie dauernd fort. 2 Monate später bekam Patientin einen Depressionszustand.

Fall 2. Karoline J., 37 Jahre alt, kindskopfgroßes Myom, blutet seit $\frac{3}{4}$ Jahren, Ergotin usw. versagt. Patientin erhält $\frac{3}{5}$ der HED bei 3 mm Al ohne Erfolg, dann 2 Tage später dieselbe Dosis. Die Blutung läßt in $1\frac{1}{2}$ Tagen erheblich nach und kehrt 8 Tage später stärker wieder.

Fall 3. Martha Z., 41 Jahre, Myom. Radium ohne Erfolg. Nach $\frac{3}{5}$ HED Blutung wesentlich gebessert. Erfolg hält 9 Tage an.

Fall 4. Lotte Sch., 14 Jahre, Anämie und Metrorrhagie, Pausen höchstens 7 Tage. Milz mit $\frac{1}{2}$ HED während der blutungsfreien Zeit bestrahlt. Die Blutung bleibt fort. Beobachtung 15 Tage. Patientin verläßt das Krankenhaus.

Fall 5. Martha H., 29 Jahre. Pyosalpinx und Peritonitis. Uterusblutungen. Salpinx entfernt. Nach Applikation von $\frac{3}{5}$ HED auf die Milzgegend steht am nächsten Tag die Blutung zum ersten Male seit 14 Tagen, kommt aber 2 Tage später wieder und wird durch erneute Bestrahlung ($\frac{1}{2}$ HED) wiederum, aber weniger günstig beeinflusst.

Fall 6. Eva Sch., 23 Jahre, Gonorrhöe und Pyosalpinx beiderseits, starke Blutungen seit 3 Wochen; Ergotin, Epiprenan, Radium erfolglos. Nach Verabfolgen von $\frac{3}{5}$ HED setzt die Blutung $\frac{1}{2}$ Tag ganz aus, fängt aber wieder an. Nach der zweiten Bestrahlung mit $\frac{1}{2}$ HED (3 Tage später) stand die Blutung eine Woche vollständig. Dann wieder Blutungen, welche aber mit der üblichen Therapie zu stillen waren.

Fall 9. Auguste P., 57 Jahre, Carcinoma uteri, Milzbestrahlung ohne Einfluß auf die Blutung: $\frac{1}{3}$ HED.

Fall 10. Marie L., 33 Jahre, Endometritis, Auskratzen nutzten nur wenige Tage. Nach Milzbestrahlung etwas über $\frac{1}{2}$ HED blieb die Blutung 3 Monate fort, wurde dann nach weiteren 3 Monaten aber wieder stark. Erneute Milzbestrahlung: $\frac{1}{3}$ HED. Blutung steht wieder, aber nur 14 Tage. Bei Wiederholung der Bestrahlung dasselbe Ergebnis. Größere Blutungen blieben aber auch weiterhin aus.

Im gleichen Jahr konnte Vogt (1921) über eine größere Versuchsreihe von 68 Fällen berichten.

Diese hatten $\frac{1}{3}$ der HED unter 0,5 mm Zn und 1 mm Al bei einem FHA von 18 cm und einer Feldgröße von 10×15 cm auf die Milz erhalten.

Auch seine Erfolge entsprachen keineswegs den Ausführungen von Stephan und Jurasz. Nur bei 50% der Fälle wurde ein therapeutischer Erfolg erzielt. Auch die prophylaktische Bestrahlung leistete nicht mehr. Nach den Ausführungen von Vogt war vielleicht in der Hälfte der Fälle eine Beeinflussung der Blutung bei der Operation wahrnehmbar.

Nach einer späteren Mitteilung von Vogt (1929) wurden nach dieser Veröffentlichung an der Universitäts-Frauenklinik in Tübingen die Versuche mit Milzbestrahlungen zu rein therapeutischem Zwecke fortgesetzt. In vielen Fällen wurde neben der Milz gleichzeitig oder einen Tag später auch die Leber bestrahlt. Die Technik war im allgemeinen die vorhin beschriebene. Später wurde mit dem Stabilivolt bei einem FHA von 30 cm, einer Spannung von 200 kV, einem Filter von 0,5 mm Zn und 1 mm Al mit 33% der HED bestrahlt. Aber auch die neuen Versuche zeitigten keine besseren Resultate als früher. Die Stephan-schen Anschauungen über die Wirkung der Milzbestrahlung bewahrheiteten sich nicht. Soweit Erfolge erzielt wurden, betrafen diese hauptsächlich Pubertätsblutungen und rein funktionelle Blutungen. Die gleichzeitige Bestrahlung von Leber und Milz schien Vogt die besten Resultate zu liefern.

Neben anderen Blutungen hatte Kästner (1921) auch bei gynäkologischen Blutungen Milzbestrahlungen vorgenommen. Unter 23 Fällen, die exzessive Menorrhagien, Blasen-Harnröhrenblutungen, Blutungen bei Prostata-Carcinom und Magencarcinomen betrafen, wurde bei 60—70% eine deutliche Beeinflussung der bestehenden Blutungen festgestellt. Kästner vertrat damals die Anschauung, daß die Versager durch sorgfältige Dosierung und Einstellung eingeschränkt werden könnten. Vor allem müßte eine Überdosierung vermieden werden. Kontraindiziert hielt er die Milzbestrahlung bei allen eigentlichen Blutkrankheiten, sowie bei allen Erkrankungen der blutbereitenden Organe. Eine Wiederholung der Bestrahlung kam nach seiner Ansicht erst frühestens nach 8 Tagen wieder in Frage.

Über ganz gute Erfolge konnten Wolmershäuser und Eufinger (1922) berichten.

Ihre Bestrahlungstechnik bestand in der Applikation eines 6×8 cm großen Feldes auf die perkutorisch bestimmte Milz in einem FHA von 23 cm. Mit der Wahl der Kleinfeldgrößen verfolgten sie die Absicht, die Röntgenstrahlen nur an der Milz zur Wirkung kommen zu lassen. Das Einfallsfeld wurde an einem Intensivreformapparat bei einer Spannung von 180 kV, einer Stromstärke von 2 mA, einer Filtrierung von 0,5 mm Zn und 4 mm Al mit einer Dosis von $\frac{1}{3}$ der HED belegt. Bei einer Tiefendosis von 15,2% errechneten Wolmershäuser und Eufinger für die Milz eine Wirkungsdosis von 12%.

Sie behandelten mit derartigen Milzbestrahlungen 14 Adnexerkrankungen, 4 fieberhafte Aborte, bei denen wegen entzündlicher Veränderung der Umgebung des Genitale die Ausschabung unterlassen werden mußte, und 2 durch Tumoren bedingte Menorrhagien, sowie 2 Pubertätsblutungen. Die beiden letzten Fälle wurden, wie wir bereits an anderer Stelle hervorgehoben haben, geheilt. Die Menses wurden vollkommen normal. Auch bei den Adnexerkrankungen, bei denen es bis dahin nicht gelungen war, durch die üblichen

konservativen Methoden die kontinuierlichen, teilweise recht schweren Blutungen zu beeinflussen, wurde ein guter Erfolg erzielt. Bis auf 3 Fälle stand die Blutung jedesmal prompt nach Verabreichung von $\frac{1}{3}$ der HED auf die Milz. Bei den Versagern konnte aber durch eine zweite, nach einigen Tagen mit der doppelten Dosis vorgenommenen Bestrahlung doch noch ein Erfolg erzielt werden. Wolmershäuser und Eufinger glaubten, das Versagen der ersten Bestrahlung bei den genannten 3 Fällen mit einer individuellen Disposition in Zusammenhang bringen zu können und sprachen die Vermutung aus, daß die Strahlenempfindlichkeit der Milz nicht in allen Fällen gleich wäre und daher bisweilen auch höhere Dosen zur Anwendung kommen müßten. Aus der Tatsache, daß die Menstruationen sowohl bei den Pubertätsblutungen wie bei den Adnextzündungen normal wurden, obgleich bei letzteren der Palpationsbefund sich nicht geändert hatte, schlossen Wolmershäuser und Eufinger, daß der Erfolg auf dem Wege über eine innersekretorische Beeinflussung des Ovars eintreten müsse.

An eine derartige Wirkung der Milzbestrahlung dachte auch Hirsch (1922), weil in seinen Fällen allein nach Milzbestrahlung mit 20—40% der HED profuse Blutungen nicht nur sofort standen, sondern die Menses oft auch monatelang aussetzten. Im Hinblick auf die schnelle styptische Wirkung einer Milzbestrahlung empfahl er, diese mit der Kastrationsbestrahlung zu kombinieren, wenn letztere in der zweiten Hälfte der Menstruationsphase vorgenommen werden muß.

Auch Nürnberger (1923) erzielte relativ günstige Erfolge, so daß er die Bestrahlung der Milzgegend als einen wertvollen therapeutischen Faktor in der Behandlung weiblicher Genitalblutungen bezeichnete.

Die Milz wurde verschieden, zuletzt in Anlehnung an die Technik von Wolmershäuser und Eufinger in Seitenlage der Patientin durch ein Feld von 6×8 cm Größe bestrahlt. Verwandt wurde dazu ein Symmetrieapparat mit Coolidgeöhre, die Spannung betrug 190 kV, die Filtrierung 0,5 Zn und 3 mm Al, der FHA 23 cm. Es wurden zunächst $\frac{1}{4}$ der HED verabfolgt. Diese Dosis genügte in den meisten Fällen, um die Blutungen zum Stillstand zu bringen; falls nach dieser Bestrahlung kein Erfolg festzustellen war, wurde die Behandlung nach einigen Tagen in derselben Weise wiederholt, nur mit dem Unterschied, daß jetzt $\frac{2}{3}$ der HED verabfolgt wurden.

Von 25 auf diese Weise bestrahlten Fällen wurde bei 18 die Blutung zum Stillstand gebracht. 7mal war die Bestrahlung erfolglos. Den Einwand, daß die beobachteten Erfolge Zufallserfolge waren, glaubte Nürnberger unter anderem dadurch entkräften zu können, daß die Blutung häufig noch am Tage der Behandlung, in einigen Fällen schon eine halbe Stunde nach der Bestrahlung, zum Stillstand kam; ferner dadurch, daß wochenlang dauernde und mit allen möglichen Mitteln erfolglos behandelte Blutungen ohne jede weitere Therapie nach der Milzbestrahlung dauernd verschwanden.

In den 18 mit Erfolg bestrahlten Fällen handelte es sich 8mal um Blutungen bei Adnextumoren und 10mal um sog. ovarielle Blutungen. Ohne Erfolg wurden bestrahlt 4 Fälle von Blutungen bei Adnextumoren und 3 Fälle von ovariellen Blutungen.

Bei den erfolgreich bestrahlten Frauen setzten später normale Menses in regelmäßigen Abständen ein. Nürnberger schloß daraus, daß die Bestrahlung der Milzgegend bei weiblichen Genitalblutungen nicht nur einen vorübergehenden therapeutischen Effekt

auf die blutende Uterusschleimhaut ausübt, sondern daß sie auch noch andere pharmakodynamische Wirkungen auf das Genitale entfalten kann.

Auch die Klinik Döderlein erzielte mit der Milzbestrahlung ganz günstige Resultate. Nach den Mitteilungen von E. Zweifel (1923) sowie von Scholten und Voltz (1923) wurde die Milzbestrahlung seit dem Herbst 1921 systematisch bei Blutungen junger Frauen mit normalem Genitalbefund angewandt. Von 34 Fällen konnten 21 3 Monate nach der Bestrahlung nachuntersucht werden oder es gelang von ihnen schriftlichen Bescheid über ihr Befinden zu erhalten. Von diesen Patienten waren 11 von ihren Blutungen befreit. Allerdings waren einige mehrmals bestrahlt worden. Doch hoben Scholten und Voltz zu diesen Fällen hervor, daß bereits nach der ersten Röntgenbestrahlung eine bedeutende Besserung zu konstatieren gewesen wäre. Nach Zweifel reagierten besonders die Blutungen jüngerer Frauen auf die Milzbestrahlung, während die Erfolge bei älteren Frauen weniger zufriedenstellend waren.

Scholten und Voltz stellten damals für die Milzbestrahlung folgende Gesichtspunkte auf, deren Befolgung sie als Vorbedingung für eine erfolgreiche Behandlung erachteten:

1. Der Bestrahlungsapparat muß ein leistungsfähiger Therapieapparat sein.
2. Als Filter wird das 0,5 mm Zn-Filter verwendet.
3. Gearbeitet wird mit 2 mA-Sekundärstrom und 40 cm paralleler Funkenstrecke.
4. Apparat und Röhre müssen stets sorgfältig geeicht und ausdosiert sein.
5. Die Bestrahlung der Patientin erfolgt in rechter Seitenlage. Für bequeme, aber zugleich feste Lagerung ist Sorge zu tragen. Die Patientin darf sich aus dieser Lage nicht herausdrehen können.
6. Die Lage der Milz wird nach der Lagerung der Patientin perkutorisch genau festgestellt.
7. Die Feldgröße soll 10 : 15 cm betragen; als Abstand wähle man 40 cm. Die an der Milz erzielte Dosis, die als Reizdosis anzusehen ist, soll etwa 24% betragen, was dadurch erreicht wird, daß man das Hautfeld bei 40 cm Abstand mit $\frac{1}{3}$ HED bestrahlt.
8. Die Einstellung des Feldes muß so geschehen, daß das Strahlenbündel die Milz vollkommen gleichmäßig durchsetzt.
9. Als Zwischenraum zwischen 2 Bestrahlungen sind 14 Tage zu wählen.

Werner (1923) bestrahlte in der 2. Frauenklinik in Wien die Milz bei 80 Fällen.

Unter diesen befanden sich auch 3 Fälle von *Melaena neonatorum* und 3 Fälle von *Placenta praevia*. Erstere wurden günstig beeinflusst, bei letzteren zeigte sich kein Erfolg.

Bei den übrigen 74 Fällen handelte es sich um gynäkologische Blutungen. In 50 Fällen wurde ein primärer Erfolg erzielt. Am schwersten beeinflussbar waren Blutungsstörungen vom polymenorrhöischen Typus. Dauerheilungen wurden bei diesen Frauen niemals erzielt, höchstens länger anhaltende Regulierung der Blutungen. Das war unter 39 Patientinnen 13mal der Fall. Für die Behauptung, daß zwischen der Milz und dem Ovar innersekretorische Wechselbeziehungen bestünden oder, daß das Ovar auf dem Wege über die Milz strahlentherapeutisch beeinflusst werden könne, fand Werner keine Anhaltspunkte.

Dieser Bericht von Werner wurde im nächsten Jahr durch Sahler (1924) ergänzt. Das Gesamtmaterial der bis dahin in der Kermaunerschen Frauenklinik mit Milzbestrahlung behandelten Fälle umfaßte 143 Frauen.

Diese waren an einem Symmetrieapparat mit selbsthärtender Siederöhre bestrahlt worden, die eine prozentuale Tiefendosis von 18—20% erreichte. Ein Teil der Fälle war nach der Methode von Wolmershäuser und Eufinger (2 mA, 23 cm Fokushautabstand, 6×8 cm Feldgröße, 0,5 mm Zn und 4 mm Al, $\frac{1}{3}$ HED, bei Wiederholungen nach 3—4 Tagen $\frac{2}{3}$ HED), der andere nach der von Scholten und Voltz empfohlenen Methode (2 mA, 40 cm Fokushautabstand, 10×15 cm Feldgröße, 0,5 mm Zn und 4 mm Al, $\frac{1}{3}$ HED) bestrahlt worden. Beide Bestrahlungsmethoden zeigten in der Wirkung keine Unterschiede. Dagegen fand Sahler eine individuell verschiedene Röntgenempfindlichkeit der Milz. Bei manchen Frauen bewirkte bereits eine Dosis von $\frac{1}{4}$ HED eine schnelle Blutstillung, während andere nur auf eine große Dosis reagierten. Bei dem Sahlerschen Material handelte es sich um ovarielle juvenile und klimakterische Blutungen, um Blutungen bei Myomen, bei entzündlichen Adnexerkrankungen und nach Fehlgeburten. Primär wurden gute Erfolge erzielt. In 71% der Fälle standen die Blutungen sofort. Ein Dauererfolg konnte jedoch nur bei 26% erzielt werden. Bei 34% war der Erfolg fraglich. Bei 40% wurde kein Dauererfolg erzielt. Im Hinblick auf die relativ hohe Zahl sofort gestillter Blutungen empfahl Sahler die Milzbestrahlung hauptsächlich für die Fälle, in denen es darauf ankommt, möglichst schnell blutstillend zu wirken. Am besten würde sich diese Methode zusammen mit der Bestrahlung der Eierstöcke ausnutzen lassen. Auf diese Weise wäre eine schnelle und anhaltende Blutstillung zu erreichen.

Von allen Autoren hat wohl Borak (1924) die besten Resultate erzielt. Denn nach seinen Mitteilungen konnte er jede gynäkologische Blutung beherrschen, so daß kein Fall chirurgisch, kein jugendlicher Fall aber auch nur durch Ovarialbestrahlung behandelt werden mußte. Seine günstigen Ergebnisse führt er darauf zurück, daß er sich zwar das von Stephan aufgestellte Prinzip, nicht aber seine Theorie zu eigen gemacht hatte, wonach ausschließlich die Milzbestrahlung eine Erhöhung der Blutgerinnungsgeschwindigkeit bewirke, sondern auch die von Tichy empfohlene Leberbestrahlung zur Behandlung verwandte. Mit letzterer erzielte Borak besonders gute Erfolge. Bereits nach 2—3 Stunden kam es zum Stillstand oder zu einer wesentlichen Abschwächung der Blutungen. Selbst in den allerdings nicht sehr zahlreichen Fällen, in denen die Milzbestrahlung versagte, hatte die Leberbestrahlung noch einen Erfolg.

Im Gegensatz zu den günstigen Beobachtungen der letztgenannten Autoren stehen die Mitteilungen von Eisenberg (1923) aus dem Röntgeninstitut des allgemeinen Krankenhauses St. Georg. Er hatte 26 Patienten mit der sog. Milzreizdosis nach Stephan bestrahlt. Teils hatte es sich um gynäkologische Blutungen, teils um Fälle hämorrhagischer Diathese gehandelt. In einigen Fällen war die Bestrahlung auch prophylaktisch vor der Operation vorgenommen worden. Nur in 3 Fällen konnte Eisenberg ein klinisch nachweisbares positives Resultat feststellen. Er sprach daher der Milzbestrahlung keine klinische Bedeutung zu.

Ebenso erzielte Sippel (1924) aus der Bumschen Klinik bei 17 Milzbestrahlungen wegen gynäkologischer Blutungen sehr schlechte Resultate. Es handelte sich in seinen Fällen um Pubertätsblutungen, um Blutungen bei hämorrhagischer Diathese, bei Retroflexio uteri und bei Adnexerkrankungen im jugendlichen Alter und um Blutungen bei Metritis.

Die Bestrahlung wurde in Seitenlage vorgenommen. Die Feldgröße betrug 10×12 cm, der Fokushautabstand 30 cm, die Spannung 200 kV, die Filtrierung 0,8 Cu und 0,5 Al.

An der Milz wurde 10—40% der HED zur Wirkung gebracht. Die Tiefenlage der Milz war, an Leichen gemessen, durchschnittlich bei 6—8 cm gefunden worden.

Aus dieser Beschreibung der Bestrahlungstechnik sieht man, daß Sippel sich bemüht hatte, möglichst exakt vorzugehen. Trotzdem konnte er unter seinen 17 Fällen keinen einzigen wirklichen Erfolg erzielen. Bei 2 Patientinnen hatte er nur „den Eindruck, eine wenn auch schnell vorübergehende Besserung erzielt zu haben“. Die seit Tagen bestehende Blutung kam unmittelbar nach der Bestrahlung zum Stehen. Diese Erfolge waren aber nur von kurzer Dauer. Sehr bald setzten die Menorrhagien wieder mit unverminderter Heftigkeit ein, so daß Sippel von einer Weiterbehandlung durch Milzbestrahlung absehen mußte.

Die übrigen Fälle waren alles glatte Mißerfolge. Daß die Milzbestrahlung bei Patientinnen mit klimakterischen Blutungen keinen Erfolg hatte, überrascht nicht, denn bei diesen Blutungsstörungen haben andere Autoren gleichfalls keine besseren Resultate erzielt. Auffällig ist aber die Tatsache, daß Sippel auch bei den juvenilen Blutungen, die von fast allen anderen Autoren gerade als das Indikationsgebiet für die Milzbestrahlung bezeichnet werden, gleichfalls keine Erfolge erzielen konnte.

Vogt hebt zu diesen schlechten Resultaten von Sippel hervor, „daß die Fälle von Sippel ausnehmend ungünstig lagen“. Dieser Einwand ist aber eigentlich, abgesehen von den klimakterischen Blutungen, die ja im allgemeinen als nicht beeinflussbar durch die Milzbestrahlung gelten, nur für 3 Fälle berechtigt.

In einem Fall wurde bei der später vorgenommenen Operation eine Adnextuberkulose gefunden. Hierzu ist jedoch zu bemerken, daß Wolmershäuser und Eufinger sowie Nürnberger gerade bei Blutungen wegen Adnextumoren mit der Milzbestrahlung gute Erfolge erzielt haben. Es ist nicht einzusehen, weshalb die Blutungen bei einem tuberkulösen Adnextumor in dieser Hinsicht eine Sonderstellung einnehmen sollen.

Dagegen kann man es verstehen, daß die Milzbestrahlung erfolglos blieb, wenn die Blutungen durch schwere pathologische Veränderungen der Ovarien veranlaßt wurden. So fand sich bei einer Patientin mit Pubertätsblutungen, bei der auch eine mehrmalige Milzbestrahlung die Blutungen nicht beeinflussen konnte, bei der nachträglich vorgenommenen Operation das linke Ovar cystisch entartet. Es war hühnereigroß und enthielt eine pflaumengroße Cyste.

Noch stärker verändert war der Eierstock beim 3. Versager. In diesem Fall war das Ovar apfelgroß und enthielt zahlreiche, teils bis kirschgroße Cysten. Dieser Fall verlief überhaupt sehr tragisch. Er betraf ein junges 18jähriges Mädchen, das seit einem Jahr vergeblich mit Extrakt- und Adrenalininjektionen behandelt worden war. Auch intrauterine Chlorzinkätzungen hatten stets nur temporär geholfen. Deshalb wurde versucht, die Blutungen durch die Milzbestrahlung zu beeinflussen. Im Laufe eines halben Jahres wurden 3 Milzbestrahlungen vorgenommen. Alle blieben erfolglos. Schließlich kam die Patientin mit den Zeichen schwerster Anämie wieder in die Klinik. Im Hinblick auf den lebensbedrohlichen Zustand wurde die Laparotomie vorgenommen und dabei das beschriebene pathologische Ovar entfernt. 12 Tage nach der Operation trat eine erneute Blutung auf. Es wurde eine 2malige Bluttransfusion und eine nochmalige Milzbestrahlung vorgenommen. Alle Maßnahmen waren aber erfolglos, die Patientin starb unter den Erscheinungen schwerster Anämie. Die Autopsie ergab eine sekundäre allgemeine perniziöse

Anämie. Das entartete rechte Ovar zeigte auf dem Durchschnitt zahlreiche Follikelcysten und eine über kirschgroße Höhle mit blutig koaguliertem Inhalt mit einem schmalen bräunlich-gelben, gewellten Saum; außerdem ein kleines Corpus luteum. Mikroskopisch erwies sich die blutgefüllte Cyste mit Wahrscheinlichkeit als ein zurückgebildetes Corpus luteum. Den Rest bildeten Follikelcysten mit degenerativem Granulosa-Saum. Sippel hob damals hervor, daß man wahrscheinlich das junge Mädchen hätte retten können, wenn das erkrankte Ovarium, das die heftigen Blutungen verursacht hatte, rechtzeitig operativ entfernt worden wäre.

Zu den bisher angeführten Mißerfolgen von Sippel kommt noch, daß er auch 2 Fälle von hämorrhagischer Diathese nicht beeinflussen konnte, obgleich doch gerade Stephan die Milzbestrahlung für diese Krankheit besonders empfohlen hatte. Auch nach der Milzbestrahlung bestanden bei diesen Fällen die Blutungen nach außen und die capillären Blutungen in der Haut unverändert fort. Die Blutungszeit wurde durch die Bestrahlung nicht beeinflußt. In einem Fall mußte schließlich die Röntgenkastration aus vitaler Indikation vorgenommen werden. Durch diese wurde die Patientin geheilt. Diese Beobachtung führte Sippel zu der Ansicht, daß Milzbestrahlungen bei Blutungen, welche weniger auf Störungen des Genitalsystems zurückzuführen sind, sondern vorwiegend auf einer Verlängerung der Blutungszeit infolge Blutplättchenmangel bei normaler Blutgerinnungszeit beruhen, nur dann Aussicht auf Erfolg böten, wenn die Milz mit Strahlendosen beschickt würde, die geeignet wären, die Thrombolyse aufzuheben. Unter diesen Umständen könnte man aber nicht mehr von einer Reizwirkung der Strahlen sprechen, denn der Erfolg der Bestrahlung würde vielmehr auf einer lähmenden Wirkung beruhen, und der erzielte Effekt der Milzexstirpation nahekommen.

Diese schlechten Ergebnisse stehen in krassm Widerspruch zu den Berichten anderer Autoren. Wohl haben auch manche von ihnen über weniger günstige Beobachtungen berichtet. So schlechte Erfahrungen, wie sie Sippel gemacht hat, sind aber von anderer Seite niemals berichtet worden. Keineswegs ist das Material von Sippel so schlecht, daß nicht einige Fälle günstig hätten beeinflußt werden können. An der Technik kann es nicht gelegen haben, daß keine Erfolge erzielt wurden. Aus den Angaben von Sippel geht hervor, daß diese den allgemeinen Vorschriften von Stephan entsprochen hat. Die Zuverlässigkeit der Beobachtungen kann nicht in Zweifel gezogen werden, nachdem sie aus der Bummschen Klinik stammen. Die Mißerfolge erscheinen uns daher für die Beurteilung der Methode um so bedeutsamer.

Über bessere Resultate berichteten dagegen wieder Hornung und v. Mikulicz-Radecki (1925). Diese Autoren hatten bei 55 Frauen mit Genitalblutungen die Milz bestrahlt. 48 konnten genau verfolgt werden.

Ihre Bestrahlungstechnik war folgende: In rechter Seitenlage wurde die Milz perkutorisch festgelegt und darnach mit einem kleinen oder einem großen Kompressionstubus, bei einer Spannung von 200 kV, einer Stromstärke von 3 mA und einer Filtrierung von 0,5 mm Zn und 3 mm Al, $\frac{1}{3}$ der HED auf die entsprechende Hautstelle appliziert. Dabei kam in der Milz eine Dosis von 13—19% der HED zur Wirkung.

Die primären Erfolge waren sehr gute. Bei 80% der Fälle stand die Blutung sofort. Zu einer dauernden Regelung der Blutung kam es dagegen nur bei 25%. Hierzu ist aber auch noch zu bemerken, daß die zu dieser Gruppe gehörigen Frauen in der überwiegenden

Mehrzahl der Fälle nur 2—3 Monate nachbeobachtet wurden. v. Mikulicz hielt diese Zeit für ausreichend, um von länger dauernden Erfolgen sprechen zu können. Diese Ansicht ist aber nicht aufrecht zu erhalten, nachdem Mertz gezeigt hat, daß auch in späteren Monaten Rezidive noch sehr häufig sind.

Die besten Erfolge hatten Hornung und v. Mikulicz-Radecki bei Pubertätsblutungen und bei Metrorrhagien geschlechtsreifer Frauen, wenn an dem Genitale keine nennenswerten Veränderungen vorhanden waren, sowie bei Blutungen wegen Adnextumoren. Bei Menorrhagien geschlechtsreifer Frauen und bei klimakterischen Blutungen erwies sich die Milzbestrahlung als ungeeignet. Besonders bei den letzteren Menstruationsstörungen waren Versager oder Blutungsrezidive häufig.

Die günstigen Beobachtungen von Hornung und von v. Mikulicz-Radecki über die blutstillende Wirkung der Milzbestrahlung bei juvenilen Blutungen wurden bei einem Vortrag über dieses Thema von Bretschneider (1925) und Littauer (1925) auf Grund eigener Beobachtungen bestätigt.

Martius (1926) empfahl als Bestrahlungstechnik folgendes Vorgehen:

Die Patientin wird in halbe Seitenlage gebracht. Auf ein 15×15 cm großes, über der Milz gelegenes Einfallsfeld, werden aus 35 cm Entfernung 150 R bei einer Filterung von 1 mm Zn und 1 mm Al, einer Stromstärke von 4 mA und einer parallelen Funkenstrecke von 26,5 cm appliziert. Eine mehrmalige Wiederholung solcher Bestrahlungen hielt Martius in Pausen von 3—8 Tagen für statthaft.

Aus neueren Mitteilungen geht hervor, daß Martius günstige Erfahrungen mit der Milzbestrahlung gemacht hat, denn er nannte diese Methode bei gynäkologischen Blutungen, und zwar in erster Linie bei den juvenilen Uterusblutungen eine wertvolle Bereicherung der Therapie. Nach seinen Ausführungen wendet er die Milzbestrahlung häufig an und hat schon in manchem Fall die hartnäckigen Hypermenorrhöen junger Mädchen, die sich allen anderen Behandlungen gegenüber als unbeeinflussbar gezeigt haben, durch die Milzbestrahlung in Ordnung bringen können.

In manchen Fällen hat er die Milzbestrahlung auch mit der Bestrahlung der Schilddrüse kombiniert oder abwechselnd angewandt. Die Schilddrüse wurde unter Aussparung des Kehlkopfes mit derselben Dosis bestrahlt wie die Milzgegend.

Spinelli (1926) beschrieb 5 Fälle, bei denen er wegen Metrorrhagien oder Blutungen aus Myomen und malignen Neoplasmen des Uterus zur Blutstillung Röntgenbestrahlungen großer Abdominalfelder oder der Milz mit Dosen, welche zwischen $\frac{1}{6}$ und $\frac{1}{10}$ der HED schwankten, vorgenommen hatte. Die Wirkung einer einmaligen Bestrahlung war verschieden: teils wurde die Blutung nur herabgesetzt, teils gänzlich beseitigt. Durch eine einmalige Bestrahlung wurde jedoch nur eine vorübergehende Blutstillung erzielt. Erst durch eine oder mehrere Wiederholungen der Bestrahlung wurde eine Dauerwirkung erreicht.

Wir haben bereits hervorgehoben, daß Mertz (1928) der Ansicht von v. Mikulicz-Radecki entgegentrat, daß eine 2—3monatige störungsfrei verlaufende Beobachtungszeit genüge, um von einem Dauererfolg sprechen zu können. Er stützte sich dabei auf eigene Beobachtungen, die Frauen mit juvenilen Blutungen, mit Metrorrhagien, mit Blutungen aus submukösen Myomen und nach Aborten umfaßten.

Die Milz war in diesen Fällen in rechter Seitenlage durch ein 10×15 cm großes Feld in 23 cm Fokushautabstand bei einer Filtrierung von 0,5 mm Zn und 1 mm Al bei 80 kV mit $\frac{1}{3}$ der HED bestrahlt worden.

Von 7 Patienten mit juvenilen Blutungen wurde keine geheilt. Im günstigst verlaufenden Fall wurden die Menses für 15 Monaten reguliert, dann trat aber wieder eine neue, sogar lebensbedrohliche Blutung auf, die sich überdies gegen eine Milz- und Leberbestrahlung vollkommen refraktär verhielt. Bei einem anderen Fall folgte der Bestrahlung eine 11monatige Amenorrhöe. Auch in diesem Fall kam es später zu schweren Blutungen. Bei den 5 übrigen Patientinnen konnten nur momentane Erfolge erzielt werden.

Das gleiche Bild zeigte sich bei 7 geschlechtsreifen Frauen mit ovariellen Blutungen. Bei 5 Fällen wurde mit der Milzbestrahlung nur eine momentane Wirkung erzielt. Ein Fall wurde durch die Milzbestrahlung nicht beeinflusst. Ein anderer reagierte weder auf eine Leber- noch auf eine Milzbestrahlung.

Bei 4 Fällen mit Metrorrhagien auf entzündlicher Basis wurde in 3 Fällen ein momentaner, in einem weiteren ein länger dauernder Erfolg erzielt. Zur Zeit der Berichterstattung waren die Menses schon $2\frac{1}{4}$ Jahre normal.

Milzbestrahlungen bei Blutungen aus submukösen Myomen und wegen Abortus incompletus waren glatte Versager. Auch ein Fall mit Adenomyosis konnte nicht beeinflusst werden.

Dagegen wurde ein Fall mit Hautblutungen bei Purpura haemorrhagica klinisch geheilt.

Aus dieser Übersicht geht hervor, daß Mertz bei funktionellen Uterusblutungen, die im allgemeinen als sehr geeignet für die Milzbestrahlung bezeichnet werden, wohl in einer Reihe von Fällen primäre Erfolge, die zum Teil auch länger anhielten, aber niemals eine Dauerheilung erzielen konnte.

Andere Autoren haben wieder bessere Resultate. Doch beziehen sich diese in der Hauptsache wohl nur auf Primärerfolge. In manchen Fällen mögen auch länger dauernde Wirkungen erzielt worden sein. Die Angaben reichen aber meistens nicht aus, um in dieser Hinsicht ein sicheres Urteil zuzulassen. So schreibt Engelmann (1928) nur, daß 16 Patientinnen mit juvenilen Blutungen, die mit Milz- oder Leberbestrahlungen behandelt wurden, „soweit sie nachuntersucht werden konnten, alle gut geworden“ sind.

Imre (1928) berichtet, bei Menorrhagien in 45 % der Fälle und bei Metrorrhagien, wenn von den klimakterischen Blutungen abgesehen wird, in 51 % der Fälle Heilung erzielt zu haben. Wirkungslos fand er die Milzbestrahlung bei Frauen mit Adnexerkrankungen. Imre empfahl deshalb, dieses Verfahren bei allen Gebärmutterblutungen funktionellen Ursprungs zu versuchen.

Zaccaria (1928) rühmte gleichfalls die guten Resultate bei Pubertätsblutungen. Er hatte 12 Fälle bestrahlt. Jeder Fall wurde 3mal mit Röntgenstrahlen behandelt. Die 2. Bestrahlung fand nach einem Monat, die 3. Bestrahlung 5—6 Wochen nach der zweiten statt. Die Dosis betrug $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$ Ed, bei einem Fokushautabstand von 30 cm und einer Filtrierung von 0,5 mm Zn und 2 mm Al.

Degleichen empfahl Merletti (1928) die Milzbestrahlung bei juvenilen Blutungen, die auf andere Weise nicht zu beeinflussen sind. Mißerfolge beruhen nach seiner Ansicht auf zu geringen Dosen. Er applizierte 3 Felder, ein vorderes, ein hinteres und ein seit-

liches, von dem jedes $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ der HED aus 30 cm Entfernung unter 6 mm Al erhielt. Die Bestrahlung der einzelnen Felder wurde an 3 aufeinanderfolgenden Tagen vorgenommen und nach 5—6 Wochen wiederholt. Bei 12 auf diese Weise bestrahlten Frauen erzielte er eine rasche Wirkung, die folgenden Menstruationen wurden normal.

Daß die Milzbestrahlung in den meisten Fällen höchstens eine vorübergehende Wirkung ausübt, zeigt auch wieder der Bericht von Pagniez und Solomon (1928). Bei einem Fall von überstarker Menstruation setzte wohl nach der zweiten Bestrahlung eine weitgehende Verminderung der Blutung ein, nach einem halben Jahr war diese jedoch wieder so stark, daß eine dritte Bestrahlung nötig wurde. Aber auch deren Resultat war nur vorübergehend. Die Erfolge weiterer Bestrahlungen hielten sich in mäßigen Grenzen.

Eine zeitlich begrenzte Wirkung der Milzbestrahlung muß man auch in dem von Curschmann (1929) veröffentlichten Fall annehmen; denn anders ist es schwer verständlich, weshalb Curschmann die Bestrahlungen vor jeder Periode wiederholen ließ. Es handelte sich in diesem Fall um ein 21jähriges Mädchen, das an lebensgefährlichen Menorrhagien litt. Es bestand eine schwere Anämie mit Thrombopenie. Die Gerinnungszeit war normal. Dagegen die Blutungszeit verlängert, das Rumpel-Leedesche Phänomen war doppelt positiv. Curschmann ließ bei der Kranken die Milz regelmäßig vor jeder Menstruation bestrahlen. Es gelang ihm dadurch auch stets, die bedrohlichen Blutungen abzukürzen und wesentlich zu verringern. Er empfahl die Milzbestrahlung grundsätzlich in allen Fällen von essentieller Thrombopenie anzuwenden, ehe man die Splenektomie vornimmt. In zahlreichen Fällen seiner Beobachtungen wäre es ihm so gelungen ohne diesen operativen Eingriff auszukommen. Neben der Milzbestrahlung gab er Calcium in hohen Dosen, Leberpräparate hatten sich ihm wenig bewährt, dagegen große Bluttransfusionen, die lebensrettend styptisch wirkten.

Nach den Berichten von Gál (1929) hat die II. Frauenklinik in Budapest die Milzbestrahlung in 26 Fällen angewandt, wobei, um sicher zu sein, daß etwaige Erfolge tatsächlich der Behandlung zuzuschreiben sind, nur solche Fälle gewählt wurden, die bereits längere Zeit hindurch nach allerlei sonstigen Methoden erfolglos behandelt worden waren. Es waren insgesamt Frauen, die infolge der langen Blutungen stark anämisch waren.

Zur Bestrahlung wurde zunächst die Milz bei Seitenlage perkutorisch bestimmt und dann auf den markierten Bezirk $\frac{1}{3}$ — $\frac{3}{4}$ HED mit einem Symmetrieapparat bei einer Funkenstrecke von 43 cm, einer Filtrierung von 0,5 mm Zn und 2 mm Al, einem Fokus-hautabstand von 25 cm appliziert.

16 Patientinnen wurde einmal, 9 zweimal, 1 viermal bestrahlt.

Die unmittelbare blutstillende Wirkung war vielfach gut. Bei 13 Frauen sistierten die Blutungen nach 1—5 Tagen. Der Erfolg war aber nicht in jedem Fall anhaltend. 5 Patientinnen mußten innerhalb eines Jahres wegen wiederbeginnender protrahierter Blutungen von neuem in die Klinik aufgenommen werden.

Später, d. h. 1—3 Jahre nach der Bestrahlung gelang es Gál mit 14 Kranken wieder in Verbindung zu treten. 5 von diesen Frauen gaben an, im großen und ganzen normale Menstruationen zu haben. 3 litten trotz der Bestrahlung noch weiter an anhaltenden und starken Blutungen. 4 Patientinnen, bei denen die Blutungen einige Monate gebessert

waren, mußten später wegen sehr starken Blutungen curettiert werden. 2 wurden dadurch beschwerdefrei.

Gál hatte die Milzbestrahlung auch in einem geburtshilflichen Fall mit hämorrhagischer Diathese angewandt. Nach der Milzbestrahlung stieg die Thrombocytenzahl von 40 000 auf 62 000. Die Patientin starb unter schweren septischen Symptomen.

Bei einer 51jährigen Patientin mit „menschkopfgroßem“ Fibrom und starken anhaltenden Blutungen gelang es ihm, durch 2 Bestrahlungen die Blutungen herabzumindern und zu verkürzen.

Gál zog aus seinen Beobachtungen den Schluß, daß die Milzbestrahlung bei der Behandlung starker Genitalblutungen eine wertvolle Waffe darstelle und dann noch mit Aussicht auf Erfolg angewandt werden könne, wenn die übrigen medikamentösen, organtherapeutischen, roborierenden und klimatischen Verfahren versagt haben. Obwohl es sich bei der Milzbestrahlung um kein kausales Verfahren handle und in den meisten Fällen auch keine anhaltenden oder endgültigen Erfolge zu erwarten seien, gewinne man doch durch die primäre Wirkung Zeit, so daß größere Eingriffe vermieden werden könnten. Auf eine unmittelbare günstige Wirkung könne man jedenfalls fast immer rechnen, zuweilen kämen auch langanhaltende Besserungen vor, besonders in solchen Fällen, in denen mehrfache Bestrahlungen vorgenommen seien. Sobald die momentane Gefahr vorüber sei, würde es gelingen, mit Hilfe der erforderlichen roborierenden Verfahren, durch die Änderung der Lebensumstände der Kranken ihre Beschwerden zu mindern.

G. H. Schneider (1928) hob hervor, daß die von Stephan angegebenen Milzbestrahlungen zur Bekämpfung von Blutungen aller Art seiner Ansicht nach allgemein zu gering dosiert würden. Nach seiner Anschauung müßte die Milz eine Herddosis von 30—34% der HED erhalten. Bei gynäkologischen Blutungen, wie sie bei Myomen und Metropathien vorkommen, kombinierte er die Ovarialbestrahlung mit einer Milzbestrahlung und glaubte, in vielen Fällen damit ein schnelleres Aufhören der Blutungen erzielt zu haben.

Schließlich führen wir noch die Berichte über die mit der Schilddrüsenbestrahlung erzielten Erfolge bei gynäkologischen Blutungen an, die wir bisher nur kurz gestreift haben. So haben wir hervorgehoben, daß Martius die Milzbestrahlung bisweilen mit der Bestrahlung der Schilddrüse kombiniert. Nähere Mitteilungen über die bei diesem Vorgehen erzielten Resultate macht er aber nicht.

Sippel hat Schwachbestrahlungen der Schilddrüse nur in 3 Fällen von Genitalblutungen ausgeführt. Der eine Fall betraf ein 19jähriges Mädchen mit leichtem Basedow und heftigen Blutungen bei normalem Genitalbefund. Die vergrößerten Lappen der Schilddrüse wurden mit je $\frac{1}{3}$ Erythemdosis von beiden Seiten des Halses und von vorne aus entsprechend großen Feldern bestrahlt. Die Struma ging hierauf nicht merklich zurück, wohl aber ließen die Blutungen auffallend schnell nach. Die Menses wurden schließlich vollkommen regelmäßig. Bei den beiden anderen Fällen blieben die Blutungen unbeeinflusst. Im ersten Fall handelte es sich um eine 31jährige Patientin, die wegen Blutungen bei chronischer Adnexentzündung und etwas vergrößerter Schilddrüse zur Behandlung kam. Sie hatte 2 Jahre vorher eine Adnexoperation durchgemacht; das linke Ovar war dabei reseziert worden. Bei dieser Patientin hat die Bestrahlung der Schilddrüse versagt. Eine Dauerwirkung, wie bei dem anderen Fall wäre bei dieser Patientin nach unseren früheren Ausführungen auch niemals zu erwarten gewesen. Anscheinend hat die Bestrahlung

in diesem Falle aber auch nicht einmal eine momentane styptische Wirkung gehabt. Ebenso erfolglos war die Bestrahlung bei einer 34jährigen Patientin, welche an einer Struma und profusen Metrorrhagien bei metritisch verdicktem Uterus litt. Sippel zog aus seinen Beobachtungen den ganz richtigen Schluß, daß von einer Bestrahlung der Schilddrüse bei Uterusblutungen der Frau im geschlechtsfähigen Alter nur dann ein Erfolg erwartet werden könne, wenn diese Blutungen vorwiegend auf Funktionsstörungen des vergrößerten Organs zurückzuführen seien, im übrigen aber ein normaler Genitalbefund mit normaler Ovarialfunktion vorliege. Handle es sich dagegen um Blutungen, die auf gestörte Eireifungsvorgänge oder funktionelle Störungen des Uterus zurückzuführen seien, so würde man durch die Bestrahlung der vergrößerten Schilddrüse allein nicht zum Ziele kommen; im klimakterischen Alter müsse gleichzeitig die Verabfolgung der Kastrationsdosis auf die Ovarien vorgenommen werden.

Von Gál wird in der Literatur wiederholt behauptet, daß er gute Erfolge mit der Schilddrüsenbestrahlung bei genitalen Blutungen gehabt habe. Soweit sich diese auf die mit Rusznyak und Dach veröffentlichten Beobachtungen beziehen, handelt es sich bei 13 Fällen mindestens in 7 um Patienten mit gestörter Schilddrüsenfunktion. Unter letzteren wurden in 5 Fällen gute Erfolge erzielt. Ein Fall scheidet aus, weil die Patientin bald an Lungentuberkulose gestorben ist. Eine zweite konnte nicht lange genug nachbeobachtet werden. In den restlichen 6 Fällen, bei denen eine Störung der Schilddrüsenfunktion nicht nachweisbar war, wurde allerdings immer ein guter, zum Teil auch längere Zeit anhaltender Erfolg erzielt.

In diesem Zusammenhange sei noch einmal auf unsere Beobachtungen verwiesen, die wir im Kapitel S. 282 gebracht haben. Dort haben wir hervorgehoben, daß wir bei Genitalblutungen, die durch Hyperthyreoidismus bedingt waren, mit der Strahlenbehandlung der Schilddrüse gute Erfolge erzielt haben. Die Bestrahlung wurde stets so durchgeführt, daß Thyreoidea und Thymus aus einem einzigen Einfallsfeld mit einer Dosis von 40% der HED belegt wurden. Die profusen und über 10 Tage dauernden, alle 3 Wochen wiederkehrenden Blutungen verwandelten sich langsam im Laufe von mehreren Monaten ohne weitere Therapie in eine normale, alle 28 Tage wiederkehrende Menstruation. Nach dieser Zeit ergab die Untersuchung des Grundumsatzes und auch der spezifisch-dynamischen Wirkung, die beide früher erhöhte Werte aufwiesen, ein völlig normales Verhalten.

Wenn wir nun zum Schluß noch einmal die veröffentlichten Resultate überblicken, so müssen wir feststellen, daß die Milz- und Leberbestrahlungen bei gynäkologischen Blutungen nur geringen praktischen Wert haben. Aussicht auf Erfolg bieten sie nur bei Pubertätsblutungen und bei ovariellen Blutungen jüngerer Frauen. Aber auch bei diesen Menstruationsstörungen ist die hämostyptische Wirkung meist nur eine vorübergehende. Sieht man von den allgemein gehaltenen Mitteilungen von Borak ab, und beurteilt man diese Bestrahlungsmethoden nach den Berichten von Sahler und den anderen Autoren, so kann man sagen, daß durch Milz- und Leberbestrahlungen Dauererfolge günstigenfalls bei 26% der Fälle erzielt werden. Aber auch diese Zahl ist nur mit Vorsicht anzunehmen, denn Mertz hat gezeigt, daß auch nach 1½jähriger Heilung noch Rezidive auftreten können. Besser ist die momentane styptische Wirkung. Sahler hat in dieser Hinsicht bei 71% der Fälle gute Erfolge erzielt. Andere Autoren haben diese hohe Prozentzahl allerdings nicht erreicht.

Zusammenfassend kann man sagen, daß die Milz- und Leberbestrahlung ein gefahrloses Hilfsmittel zur Bekämpfung von Pubertätsblutungen und Blutungen bei jüngeren Frauen darstellt, mit dem ein Versuch gemacht werden kann, wenn die anderen Behandlungsmethoden versagt haben. Doch werden mit der Milz- und der Leberbestrahlung meistens nur vorübergehende Erfolge erzielt; die Bestrahlungen müssen also daher häufiger wiederholt werden. Vielfach mag es gelingen, die Blutungen auf diese Weise so lange auf ein erträgliches Maß zu beschränken bis eine normale Ovarfunktion eintritt. Indessen darf nicht vergessen werden, daß bei schwer anämischen Fällen und profusen Blutungen Versuche mit diesen Behandlungsmethoden sich unheilvoll auswirken können. Hierzu verweisen wir auf die Mitteilung von Sippel, nach der die Bummische Klinik bei dem Versuch, eine schwere Genitalblutung durch Milzbestrahlung zu heilen, wertvolle Zeit verloren hat und die Patientin letzten Endes an den Folgen der schweren Blutverluste zugrunde ging.

Über die Schilddrüsenbestrahlungen bei genitalen Blutungen liegen noch zu wenig Erfahrungen vor, um ein abschließendes Urteil geben zu können, jedenfalls soweit sie im gleichen Sinne wie Milz- oder Leberbestrahlungen vorgenommen wurden. Soviel ist aber sicher, daß genitale Blutungen, die auf eine, durch eine Dysfunktion der Thyreoidea bedingte Störung der Eierstockstätigkeit zurückzuführen sind, durch entsprechende Schilddrüsenbestrahlungen geheilt werden können. Doch ist der Wirkungsmechanismus dieser Bestrahlungsmethoden nicht mit dem einer Milz- oder Leberbestrahlung zu vergleichen. Die Schilddrüsenbestrahlung ist in den vorgezeichneten Fällen eine kausale Therapie, während Milz- und Leberbestrahlung stets nur eine symptomatische Therapie darstellen.

Anhang.

d) Die Hypophysenbestrahlung.

Zu den extragenitalen Organen, die zur Beeinflussung gynäkologischer Blutungen bestrahlt werden, gehört auch die Hypophyse. Diese Bestrahlungsmethode ist aber nicht aus der Stephanschen Milzbestrahlung hervorgegangen. Sie wurde auf ganz anderen Voraussetzungen aufgebaut.

Hofbauer und H. Hirsch, welche die Hypophysenbestrahlung 1922 zur Beeinflussung pathologischer Periodenblutungen inaugurierten, gingen von den bekannten innersekretorischen Wechselbeziehungen zwischen Hypophyse und Ovar aus. Sie glaubten, durch Bestrahlung der Hypophyse auf dem Wege über die hormonalen Korrelationen eine nachhaltige Wirkung auf die Ovarfunktion ausüben zu können.

Ihre Erwartungen haben sich aber nicht erfüllt. Es hat sich gezeigt, daß es nicht möglich ist, gynäkologische Blutungen auf diese Weise zu stillen. Nur wenn diese letzten Endes durch pathologische Veränderungen der Hypophyse bedingt sind, können sie durch Röntgenbehandlung dieses Organs beeinflußt werden, ähnlich wie die durch Dysfunktion der Thyreoidea bedingten Regelstörungen durch Bestrahlung der Schilddrüse beseitigt werden können.

1. Experimentelle und klinische Beobachtungen.

Wohl haben Hofbauer und H. Hirsch die Hypophysenbestrahlung in die Gynäkologie eingeführt; vor ihnen hatten aber schon Geller und L. Fraenkel versucht, durch

Hypophysenbestrahlung einen Einfluß auf die Ovarien auszuüben; zunächst allerdings nur im Tierexperiment.

So bestrahlte Geller (1920) u. a. bei einem unausgewachsenen weiblichen Kaninchen die Hypophyse durch ein Scheitel- und zwei Schläfenfelder. Jedes dieser 3 Felder erhielt unter 3 mm Al in drei Sitzungen je 25 X. Hierdurch kam es zu einer Hemmung der Hypophysenentwicklung, von der besonders der Mittel- und Vorderlappen betroffen wurde. Histologisch zeigte sich in diesen Teilen stellenweise verwaschenes Zellgewebe, in einzelnen Zellen Vakuolenbildung, pyknotische Kerne und ungleichmäßige Veränderung des Chromatins. Das auffallendste klinische Zeichen war das Zurückbleiben des Tieres an Wachstum und Gewicht. Doch konnten weder am gesamten Genitalapparat noch an den Ovarien charakteristische Rückwirkungen der Hypophysenbestrahlung festgestellt werden.

Dagegen waren solche, wenn auch nur in geringem Maße bei einem therapeutischen Versuch zu erkennen. Denn bei einer Frau mit *Dystrophia adiposogenitalis* wurde durch die Hypophysenbestrahlung — es wurden zweimal im Abstand von 17 Tagen auf je 6 Stirnfelder unter 4 mm Al bei der ersten und unter 0,5 mm Zn bei der zweiten Sitzung 20 X pro Feld gegeben — zwar keine Veränderung des Habitus und auch kein Einfluß auf die anatomische Beschaffenheit des Genitalapparates erzielt, wohl aber anscheinend die Ovarfunktion beeinflusst. Die beiden zuletzt beobachteten Perioden waren nämlich stärker als früher.

Bei späteren mit L. Fraenkel (1921) vorgenommenen Versuchen fand Geller bei einem weiteren Tierexperiment eindrucksvollere Veränderungen am Genitalapparat. Ein Kaninchen, das in der gleichen Weise wie früher bestrahlt worden war, zeigte nämlich neben dem Zurückbleiben im Wachstum und in der Gewichtszunahme eine erhebliche Unterentwicklung des Genitalapparates. L. Fraenkel berichtete gleichzeitig über klinische Versuche mit der Hypophysenbestrahlung. Diese hatte er bei Frauen mit *Dystrophia adiposogenitalis* und Akromegalie zur Beeinflussung der gleichzeitig vorhandenen genitalen Störungen vorgenommen.

Es wurden mit der selbsthärtenden Siederöhre und dem Symmetriepapparat an 2 aufeinanderfolgenden Tagen 6 Felder, je 3 auf jeder Seite, bestrahlt; die beiden medialsten in der Mittellinie der Stirn aneinandergrenzend, von dort horizontal am Vorderhaupt und um die Schläfen herum und mit solcher Einstellung der Röhre, daß die Strahlen aller Felder sich voraussichtlich am Türkensattel kreuzen mußten. Jedes Feld von 4×5 cm Größe bekam $\frac{1}{2}$ HED aus 23 cm FHA mit einer Belastung von 2—2,5 mA.

Unangenehme Nebenerscheinungen wurden nicht beobachtet. Doch konnte man andererseits nicht von bedeutenden Erfolgen sprechen. Immerhin schienen einige Beschwerden gebessert zu sein. L. Fraenkel prophezeite damals der therapeutischen Hypophysenbestrahlung zur Beseitigung der erwähnten Konstitutionsanomalien eine gewisse Zukunft und meinte, daß sie auch in der Gynäkologie bei geeigneten Fällen praktische Verwendung finden werde.

Diese Prophezeiungen schienen in Erfüllung zu gehen. Bereits ein Jahr später, im Jahre 1922, veröffentlichten Hofbauer und H. Hirsch ihre Erfahrungen mit der Hypophysenbestrahlung bei Myomen und Metropathien. Die Anregung zu dieser Bestrahlungsmethode hatten ihnen die Arbeiten von Cushing, Horsley, Biedl und Aschner gegeben, aus denen hervorging, daß nach Ausschaltung des Vorderlappens der Hypophyse bzw. Schädigung der Zwischenhirnbasis beim erwachsenen Tiere stark regressive

Veränderungen im Genitale eintraten, daß die Follikelreifung am Ovar in schädigendem Sinne beeinflußt wurde und schließlich eine Atrophie des Uterus und der Ovarien eintrat. Gestützt auf diese Befunde und auf die Untersuchungen von Heineke, Strauß und Birch-Hirschfeld, die ergeben hatten, daß das Zentralnervensystem des Erwachsenen und seine Leitungsbahnen gegen hart gefilterte Röntgenstrahlen so gut wie unempfindlich sind, begannen Hofbauer und Hirsch mit ihren Versuchen die Funktion der Hypophyse und der basalen vegetativen Zone auszuschalten, um die Follikelreifung zu unterdrücken und damit ein Sistieren der Blutungen bei Metropathien und bei Myomen sowie die Rückbildung letzterer zu erreichen.

Die ersten Bestrahlungen waren von Erfolg gekrönt. Zwei Fälle von schweren Metropathieblutungen wurden günstig beeinflußt. Daraufhin nahmen Hofbauer und Hirsch umfassendere Versuche vor.

Über die dabei angewandte Bestrahlungstechnik machten sie folgende Angaben: Beiderseits wurden auf je ein temporales Feld 30% der HED gegeben. Die Hypophyse, welche in der Mitte des bitemporalen Durchmessers — somit 6—7½ cm tief — liegt, erhält dadurch als Nutzdosis 60% der HED. Der Zentralstrahl trifft die Mitte einer vom Ohreingang zum seitlichen Augenwinkel gedachten Linie. Eine Wiederholung der Bestrahlung darf erst nach Ablauf von 3 Monaten ausgeführt werden, um nicht durch Häufung der Bestrahlung evtl. endgültige Zerstörungen in der Hypophyse zu veranlassen.

Diese Bestrahlungen zeitigten überraschende Resultate. Metrorrhagien wurden prompt gehemmt. Nebenerscheinungen wurden nicht beobachtet. Am auffälligsten waren die Erfolge bei Myomen. Diese bildeten sich in kürzerer Zeit zurück als nach der ovariellen Kastration.

Nach den Angaben von H. Hirsch lagen damals 15 dahingehende Beobachtungen vor. Hofbauer hat 3 Fälle besonders hervorgehoben.

Im ersten Fall handelte es sich um eine 49jährige Patientin mit faustgroßem, interstitiell-subserösem Myom, bei welcher anderwärts am 10. 1. 22 die Ovarien mittels Kastrationsdosis bestrahlt worden waren, die Blutungen aber bald wiederkehrten und der Tumor unbeeinflußt blieb. Am 7. 3. desselben Jahres isolierte Hypophysenbestrahlung. Am 11. 4. vom Myom nichts mehr zu fühlen. Am 25. 5. gutes Allgemeinbefinden, Genitale o. B., keine Blutung mehr.

In einem zweiten Falle: 43 Jahre alte Patientin, mit multiplen Myomen von Haselnuß- bis Apfelgröße in der Vorderwand des Uterus, bisher nicht behandelt. Die am 22. 3. vorgenommene Hypophysenbestrahlung bewirkt, daß die Nachuntersuchung am 17. 5. die Myomknötchen als kleine Reste eben noch nachweisbar erscheinen läßt.

Bei einer dritten Patientin von 53 Jahren: kindskopfgroßes Myom an dem retroflektierten Uterus. Die ovarielle Kastration im Oktober 1921 läßt die Blutungen aufhören, beeinflußt aber den Tumor kaum. Die am 4. 3. 22 vorgenommene isolierte Hypophysenbestrahlung beeinflußt den Tumor derart, daß er am 12. 4. kleinfaustgroß und am 22. 5. gut walnußgroß erscheint.

Nach den Mitteilungen von Hofbauer und H. Hirsch zeigte sich wiederholt unmittelbar nach der Bestrahlung zunächst eine deutliche Quellung des Uterus, der sich dann bald die Schrumpfung anschloß.

Besonders weitgehende Schlußfolgerungen zog H. Hirsch aus den auffälligen Bestrahlungserfolgen. „Nach Albers-Schönberg, dem Entdecker der ovariellen Kastration“ glaubte er eine weitere Methode gefunden zu haben, „die man kurzerhand die hypophysäre Kastration nennen dürfte“. Er meinte, daß die Methode der hypophysären Kastration bei ovariellen und myomatösen Blutungen im Klimakterium besondere Vorzüge habe, weil die Herabsetzung der Hypophysenfunktion die regressiven Veränderungen im Genitale beschleunige und daher einen dem Klimakterium entsprechenden Zustand eher herbeiführe als die ovarielle Kastration; besonders empfehlenswert sei die Methode

der hypophysären Kastration dann, wenn die Genitalstörungen und Blutungen durch ein Myom bedingt seien. Hier dürfte die Röntgenbestrahlung der Hypophyse die Methode der Wahl sein.

Die weitgespannten Hoffnungen von H. Hirsch gingen aber nicht in Erfüllung. Bei weiteren Versuchen konnten keine so guten Resultate mehr erzielt werden. Zunächst schränkte Hofbauer seine früheren Ausführungen weitgehend ein. Auf dem im Jahre 1923 in Heidelberg stattgefundenen Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie führte er aus, daß die Hypophysenbestrahlung bei Myomen und sog. funktionellen Blutungen zu keinen einheitlichen Ergebnissen geführt hätte. Eindeutigen Erfolgen ständen auf der anderen Seite glatte Versager gegenüber. Im Hinblick auf die Mißerfolge lehnte Hofbauer es ab, mit H. Hirsch die „hypophysäre Kastration“ als Methode der Wahl beim Myom zu bezeichnen. Von praktischer Bedeutung erschien ihm die Hypophysenbestrahlung aber insofern, als er danach eine wesentliche Besserung des Allgemeinbefindens und des Blutbefundes bei Myomkranken beobachtet hatte.

In der an den Vortrag von Hofbauer sich anschließenden Diskussion gab H. Hirsch die Mängel der Hypophysenbestrahlung bei Myomen und Metropathien zu. Es hätte sich stets nur um einen temporären Erfolg gehandelt, da die anfänglich eingetretene Amenorrhöe nach 6—8 Monaten wieder verschwunden wäre. Im definitiven Erfolg sei die ovarielle Methode der „hypophysären Kastration“ überlegen. Das hat H. Hirsch auch später noch einmal betont.

Von anderen Autoren, die Hypophysenbestrahlungen bei Myomen und Blutungen vornahmen, sind noch Kraft, Reifferscheid und C. Schoenhof zu nennen. Kraft hat einzelne Fälle von Myom mit Erfolg bestrahlt, auch Reifferscheid konnte auf diese Weise Myomblutungen zum Stillstand bringen. C. Schoenhof hat bei 11 Myomen, 3 Metropathien und 2 Follikelcysten die Hypophysenbestrahlung durchgeführt. Bei 7 Frauen mit starken Myomblutungen wurden die Menses nach der Bestrahlung normal. Bei einer 48jährigen Frau blieben sie ganz fort. Bei den 3 Fällen mit Metropathie wurden bei 2 günstige Erfolge erzielt, der dritte war ein Versager, ebenso die beiden Fälle mit Follikelcysten.

Sahler verfügt über größere Erfahrungen. Doch sind diese so schlecht, daß die Kermaunersche Klinik die Hypophysenbestrahlung zur Beeinflussung genitaler Blutungen wieder aufgegeben hat.

Diese Bestrahlungsmethode wurde angewandt bei 36 klimakterischen Blutungen, bei Myomblutungen, bei 10 ovariellen Metrorrhagien und bei 10 juvenilen Blutungen.

Die Bestrahlungen wurden mit dem Symmetrieapparat, bei einer Funkenstrecke von 38—40 cm, einer Stromstärke von 2 mA, einem Fokushautabstand von 23 cm und einer Filtrierung von 0,5 mm Zn + 4 mm Al vorgenommen. Teils wurde an der Hypophyse eine Dosis von 60—90% der HED, teils nur von 25% der HED zur Wirkung gebracht. Diese Dosis wurde durch 2 temporale Felder, manchmal auch noch durch ein Stirn- oder Hinterhauptsfeld von 4 qcm Größe eingestrahlt.

Die Lage des temporalen Feldes wurde auf folgende Weise bestimmt: Es wurde eine Linie vom äußeren Augenwinkel zum oberen Rande des äußeren Gehörgangs gezeichnet. Auf dieser Linie wurde 3 cm vor dem äußeren Gehörgang ein Punkt markiert. An der Stelle dieses Punktes wurde eine 2 cm lange Senkrechte errichtet; das obere Ende dieser Senkrechten war der Mittelpunkt des Bestrahlungsfeldes.

Zu seinen Fällen hebt Sahler hervor, daß nur einmal eine Daueramenorrhöe erzielt wurde. In einem zweiten Fall kam es zu einer 5 Monate anhaltenden Amenorrhöe. In

allen anderen Fällen wurde nur eine dauernde oder vorübergehende Abnahme der Blutungen erreicht. Zu einer ausgesprochenen Oligo- oder Hypomenorrhöe ist es jedoch niemals gekommen. Auffallend ist die Tatsache, daß bei einigen Frauen die Blutungen nach der Hypophysenbestrahlung stärker wurden als vorher, also das Gegenteil von der beabsichtigten Wirkung eintrat. In mehreren Fällen hatten sich die früher hypomenorrhöischen Blutungen auch noch im Sinne einer Polymenorrhöe geändert. Bei Myomen gelang es nur in 3 Fällen die Blutung zu beeinflussen; aber nur bei einer von diesen Patientinnen kam es zu einer merklichen Größenabnahme des Myoms; in den beiden anderen Fällen war sie unbedeutend. Einmal war das Myom trotz wiederholter Hypophysenbestrahlung sogar beträchtlich gewachsen. Sahler fand also die Angaben von Hofbauer und Hirsch über den Einfluß der Hypophysenbestrahlung auf die Rückbildung der Myome nicht bestätigt. Diese Feststellung ist um so bedeutsamer, als H. Hirsch selbst, wie er zugeben mußte, daß die Hypophysenbestrahlung niemals eine Kastrationsbestrahlung ersetzen könne, daran festhielt, daß die Rückbildung der Myome „stets mit regelmäßiger Sicherheit“ auftritt. Einen Einfluß der Hypophysenbestrahlung auf die Myomrückbildung hat Sahler nur dann beobachtet, wenn eine Eierstocksbestrahlung vorausgegangen war. Er empfahl daher die Hypophysenbestrahlung bei Myomen nur dann, wenn eine vorangegangene, hinsichtlich der Blutung wirkungsvolle Eierstocksbestrahlung zu keiner oder nur zu unbefriedigender Schrumpfung der Myome geführt hatte. Er berief sich dabei auf Borak, der mit der kombinierten Hypophysen-Eierstocksbestrahlung bessere Erfolge hatte als mit der allein durchgeführten Ovarbestrahlung. Mit der Hypophysenbestrahlung allein hatte Borak niemals eine Amenorrhöe erzielt. Das gleiche berichtete Kriser.

Aus all dem ergibt sich, daß die Hypophysenbestrahlung bei gynäkologischen Blutungen keine praktische Bedeutung hat. Sie wird wohl heute auch nirgends mehr in diesem Sinne geübt. Auf einen Erfolg kann man jedenfalls nicht rechnen.

Anders ist es, wenn die Blutungen durch Störungen in der Hypophysenfunktion bedingt sind. Wir haben bereits früher darauf hingewiesen, daß in solchen Fällen die Hypophysenbestrahlung mit Aussicht auf Erfolg angewandt werden kann. Hierfür sprechen die veröffentlichten Beobachtungen von Wintz. Bei diesen handelte es sich um 2 Patientinnen mit starken und unregelmäßigen Periodenblutungen, die auf dem Boden einer Hyperfunktion der Hypophyse entstanden waren. Für den Hyperpituitarismus sprachen klinische Zeichen im Sinne geringer akromegalischer Veränderungen. Die Behandlung bestand in einmaliger Bestrahlung der Hypophyse mit 60% der HED. Die Blutungen hatten daraufhin sofort aufgehört. Es stellten sich wieder mäßig starke Menstruationen mit normalen Zwischenräumen ein. Beide Patientinnen sind nun bereits 6 Jahre geheilt.

In diesem Zusammenhange müssen wir noch kurz darauf hinweisen, daß Hypophysenbestrahlungen auch zu anderen Zwecken vorgenommen wurden. Wir haben bereits hervorgehoben, daß L. Fraenkel versucht hatte, durch Hypophysenbestrahlung Fälle mit *Dystrophia adiposogenitalis* und Akromegalie zu beeinflussen.

Geller aus der Fraenkelschen Klinik hat später näher über 3 hierhergehörige Fälle, die günstig beeinflußt wurden, berichtet.

Es handelte sich zweimal um *Dystrophia adiposogenitalis* mit seit mehreren Jahren bestehender Amenorrhöe. Das Alter der Patientinnen betrug 22 und 26 Jahre. Die an der Hypophyse zur Wirkung

gelangte Strahlendosis betrug etwa 50—60% der HED. Ein Erfolg war nicht zu verzeichnen. Im 3. Falle handelte es sich um eine 23jährige Patientin mit Akromegalie und monatelang aussetzender, sehr schwacher Periode. Die Strahlendosis betrug hier etwa 100% der HED. Es trat eine Besserung der Menstruationsverhältnisse ein, die zur Zeit der Veröffentlichung bereits über 1 Jahr anhielt, ob post hoc oder propter hoc war nicht zu entscheiden.

Geller hat damals diese Erfahrungen mit den von Rahm beim Kaninchen gemachten Beobachtungen verglichen. Rahm hatte gefunden, daß die Hypophysenreizdosis 35—50% der HED (Kaninchen) und die Schädigungsdosis 75—100% der HED beträgt.

Geller meinte daher, daß es sich in Zukunft empfehlen würde, die entsprechenden Dosen in der Therapie in Anwendung zu bringen, je nachdem man eine hemmende oder fördernde Wirkung auf die Hypophyse ausüben wolle.

Bei der Akromegalie, bei der man ein Überwiegen der Hypophysenfunktion annehme, könnte die Dosis von 100% der HED einen günstigen Einfluß ausüben.

Eine ähnliche Beobachtung machte Wintz. Bei einer Patientin mit Akromegalie, die 2mal die erhöhte Dosis von 80% der HED erhalten hatte, wurde ein sehr guter Erfolg erzielt.

Bei dieser ausgesprochenen Akromegalie waren an Hand früherer Photographien deutlich die Veränderungen nachzuweisen. Außerdem zeigte das Röntgenbild eine veränderte und vergrößerte Sella turcica. Das Gesichtsfeld war rechts in geringem Maße, links hochgradig eingeschränkt. Es bestand Fettansatz und Wasserretention. Ferner war die Patientin seit 3 Jahren amenorrhöisch. Diese Patientin wurde erstmalig im Januar 1923 mit 80% der HED auf die Hypophyse bestrahlt; im September 1923 wurde die Bestrahlung mit der gleichen Dosis wiederholt. November 1923 trat dann die Regel wieder ein; diese ist bis heute regelmäßig in geringer Stärke vorhanden. Die akromegalen Erscheinungen sind weitgehend zurückgegangen, das Gesicht der Patientin ist dem früheren Zustand wieder ähnlich, Wasserretentionen treten nicht mehr auf, der Fettansatz ist bedeutend zurückgegangen. Nur die Gesichtsfeld einschränkungen bestehen weiter.

Im Gegensatz zu den Beobachtungen von L. Fraenkel und Geller teilte Sahler mit, daß es ihm niemals geglückt wäre, mit der Hypophysenbestrahlung bei *Dystrophia adiposo-genitalis* einen Erfolg zu erzielen. Auch Rauschburg hatte bei dieser Krankheit mit der Hypophysenbestrahlung keinen Erfolg. Dagegen konnten Béclère und Stettner wieder günstige Resultate erzielen.

Hypophysenbestrahlungen wurden außerdem ausgeführt bei Hypofunktionszuständen des Ovars, bei Dysmenorrhöe und bei klimakterischen Beschwerden.

Hofbauer, Werner, Sahler und B. Steinhardt berichten über gute Erfolge bei Amenorrhöe, Hypo- und Polymenorrhöe. Sippel konnte dagegen einen Fall von Infantilismus und Amenorrhöe mit der Hypophysenbestrahlung nicht beeinflussen.

Sehr gute Resultate mit der Hypophysenbestrahlung hatte Werner bei Dysmenorrhöe bei hypoplastischem Genitale. Auch Sahler und B. Steinhardt rühmen die Wirksamkeit der Hypophysenbestrahlung bei dysmenorrhöischen Beschwerden.

Auf die Bedeutung der Hypophysenbestrahlung zur Behandlung klimakterischer Beschwerden sind wir bereits an anderer Stelle genau eingegangen (vgl. S. 123).

2. Die praktische Durchführung der Hypophysenbestrahlung.

Die Tatsache, daß die Hypophysenbestrahlung, wenn auch nicht zur Behandlung genitaler Blutungen, so aber doch zur Beeinflussung anderer gynäkologischer Leiden, vor allem der klimakterischen Beschwerden, herangezogen wird, veranlaßt uns, an dieser Stelle näher auf die Technik dieser Bestrahlungsmethode einzugehen. Hierzu liegt auch zweifellos eine Notwendigkeit vor, denn die topographischen Beziehungen der Hypophyse zur Oberfläche sind den Gynäkologen meistens nicht sehr geläufig. Ein Organ

kann aber nur dann mit Aussicht auf Erfolg bestrahlt werden, wenn es von den Röntgenstrahlen voll erfaßt wird. Hierzu ist es notwendig, seine Lage in Beziehung zur Oberfläche genau zu kennen, damit Einfallfelder und Strahlenrichtung entsprechend gewählt werden können.

Daß die Hypophyse an der Basis des Schädels, in der Sella turcica, liegt, ist natürlich jedem geläufig. Wenn es nun aber darauf ankommt, dieses Gebiet zu bestrahlen, beginnen die ersten Schwierigkeiten. Dem Ungeübten wird es schwer fallen, das richtige Einfallfeld zu finden.

Wir haben im Verlaufe unserer Ausführungen die Bestrahlungstechnik der zitierten Autoren soweit als möglich angegeben. Diese haben Stirn- und Schläfengegend zu Einfallfeldern benutzt. Über die Lage dieser Felder und über die Strahlenrichtung wurden auch nähere Angaben gemacht.

Hofbauer und Hirsch empfahlen eine Linie vom seitlichen Augenwinkel zum Ohreingang zu ziehen und auf die Mitte dieser Linie den Zentralstrahl zu lenken. Auch Sahler bedient sich dieser Hilfslinie, geht dann aber anders vor. Er markiert sich nämlich auf ihr, 3 cm vor dem äußeren Gehörgang, einen Punkt, errichtet darauf eine 2 cm lange Senkrechte und nimmt das obere Ende dieser Senkrechten zum Mittelpunkt des Bestrahlungsfeldes.

Das Vorgehen von Sahler ist zweifellos richtig, während das von Hofbauer und Hirsch nicht unsere Billigung findet.

Wenn man nach den Angaben von Hofbauer und Hirsch bestrahlt, wird bei senkrechtem Strahleneinfall die Hypophyse niemals in der Mitte des Strahlenkegels liegen, während dies bei der Sahlerschen Technik mit größter Wahrscheinlichkeit der Fall sein wird.

Nichts kann das besser beweisen als Abb. 92. Aus dieser geht hervor, daß die Verbindungslinie Augenwinkel und oberer Rand des äußeren Gehörgangs die Hypophyse nicht schneidet, sondern daß diese, entsprechend den Sahlerschen Angaben, etwa 2 cm höher liegt. Nicht einmal die vom oberen Orbitalrand bis zum oberen Rand des äußeren Gehörgangs gezogene Verbindungslinie würde die Hypophyse treffen.

Man muß daher, ganz gleichgültig welche Hilfslinie man zur Feldeinstellung auch benützt, den Mittelpunkt des Feldes stets entsprechend höher legen.

Die Zahl der Einfallfelder hängt von der Höhe der beabsichtigten Wirkungsdosis ab. Hier ist nun verschiedenes zu beachten. Sowohl Rücksicht auf das Gehirn, das man natürlich nicht unnötig durchstrahlt, um stärkere Reaktionen zu vermeiden, wie äußere Verhältnisse und kosmetische Gründe (Pigmentierung, Haarausfall) zwingen uns, die Einfallfelder möglichst klein zu halten. Im allgemeinen wird man als Höchstgrenze ein Feld von der Kantenlänge 5×5 cm ansetzen. Bei einem derartigen Feld ist aber der Streustrahlensatz sehr klein. Daher ist auch die Tiefendosis geringer als sonst.

Nehmen wir nun an, wir hätten einen normalen Schädel mit einem bitemporalen Durchmesser von 15 cm, so würde die Hypophyse in der Mitte dieses Durchmessers, also in 7,5 cm Tiefe, liegen. Die Röntgenapparatur, die wir zur Bestrahlung verwenden, habe eine prozentuale Tiefendosis von 20%, d. h. es werden bei einer Feldgröße von 6×8 cm, einem FHA von 23 cm, 20% der Oberflächendosis in 10 cm Tiefe erreicht. Wird also

die Oberfläche mit 100% der HED belastet, so gelangen in 10 cm Tiefe 20% der HED zur Wirkung.

Nun ist unser Feld aber nur $5 \times 5 \text{ cm} = 25 \text{ qcm}$ groß, der Streustrahlensatz ist daher wesentlich geringer. Es muß also ein Abzug vorgenommen werden. Nach der auf S.167 angegebenen Tabelle müßte man bei dieser Feldgröße unseren Wert für die Tiefendosis mit 0,85 multiplizieren: $20 \times 0,85 = 17$, d. h. wir erhalten bei einem Feld von 25 qcm nur eine Tiefendosis von 17% der Oberflächendosis.

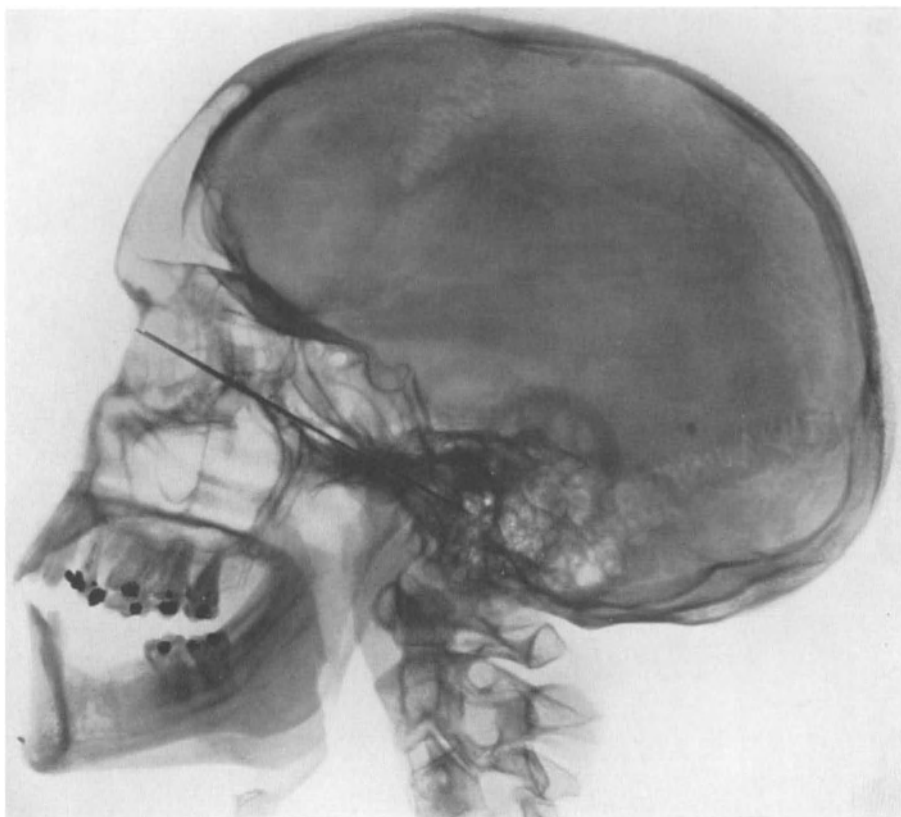


Abb. 92a. Röntgenphotogramm des Schädels zur Demonstration der Hypophysenlage. Der schwarze Strich unterhalb der Hypophyse ist bedingt durch zwei Metallstäbchen. Diese wurden entsprechend den Angaben von Hofbauer und Hirsch beiderseits am Schädel des Patienten so befestigt, daß sie den seitlichen Augenwinkel mit dem oberen Rand des äußeren Gehörgangs verbinden. Das Bild zeigt, daß die Hypophyse erheblich über dieser Verbindungslinie liegt. (Dieses Bild ist nur ein Beispiel aus Serienuntersuchungen, die alle zu dem gleichen Resultat führten.)

Diese 17% Tiefendosis beziehen sich jedoch auf 10 cm Tiefe. Nun liegt die Hypophyse aber nur in 7,5 cm Tiefe. Es muß daher noch eine Umrechnung vorgenommen werden. Diese kann mit dem von uns auf S. 168 angegebenen halblogarithmischen Raster schnell durchgeführt werden. Aus diesem geht hervor, daß einer Tiefendosis von 17% in 10 cm Tiefe etwa 25% in 7,5 cm Tiefe entsprechen.

Von der beabsichtigten Dosis hängt nun alles weitere ab.

Borak bestrahlt die Hypophyse zur Behandlung klimakterischer Beschwerden mit 10—20% der HED. Szenes und Stecher empfehlen etwa 30% zur Wirkung zu bringen. Hofbauer und Hirsch bezeichneten als Nutzdosis der von ihnen inaugurierten

Hypophysenbestrahlung 60% der HED. Wintz hat in seinem Fall die Hypophyse mit 80% der HED bestrahlt. Geller empfiehlt unter Umständen bis zu 100% der HED anzuwenden.

Angenommen, wir wollten die zur Behandlung klimakterischer Beschwerden übliche Dosis an der Hypophyse zur Wirkung bringen, so müßten wir an der Hypophyse eine Dosis von 30% der HED erreichen. Das bietet keine Schwierigkeiten. Wir haben gezeigt, daß die in 7,5 cm Tiefe liegende Hypophyse bei einem Einfallsfeld von 25 qcm Feldgröße und 23 cm FHA 25% der Oberflächendosis erhält. Hierzu ist noch zu bemerken, daß im praktischen Betrieb die Tiefendosis sich noch verbessert, da heute bei den modernen Bestrahlungsgeräten der kürzeste überhaupt mögliche Fokushautabstand mindestens 30 cm beträgt. Bei der Vergrößerung des FHA nimmt aber die Tiefendosis wegen des besseren Dosenquotienten zu. Nach der auf S. 167 wiedergegebenen Tabelle muß der Wert von 17% bei 30 cm FHA mit 1,15 multipliziert werden: $17 \times 1,15 = 19,5$, d. h. wir haben in 10 cm Tiefe eine Dosis von 19,5% der Oberflächendosis und in 7,5 cm etwa 28% der Oberflächendosis.

Von diesen Werten muß allerdings noch ein Abzug vorgenommen werden, weil wir bei dieser Berechnung der stärkeren Absorption der Knochen noch keine Rechnung getragen haben. Diese wird im allgemeinen auf 10% berechnet. Nach dieser Korrektur betragen die entsprechenden Tiefendosen etwa 17,5% und 25%. Man würde also bei einer Feldgröße von 25 qcm und bei einem FHA von 30 cm, wenn man die Oberfläche mit 100% der HED belasten würde, 25% der HED an der Hypophyse zur Wirkung bringen.

Durch weitere Vergrößerung des FHA könnte man die Tiefendosis weiter erhöhen und allein von einem Einfallsfeld aus die gewünschten 30% der HED erreichen. Es wäre z. B. nur nötig, einen FHA von 40 cm zu wählen. Doch müßte in diesem Falle die Oberfläche mit 100% der HED belastet werden, d. h. wir würden die biologische Hautreaktion mit allen ihren Folgeerscheinungen wie Pigmentation und Haarausfall bekommen. Gegen dieses Vorgehen sprechen aber unter anderem kosmetische Gründe. Man wählt daher besser 2 Einfallsfelder. Dann kann man die Oberflächenbelastung entsprechend herabsetzen und wird durch Addition der Strahlenwirkung doch noch die nötige Nutzdosis an der Hypophyse erhalten.

Ein weiteres Beispiel soll das erläutern. Nehmen wir wieder einen FHA von 40 cm, so ergibt sich folgendes: Die prozentuale Tiefendosis war bei 25 qcm Feldgröße und einem FHA von 23 cm 17%. Nach unserer Tabelle S. 167 muß dieser Wert bei einem FHA von 40 cm mit 1,32 multipliziert werden: $17 \times 1,32 = 22,4$. Unter Berücksichtigung der Knochenabsorption ergibt sich nach Abzug von 10% eine prozentuale Tiefendosis von 20%. Die prozentuale Tiefendosis in Hypophysentiefe (7,5 cm) beträgt dann 30%. Bei dieser Tiefendosis würde es genügen, jedes Schläfenfeld nur mit 50% der HED zu belasten, denn von jedem Feld aus würden 15% der HED an der Hypophyse zur Wirkung kommen, durch Addition also die gewünschten 30% der HED erreicht werden.

Schwieriger werden die Verhältnisse, wenn eine größere Dosis zur Anwendung kommen soll. Nehmen wir den von Wintz beschriebenen Fall, in dem 80% der HED zur Wirkung gebracht wurden. Aus unseren vorstehenden Ausführungen ergibt sich ohne weiteres, daß die eben angeführte Technik nicht anwendbar ist. Zunächst einmal

würden wir, selbst wenn wir beide Schläfenfelder mit 100% der HED belasten würden, nur 60% der HED an der Hypophyse erreichen. Hinzukommt, daß eine derartige Bestrahlung gar nicht möglich wäre, weil die beiden sich gegenüberliegenden Schläfenfelder nicht gleichzeitig mit 100% der HED belastet werden könnten. Wie aus unserem halblogarithmischen Raster hervorgeht, kommen bei einer prozentualen Tiefendosis von 20% in einer Tiefe von 15 cm noch 9% zur Wirkung. Nun haben wir bei unserem Beispiel einen bitemporalen Durchmesser von 15 cm angenommen. Es würde also, wenn man ein Schläfenfeld mit 100% der HED belasten würde, das korrespondierende bereits 9% der HED erhalten, so daß in Wirklichkeit jedes der beiden Schläfenfelder mit 109% der HED belastet werden würde. Diese Dosis könnte zu einer Schädigung führen. Daraus ergibt sich, daß wir die Oberfläche der Schläfenfelder niemals mit 100% der HED belasten dürfen. Nach unseren Ausführungen dürften wir höchstens 90% zur Wirkung bringen. Bei dieser Dosierung würde das gegenüberliegende Feld noch etwa 8% erhalten. Es würden also insgesamt 98% an jedem Feld zur Wirkung kommen. Bei dieser herabgesetzten Oberflächenbelastung ist natürlich auch die Wirkungsdosis an der Hypophyse geringer. Von jedem Felde aus würden bei einer Oberflächenbelastung von 90% nur noch 27% zur Wirkung kommen. Die Addition der aus beiden Einfallsfeldern auftreffenden Strahlenmengen würde eine Dosis von etwa 54% der HED ergeben. Es bestünde dann noch die Aufgabe, die restlichen 26% durch ein anderes Einfallsfeld einzustrahlen. Hierfür käme in erster Linie ein Feld in Frage, das an der Nasenwurzel liegt. Von dieser aus liegt die Hypophyse etwa 7 cm entfernt, so daß es keine Schwierigkeiten macht, die Zusatzdosis von der Nasenwurzel aus zur Wirkung zu bringen. Hierzu würde ein gleich großes Feld wie die Schläfenfelder genügen, wenn man es bei einem FHA von 40 cm mit 100% der HED belasten würde. Von diesem Feld aus würden dann an der Hypophyse noch einmal 30% der HED zur Wirkung kommen. Eine Dosis von 80% der HED würde also mit diesem Vorgehen an der Hypophyse leicht erreicht werden.

Schwierig ist es allerdings, eine noch höhere Dosis zur Anwendung zu bringen. Hierzu gibt es verschiedene Möglichkeiten. Wir müssen uns aber auf deren Andeutung beschränken, weil es im Rahmen dieses Kapitels nicht möglich ist, noch weitere Bestrahlungsbeispiele zu geben. Es genügt auch vollkommen, wenn wir darauf hinweisen, daß die Nutzdosis an der Hypophyse weiter erhöht werden kann durch Vergrößerung des FHA, sowie durch die Zahl der Einfallsfelder.

Bei der Vergrößerung des FHA ist dem Umstand Rechnung zu tragen, daß mit der Vergrößerung der Tiefendosis auch die Strahlenmenge, die an das korrespondierende Feld gelangt, eine größere ist. Die Oberflächenbelastung muß daher entsprechend herabgesetzt werden. Die notwendigen Umrechnungen können an Hand unserer vorstehenden Beispiele mit Hilfe der früher wiedergegebenen Tabelle und des halblogarithmischen Rasters leicht vorgenommen werden.

Anstatt den FHA zu vergrößern, kann man auch die Zahl der Einfallsfelder vermehren. Gegebenenfalls wird man beides kombinieren.

Mit der Vermehrung der Einfallsfelder wachsen die Anforderungen an den Strahlentherapeuten. Ist es schon schwer, die Hypophyse von einem kleinen Schläfenfeld oder von einem an der Nasenwurzel gelegenen Feld aus zu treffen, so ist das von einem anderen Feld aus noch viel schwerer.

Kriser hat nun einen Apparat angegeben, der es ermöglichen soll, an jeder Stelle der Schädeloberfläche die Richtung anzuzeigen, in welcher der Zentralstrahl der Röhre die Hypophyse auch durch das kleinste Einfallsfeld sicher trifft.

Im Prinzip ist der Apparat gut erdacht. Nur würde er nicht richtig angewendet werden, wenn man ihn nach den Vorschriften von Kriser gebrauchen würde. Denn auch Kriser geht von der unrichtigen Vorstellung aus, daß die Hypophyse auf der Verbindungslinie lateraler Orbitawinkel und oberer Rand des äußeren Gehörganges liegt. Wenn man diesen Irrtum vermeidet und den Apparat entsprechend anlegt, ist er ohne weiteres brauchbar. Bei unseren weiteren Beschreibungen haben wir diese Korrektur bereits vorgenommen.



Abb. 93. Schädelquadrant zur Bestrahlung der Hypophyse angelegt. (Aus Kriser: Der Schädelquadrant, eine Einstellvorrichtung zur Bestrahlung der Hypophyse und anderer intrakranieller Gebilde.

Röfo. 31, 112, Kongreßbericht (1923/24).

Dem Kriserschen Apparat liegt folgendes Prinzip zugrunde: Werden die beiderseitigen Punkte, die 2 cm oberhalb der Mitte der Verbindungslinie zwischen lateralem Orbitawinkel und oberem Rande des Meatus acusticus externus liegen, miteinander verbunden, so befindet sich in der Mitte dieser Linie die Hypophyse, bzw. der Boden der Sella turcica. Wenn man nun diese Linie als Durchmesser eines Halbkreises auffaßt, auf dessen Umfang ein radial angeordneter Zeiger verschiebbar angebracht ist, so weist die Zeigerspitze bei jeder Stellung gegen den Mittelpunkt des Halbkreises, somit gegen die Hypophyse.

Kriser hat den von ihm konstruierten Apparat, der eine Einstellung des Zentralstrahles nach dem eben geschilderten Modus gestattet, „Schädelquadrant“ genannt (Abb. 93 u. 94). Er besteht im wesentlichen aus dem mit einer Gradeinteilung versehenen Kreisbogen (1) und dem darauf verschiebbaren Gleitstück (1a), ferner aus dem Gegenstück (2) und den beiden Pelotten (3 und 4). Die Pelotten stehen mit den Pelottenträgern (3a und 4a) durch ein Kugellager in Verbindung. Der Pelottenträger (3a) ist an dem Gegenstück (2) unverschieblich angebracht, während der Pelottenträger 4a an dem Kreisbogen radial verschiebbar und durch eine Stellschraube fixierbar befestigt ist.

Die Pelotten sind so angeordnet, daß die Verbindungslinie ihrer Mittelpunkte durch den Mittelpunkt des Kreisbogens (1) geht. Sie ist daher ein Durchmesser des durch den Kreisbogen bestimmten Kreises. Das Gegenstück (2) ist an dem Kreisbogen (1) in der Richtung des Durchmessers verschiebbar angebracht und durch eine Stellschraube fixierbar.

Das Gleitstück (1a) ist mit einer Marke versehen und trägt einen in radialer Richtung verschiebbaren und fixierbaren Zeiger (5); das Gleitstück kann durch eine Stellschraube in jeder Stellung festgehalten werden.

Die praktische Verwendung des Schädelquadranten ergibt sich aus folgenden Angaben: Die Mitte zwischen dem lateralen Orbitawinkel und dem oberen Rande des Meatus acusticus externus wird mit einem Hautstift markiert. An dieser Stelle wird eine 2 cm lange Senkrechte errichtet. Dann werden die beiden Pelotten derart angelegt, daß ihr Mittelpunkt mit dem Endpunkt der Senkrechten übereinstimmt. In dieser Lage werden sie durch ein Stirn- und Kinnband festgehalten. Durch die Befestigung der

Pelotten in Kugelgelenken ist eine Anschmiegung an jede Schädelform gewährleistet, ohne daß dadurch die Lage des Hauptdurchmessers, um welchen der Schädelquadrant mittels der Kugellagerung gedreht werden kann, beeinflußt wird.

Nach der Befestigung der Pelotten wird der Kreisbogen 1 solange in der Richtung des Hauptdurchmessers verschoben, bis die Spitze des auf 90° gestellten Zeigers (5) gegen den Nasensattel zeigt. Dabei wird die durch die jeweilige Schädelweite und Form bedingte richtige Einstellung des Kreisbogens (1) durch die am Pelottenträger (4a) und Gegenstück (2) angebrachte Teilung erleichtert dadurch, daß die entsprechenden Zeiger auf die durch gleiche Zahlen gekennzeichneten Teilstriche eingestellt und fixiert werden.

Der Schädelquadrant wird derart aufgesetzt, daß die verschiebbare Pelotte auf jeder Schädelhälfte angelegt wird, auf welcher das Bestrahlungsfeld gewählt wird. Die asymmetrische Form des Apparats wurde gewählt, um die sichere Lagerung des Schädels zu ermöglichen.

Diese Ausführungen bezogen sich auf die Aufstellung des Bestrahlungsplans. Zur Durchführung der Bestrahlung wäre noch zu bemerken, daß das kleine Einfallsfeld bei der geringeren Streustrahlung eine längere Bestrahlung als ein Feld von der Größe 6×8 cm bei dem gleichen Fokushautabstand erfordert. Würde man dies nicht beachten, so würde man erheblich unterdosieren. Aus unserer auf S. 602 wiedergegebenen Tabelle, die den Einfluß der Feldgröße auf die Bestrahlungszeit zeigt, geht hervor, daß wir bei einer Feldgröße von 25 qcm unsere Bestrahlungszeit um 10% vermehren müssen, wenn wir die gleiche biologische Wirkung wie bei einem unter gleichen Bedingungen bestrahlten Feld von 6×8 cm Flächeninhalt erzielen wollen.

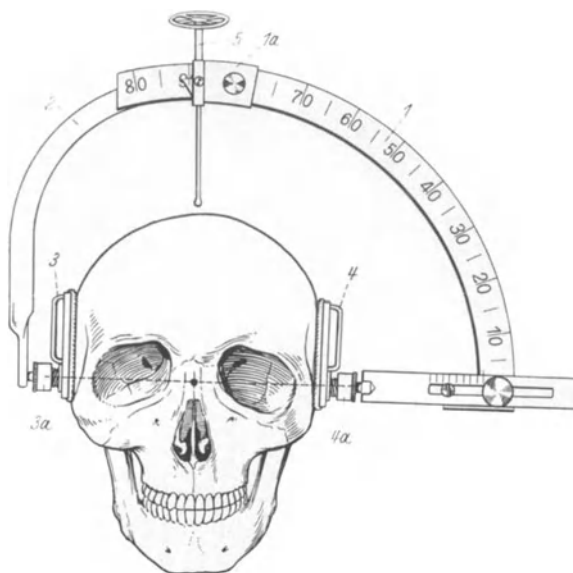


Abb. 94. Zielen mit dem Schädelquadrant auf die Hypophyse von einem Supraorbitalfeld. (Aus Kriser: Der Schädelquadrant, eine Einstellvorrichtung zur Bestrahlung der Hypophyse und anderer intrakranieller Gebilde. Rfo. 31, 112, Kongreßbericht (1923/24).

Die nähere Berechnung der Bestrahlungszeit zeigen wir an einem Beispiel: Nach unseren früheren Ausführungen soll ein Feld von der Größe 5×5 cm bei einem FHA von 40 cm mit 90% der HED bestrahlt werden. Der Röntgenapparat soll die HED in 15 Minuten erreichen, d. h. bei einer Feldgröße von 6×8 cm und einem Fokushautabstand von 23 cm tritt bei Einhaltung der betreffenden Betriebsbedingungen die als HED bezeichnete biologische Hautreaktion in 15 Minuten ein.

Da wir aber einen FHA von 40 cm haben, müssen wir eine Umrechnung nach dem quadratischen Abstandsgesetz vornehmen. Diese ergibt: $(\frac{40}{23})^2 \cdot 15 = 45$; wir müssen also bei einem FHA von 40 cm 45 Minuten bestrahlen, um die HED zu erreichen.

Wenn die Bestrahlungszeit 30 Minuten überschreitet, muß die Erholungsfähigkeit der Zellen berücksichtigt werden; andernfalls würde man unterdosieren. Man muß daher in diesem Falle noch einen Zusatz geben, um den durch die Erholungsfähigkeit der Zellen

bedingten Dosenverlust wieder aufzuheben¹. Dieser sog. biologische Zusatz kann auf der Tabelle S. 602 abgelesen werden. Er beträgt für unseren Fall 2%. Wir müssen also die Bestrahlungszeit um 2% vermehren.

Nun haben wir aber vorhin betont, daß wir im Hinblick auf den bei dem kleinen Feld fehlenden Streustrahlensatz bereits einen Zusatz von 10% geben müssen. Wir müssen also unsere Bestrahlungszeit im vorliegenden Falle insgesamt um 12% verlängern, um die als HED bezeichnete biologische Hautreaktion auch wirklich zu erreichen. 12% von 45 Minuten sind 5,4 Minuten, die HED wird bei diesem Beispiel also erst in 50 Minuten erreicht.

Da wir die Oberfläche aber stets nur mit 90% der HED belasten wollen, dürften wir jedes Feld unter Einhaltung der bei der Dosismessung vorhandenen Betriebsbedingungen nur 45 Minuten bestrahlen.

In diesem Kapitel, das sich mit der praktischen Durchführung der Hypophysenbestrahlung befaßt, wäre auch noch die Frage zu erörtern, ob diese Bestrahlungsmethode mit stärkeren Nebenerscheinungen verbunden ist. Geller und L. Fraenkel, Hofbauer und Hirsch, Sahler, sowie B. Steinhardt berichten, keine Nebenerscheinungen gesehen zu haben. Daraus lassen sich aber keine allgemein gültigen Schlußfolgerungen ziehen. Neben individuellen Momenten hängt in dieser Beziehung natürlich sehr viel von der Dosis ab. Sippel berichtet jedenfalls, Schwindelgefühl und Kopfschmerzen nach der Hypophysenbestrahlung beobachtet zu haben. Auch wir haben derartige Reaktionen nach Hypophysenbestrahlungen gesehen. Allerdings hatte es sich bei diesen Fällen um Bestrahlung von Hypophysentumoren gehandelt, bei denen natürlich höhere Dosen an der Hypophyse zur Wirkung gebracht wurden.

Bei höher dosierten Bestrahlungen ist auch noch in Betracht zu ziehen, daß es an den bestrahlten Hautstellen zu einer kosmetisch sehr unschönen Pigmentation kommt. Werden behaarte Stellen des Kopfes bestrahlt, so ist außerdem Haarausfall unvermeidlich.

Daraus geht hervor, daß die Hypophysenbestrahlung unter Umständen zu sehr unangenehmen Nebenerscheinungen führen kann.

3. Zusammenfassende Übersicht.

Fassen wir die in der Literatur niedergelegten Berichte noch einmal zusammen, so können wir sagen, daß die Hypophysenbestrahlung zur Beeinflussung genitaler Blutungen keine praktische Bedeutung hat. Nur wenn die Blutungen auf pathologische Veränderungen der Hypophyse selbst zurückzuführen sind, kann von der Hypophysenbestrahlung ein Erfolg erwartet werden.

Außerdem sei erwähnt, daß klimakterische Beschwerden sowie Fälle mit Dystrophia adiposo-genitalis, Akromegalie, Dysmenorrhöe und hypofunktionellen Zuständen des Ovars durch Hypophysenbestrahlung günstig beeinflußt wurden.

Eine exakte Hypophysenbestrahlung ist technisch ziemlich schwierig, gelegentlich treten auch unangenehme Nebenwirkungen auf.

¹ Vgl. dieses Handbuch Bd. 4, Tl. 1, S. 407.

Die Entzündungsbestrahlung in der Gynäkologie.

Vorbemerkungen.

Die „Entzündungsbestrahlung“ wurde 1924 von Heidenhain und Fried inauguriert. Sie ist charakterisiert durch die Verwendung kleiner Herddosen von etwa 5—10% der HED.

In der Gynäkologie wird von dieser Bestrahlungsmethode Gebrauch gemacht

1. bei entzündlichen Erkrankungen des inneren Genitalapparates,
2. bei Bartholinitis,
3. bei Mastitis.

Außerdem wurden Versuche unternommen, auch die Schleimhautgonorrhöe durch Entzündungsbestrahlungen zu beeinflussen.

1. Geschichtliches.

Nach den Mitteilungen von Heidenhain und Fried verdankt ihre Bestrahlungsmethode einer im Jahr 1915 rein zufällig gemachten Beobachtung ihre Entstehung. Heidenhain hatte damals einen Patienten mit schwerer Beckenosteomyelitis in Behandlung. Nach einer Röntgenaufnahme begann die starke Eiterung wesentlich nachzulassen. Bei der ganzen Sachlage glaubte Heidenhain diese überraschende Besserung auf die Einwirkung der Röntgenstrahlen zurückführen zu können. Um sich über seine Vermutung Klarheit zu verschaffen, begann er subakute Eiterungen mit schwach dosierten Röntgenbestrahlungen zu behandeln. Die Erfolge waren gut. Bereits im Januar 1916 hat er darüber berichtet. Als er im April 1924 zusammen mit Fried die Schwachbestrahlung von Entzündungen empfahl, lagen günstige Erfolge über ein schon sehr ausgedehntes und sehr mannigfaches Material vor, unter dem sich auch einige gynäkologische Fälle befanden.

Es muß aber darauf hingewiesen werden, daß die Röntgenstrahlen, schon lange ehe Heidenhain seine erste Beobachtung machte, zur Beeinflussung entzündlicher Prozesse herangezogen worden sind. Über die dabei verwandten Röntgenstrahlenmengen läßt sich natürlich, bei der früher gefühlsmäßig durchgeführten Dosierung, nichts aussagen. Soweit es sich um oberflächliche Prozesse gehandelt hat, werden nach den Berichten wohl höhere Dosen als die von Heidenhain und Fried empfohlenen Strahlenmengen im Entzündungsherd zur Wirkung gekommen sein.

Die älteste diesbezügliche Mitteilung stammt von Sjögren und Sederholm aus dem Jahre 1900. Sie berichteten damals, 4 chronische Ulcerationen durch 17—18 Bestrahlungen von 10 Minuten Dauer mit schwachen Strömen zur Überhäutung gebracht zu haben. Freund erwähnte 1903 gute Behandlungsergebnisse bei varikösen Geschwüren, mal perforant und eitriger Osteoperiostitis. H. E. Schmidt hat 1905 eine völlig zur Ausheilung gebrachte Drüsentuberkulose demonstriert. Von Evler stammt aus dem gleichen Jahre ein Bericht über einen günstig beeinflussten schweren Nackenkarbunkel. Rosenberger hat 1906 eine brettharte Infiltration des Halses mit Erfolg bestrahlt. Herxheimer und Hübner strumöse venerische Inguinalbubonen. 1908 hat Evler in seiner Veröffentlichung „Über die heilende Wirkung der Röntgenstrahlen bei abgegrenzten

Eiterungen“ über seine guten, mit der Röntgentherapie erzielten Erfolge bei Furunkeln und Karbunkeln verschiedenster Lokalisation, Zellgewebsentzündungen, Paronychien, Abscessen verschiedenster Ätiologie und Lokalisation, periproktitischen Abscessen, Pyelitiden und einer Sehnenscheidenphlegmone berichtet. Interessant ist die Feststellung, daß Evler damals auch über eine ähnliche Beobachtung verfügte, wie sie für Heidenhain den Anstoß zur Entwicklung der Entzündungsbestrahlung gab. Er teilte nämlich mit, daß im Anschluß an eine zur Herstellung von Röntgenogrammen des Beckens stattgehabte Durchleuchtung eine wahrscheinlich osteomyelitische Anschwellung am Oberschenkel eines 13jährigen Mädchens sehr schnell verschwand. Das Wichtigste für den Gynäkologen ist aber die Tatsache, daß bereits Evler genitale Entzündungen mit Röntgenstrahlen behandelt hat. Bei einem steinharten parametranen Exsudat konnte er durch 23 malige Bestrahlung eine sichtliche Verkleinerung erreichen.

Außerdem wurde, als Fried auf dem im Jahre 1924 in Berlin stattgefundenen Röntgenkongreß über die neue Methode der Entzündungsbestrahlung referierte, von einigen Diskussionsrednern darauf hingewiesen, daß auch sie schon seit langem entzündliche Prozesse mit Röntgenstrahlen behandeln. So teilte P. Krause (Bonn-Münster) mit, daß er während des Weltkrieges posttyphöse Muskel- und Knochenerkrankungen mit Erfolg bestrahlt habe; die Muskelfiltrate seien gut zurückgegangen. Gortan wies darauf hin, daß sein Assistent Bonetti bereits 1920 mehrere Fälle von Panaritium demonstriert hätte, die überaus günstig durch Röntgenstrahlen beeinflußt worden wären. Pordes berichtete über günstige Erfolge schwach dosierter Bestrahlungen bei Entzündungen im Gebiet der Zähne. Klieneberger betonte, daß er schwache Röntgenstrahlendosen — $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{5}$ HED unter Zn-Filter — seit Jahr und Tag bei Mastitis, Adnexitis, Prostatitis gelegentlich auch bei Epididymitis verwende. Uter berichtete über rein gynäkologische Fälle und gab an, sehr gute Erfolge mit kleinsten Röntgendosen bei tuberkulösen und nichttuberkulösen Adnextumoren sowie bei hartnäckigen parametranen Infiltrationen gesehen zu haben.

Schließlich wäre noch hervorzuheben, daß unabhängig von Heidenhain und Fried und noch ehe diese Autoren ihre Methode publizierten, die Prager Frauenklinik unter Wagner schwach dosierte Bestrahlungen bei zahlreichen Frauen mit genitalen Entzündungen angewandt hatte. C. Schoenhof hat auf dem 1924 stattgefundenen Kongreß der Deutschen Röntgenologen in der Tschechoslowakischen Republik über diese Fälle berichtet.

Zusammenfassend kann man also sagen, daß die Behandlung entzündlicher Krankheiten mit Röntgenstrahlen bereits in der Frühzeit der Röntgentherapie vorgenommen wurde und daß schon lange, ehe Heidenhain und Fried ihre Bestrahlungsmethode publizierten, neben anderen entzündlichen Erkrankungen auch gynäkologische Entzündungen mit schwachen Röntgendosen angegangen worden sind.

2. Die Bezeichnung der Bestrahlungsmethode.

In der Praxis wird das von Heidenhain und Fried inaugurierte Bestrahlungsverfahren verschieden bezeichnet. Am gebräuchlichsten ist wohl der Ausdruck „Entzündungsbestrahlung“. Da nur kleine Röntgendosen zur Anwendung kommen, wird mitunter auch von „Schwachbestrahlung“ gesprochen.

Gegen die letzte Bezeichnung wenden sich Kamniker und Simon. Ausdrücke wie Schwach- und Intensivbestrahlung lehnen diese Autoren überhaupt ab, da sie ungenau seien; denn es könne einmal ein und dieselbe Dosis — z. B. 40% der HED — für ein Gewebe bereits eine Intensivbestrahlung (Ovarien) darstellen, für ein anderes aber (Carcinom) noch als eine Schwachbestrahlung gelten. Gegen die Bezeichnung „Schwachbestrahlung“ für die von Heidenhain und Fried inaugurierte Bestrahlungsmethode sprechen nach Kamniker und Simon noch andere wesentlichere Gründe. Wie aus der Bestrahlungswirkung hervorgehen würde, seien die im Entzündungsgebiet zur Absorption gelangenden Strahlenmengen gar nicht „schwach“ zu nennen. Sie seien vielmehr für den erstrebten Zweck gerade „stark“ genug, um Heilvorgänge auszulösen und zu unterstützen. Kamniker und Simon meinen daher, daß die Bezeichnung „Entzündungsbestrahlung“ die größte Genauigkeit des Ausdrucks in sich berge und den Zweck des Behandlungsverfahrens am treffendsten kennzeichnen würde.

Letzteres ist unbedingt richtig. Wir stimmen Kamniker und Simon in dieser Hinsicht ohne weiteres zu. Die Ablehnung des Ausdruckes „Schwachbestrahlung“ geht aber zu weit. Ihre gegen diese Bezeichnung erhobenen Einwände können wir nicht anerkennen. Der einzige Nachteil dieses Ausdruckes ist nur, daß er zu unbestimmt ist. Wenn man hört, daß eine Patientin einer Schwachbestrahlung unterzogen wurde, weiß man nämlich noch nicht, welchen therapeutischen Zweck diese Bestrahlung hatte. Schwachbestrahlungen werden auch vorgenommen, um mangelhaft funktionierende Organe zu erhöhter Tätigkeit anzuregen (Reizbestrahlung).

Abgesehen von diesem Mangel ist der Ausdruck „Schwachbestrahlung“ für die von Heidenhain und Fried inaugurierte Entzündungsbestrahlung aber zweifellos richtig. Denn das Wesentliche ist doch, daß bei diesem Verfahren, gemessen an den heute gebräuchlichsten Maßsystemen in der Röntgentherapie, der als HED bezeichneten biologischen Hautreaktion und der Röntgeneinheiten R und r, die Bestrahlung mit schwachen Röntgendosen durchgeführt wird.

Neben den beiden soeben diskutierten Bezeichnungen wird bisweilen auch der Ausdruck „Reizbestrahlung“ gebraucht. Martius meint, daß hiergegen verhältnismäßig wenig einzuwenden sei, wenn die Bezeichnung in dem Sinne gebraucht werde, daß die Bestrahlung eine ähnliche Wirkung ausübte wie die unspezifische Proteinkörpertherapie. Hierzu sei man ohne weiteres berechtigt, da es auch nach der Entzündungsbestrahlung hie und da zum Eiweißzerfall und zur unspezifischen Leistungssteigerung der natürlichen Heilungsvorgänge durch Zerfallsprodukte käme.

Läßt man auch den letztgenannten Ausdruck gelten, so haben wir für die von Heidenhain und Fried inaugurierte Bestrahlungsmethode die Bezeichnungen:

1. Entzündungsbestrahlung,
2. Schwachbestrahlung,
3. Reizbestrahlung.

Von diesen ist aus den bereits erwähnten Gründen die Bezeichnung „Entzündungsbestrahlung“ zweifellos der treffendste und daher der für den praktischen Gebrauch empfehlenswerteste Ausdruck.

Die entzündlichen Erkrankungen des inneren Genitalapparates.

Bei der Behandlung von Entzündungen der inneren Genitalorgane geht die Röntgentherapie zwei Wege. Bei dem ersten wird die Ovarfunktion ausgeschaltet, um durch Ruhigstellung des Genitalapparates den schädlichen Einfluß, den die Menstruation erfahrungsgemäß auf einen entzündlichen Genitalprozeß ausübt, zu beseitigen, und um so bessere Bedingungen für die mit anderen konservativen Maßnahmen durchgeführte Behandlung zu schaffen. Zu diesem Zweck wird je nach dem Alter der Patientin entweder eine Daueramenorrhöe oder nur eine temporäre Amenorrhöe herbeigeführt. Die bei diesem Vorgehen beobachtete günstige Beeinflussung der subjektiven Beschwerden und des lokalen Prozesses durch die Röntgenstrahlen wird als angenehme Nebenwirkung begrüßt und als weitere Indikation zur Anwendung dieser Bestrahlungsmethoden betrachtet.

Diese Anwendungsweise der Röntgenstrahlen geht weit zurück. Schon 1909 haben Menge und Eymmer puerperale und gonorrhöische Adnextumoren durch Ovarialbestrahlung günstig beeinflußt. Ähnliche Mitteilungen haben in den folgenden Jahren A. Döderlein (1913), E. Runge (1914), van de Velde (1920), Wintz und Flaskamp (1923) und Gauß (1925) gemacht. Seit dieser Zeit ist die Röntgendaueramenorrhöe oder die temporäre Röntgenamenorrhöe häufiger bei entzündlichen Genitalleiden angewandt worden (Marum, Behrendt, Weigand, G. H. Schneider, Baer, Guthmann und Bott, Schoenholz, Pankow, Gambarow, Molnar, Seißer, Siedentopf-Magdeburg, Polak, Engelmann). Die Erfolge dieser Behandlungsweisen sind im allgemeinen sehr gute gewesen. Wir sind früher hierauf genau eingegangen.

Im Gegensatz zu diesen Bestrahlungsmethoden versucht man bei der Verfolgung des zweiten Weges durch schwach dosierte Röntgenbestrahlungen im Sinne von Heidenhain und Fried den entzündlichen Genitalprozeß unter Erhaltung der Ovarialfunktion zu beeinflussen. Die Entzündungsbestrahlung ist von vielen Autoren zur Behandlung entzündlicher Krankheiten am inneren Genitalapparat herangezogen worden (Framm und Wierig, Bott, Schoenhof, Gauß, Vogt, Schoenholz, Veith, Schneider, Michailov, Holzknecht, Theodor, Braude, Martius, Nahmacher, Gänsbauer, Saemann, Baer, Recasens, Gambarow, Solomon und Blondeau, Abati, Guthmann, Kamniker und Simon, Wagner, Siedentopf, Seißer, Dellepiane, Zuralski, Heidler, Joseph und Mayer, Seitz, Dobija, Fritsch, Floris, Guthmann und Weiß, Janaki, v. Schubert, Pfalz).

Es wurden puerperale, gonorrhöische, aktinomykotische und tuberkulöse Infektionen des Genitalapparates mit kleinen Dosen bestrahlt.

Die Genitaltuberkulose und Genitalaktinomykose werden wir hier nicht berücksichtigen, da wir auf diese beiden Erkrankungen in einem späteren Kapitel eingehen werden.

Die Entzündungsbestrahlung wurde im akuten, subakuten und chronischen Stadium vorgenommen.

Der Lokalisation nach wurden folgende Krankheiten mit der Entzündungsbestrahlung behandelt:

1. Peritonitis,
2. Pelveoperitonitis (Perimetritis),

3. Douglasabsceß,
4. Adnexitis und Adnextumoren aller Größen,
5. Parametritis,
6. Endometritis,
7. Cystitis.

1. Bestrahlungstechnik und Dosierung.

Die Angaben über die bei der gynäkologischen Entzündungsbestrahlung geübte Technik und Dosierung schwanken. Einheitlichkeit herrscht nur insofern, als man mit dieser Bestrahlungsmethode versuchte, den Entzündungsherd unter Schonung der Ovarfunktion direkt mit Röntgenstrahlen zu beeinflussen.

Bezüglich der Bestrahlungstechnik betonen Heidenhain und Fried, daß sie grundsätzlich ein sehr großes Feld nahmen, um die Umgebung des „Herdes“ in sehr weitem Umfange mitzubestrahlen. Bei sicher einseitiger Erkrankung der Gebärmutteranhänge haben sie nur die betreffende Beckenhälfte mit einem großen Feld vom Abdomen aus bestrahlt. Bei doppelseitiger Erkrankung wurde das ganze Becken mit einem großen Feld belegt. Die Bestrahlung wurde bei einer Spannung von 140 kV, einer Filtrierung von 0,5 mm Zn + 0,5 mm Al und einer Stromstärke von 8 mA durchgeführt.

Die Dosierung wurde so gewählt, daß auf der Haut nur 15 %, höchstens 20 % der HED zur Wirkung kamen. Eine Umrechnung ergab, daß die diesen Dosen entsprechende Röntgenenergiemenge 130—160 R betrug. Ein Überschreiten von 160 R hielten Heidenhain und Fried nicht für statthaft. Die am Wasserphantom gemessenen Tiefendosen betragen bei 25 cm FHA 3,6 %, bei 50 cm 5,6 % der HED.

Heidenhain und Fried haben mehrfach wiederholt, daß nach ihren Beobachtungen der Fokushautabstand für den Erfolg der Bestrahlung keine Rolle spiele. Doch würde es sich bei elenden Kranken empfehlen, aus kleineren Entfernungen zu bestrahlen, um die Bestrahlungszeiten abzukürzen.

Falls es notwendig sei, könnten die Bestrahlungen nach 8 Tagen wiederholt werden. Eine Schädigung sei nicht zu befürchten; die zweite Bestrahlung würde im Gegenteil oft noch den erhofften Erfolg bringen. Mehr als zweimal haben Heidenhain und Fried aber niemals bestrahlt.

G. A. Wagner verwandte für die Behandlung der im Becken gelegenen entzündlichen Genitalerkrankungen folgende Bestrahlungsbedingungen: Symmetrieinduktor, Scheitelspannung 180—200 kV, 3 mA bei einer Parallelfunkenstrecke von $45\frac{1}{2}$ cm. Röhren: A.E.G., Coolidge-Elektronen-Röhre, Typ C.T. II. Filter: 0,5 Zn kombiniert mit 1 bzw. $\frac{1}{2}$ mm Al. Der Fokushautabstand beträgt in der Mehrzahl der Fälle 30 cm bei Anwendung des Kompressionstubus, Feldgröße 12×16 , oder 23 cm bei Anwendung des anatomischen Tubus, wie er für frischere Prozesse mit geringerer Ausdehnung verwendet wird. Bei besonders großen entzündlichen Tumoren und Exsudaten, wie bei der Pelveoperitonitis acuta wird zur Erzielung einer besseren Raumdosis ein Fernfeld von 40—50 cm Fokushautabstand gegeben. Bestrahlungszeit meist 6—10 Minuten. Die angewendete Dosis, auf die Haut berechnet, beträgt unter diesen Bedingungen 150—200 R, liegt also zum Teil etwas höher als die Heidenhainsche. In einzelnen Fällen wurde mit Absicht eine größere Dosis appliziert. In der Mehrzahl der Fälle wurde mit einer Bestrahlung das Auslangen gefunden,

T a -

Autor	Spannung	Stromstärke	Filter	Fokushautabstand	Feldgröße
Heidenhain und Fried . .	140 kV	8 mA	0,5 mm Zn + 0,5 mm Al	25—50cm	Großfeld
Wagner	180—200 kV	3 mA	0,5 mm Zn + 0,5 mm Al	30—50cm	12×16
Martius	—	—	1,0 mm Zn + 1,0 mm Al	35cm	Großfeld
Seitz	180 kV	—	1,0 mm Cu + 1,0 mm Al	40cm	20×24
Framm und Wierig . . .	200 kV	2 mA	0,5 mm Zn + 3,0 mm Al	30cm	12×12
Kamniker und Simon . .	150 kV	2 mA	0,5 mm Zn + 1,0 mm Al	30cm	15×15
Siedentopf (Leipzig) . . .	173 kV	5 mA	0,4 mm Cu	60cm	Großfeld
Pfalz	180 kV	—	0,8 mm Cu	—	10×15
Theodor	Funkenstrecke 45 cm	2 mA	3,0 mm Al	24cm	6×8
Joseph und Mayer	—	—	—	—	—
Janaki	80 kV	8 mA	0,5 mm Zn + 1,0 mm Al	30cm	18×20
Abbati	Funkenstrecke 36 cm	—	0,5 mm Zn + 1,0 mm Al	40—50cm	Großfeld
Dobija	180 kV	3 mA	1,0 mm Al + 0,5 mm Cu	50cm	—
Fritsch	180 kV	2,5 mA	0,5 mm Cu + 1,0 mm Al	30cm	—
Solomon und Blondeau .	Funkenstrecke 25 cm	—	5,0 mm Al oder 0,5 mm Ciu	—	12×12 oder 16×16
Veith	150—180 kV	—	3,0 mm Al	—	Großfeld

nicht selten aber waren 2—3, in Ausnahmefällen auch mehr Bestrahlungen notwendig. Die Intervalle betragen mindestens 10 Tage, manchmal wurden sie auf Wochen und Monate ausgedehnt.

Etwas anders war die von Wagner geübte Bestrahlungstechnik bei der Cystitis. Bei gleicher Filterung wie bei den Adnexentzündungen wurde oberhalb der Symphyse bei einem FHA von 23 cm ein 6 × 8 cm großes Feld mit 25 % der HED belegt. Gegebenenfalls wurde aus einem Abstand von 40 cm noch auf ein Vulvafeld $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{5}$ der HED appliziert. Mitunter, besonders bei der Trigonumcystitis, wurde die Bestrahlung nur von einem Vulvafeld aus vorgenommen und dieses dann mit $\frac{1}{3}$ der HED belegt. Wenn nötig, wurden die Bestrahlungen nach 10—14 Tagen wiederholt.

Andere Autoren sind ähnlich vorgegangen. Martius hat sich eng an die Vorschläge von Heidenhain und Fried gehalten. Er bestrahlte ein großes, vom Nabel bis über die Leistengegend nach unten reichendes Abdomenfeld aus einer Entfernung von 35 cm unter 1,0 mm Zn und 1,0 mm Al mit 150 R. Durch Vergleichsmessung wurde festgestellt, daß diese 150 R auffallender Primärstrahlung den von Heidenhain und Fried angegebenen 20% der HED etwa entsprechen. Die Bestrahlungen wurden gegebenenfalls nach 8 Tagen wiederholt. Bei chronischen Erkrankungen hat sich Martius in solchen Fällen mit einer Dosis von 75 R begnügt.

belle 59.

Wiederholung der Bestrahlung	Intervall	Oberflächendosis	Herddosis
Nie häufiger als zweimal	8 Tage	15—20% der HED	3,6—5,6% der HED
gegebenenfalls 2—3mal	Mindestens 10 Tage, aber auch Wochen und Monate	150—200 R	—
Gegebenenfalls Wiederholung nach 8 Tagen bei chronischen Leiden	75 R	150 R = 20% der HED	—
2—3 mal	1—2 Wochen	15—20% der HED	4—6% der HED
3—4 mal	8—10 Tage	20% der HED	11% der HED
2—3 mal	14 Tage bis 3 Monate	10—45% der HED	2,5—13% der HED
—	—	15—20% der HED	—
—	—	—	10% der HED
2—3 mal (4 mal)	8 Tage wechselnd	0,25 H bis 1 H	5% der HED
1 mal	10—14 Tage	10—15% der HED	4—10% d. HED
2 mal	4 Wochen	15% der HED oder 3% an aufeinanderfolgenden Tagen	—
2—3 mal	5 Tage	120 R	—
Mehrfach	2 Tage bis 2 Wochen	—	2,5% der HED
—	—	25% der HED	—
2 mal	je nach 8 und 16 Tagen	200 R (deutsch)	—
		10—20% der HED	—

Nach Seitz, sowie Guthmann und Weiß waren die Bestrahlungsbedingungen in der Frankfurter Frauenklinik folgende: Auf ein Abdomenfeld von 20×24 cm wurden bei einer Spannung von 180 kV, bei einer Filtrierung von 1 mm Cu + 1 mm Al aus 40 cm Entfernung 15—20% der HED appliziert. Die in der Beckentiefe errechnete Dosis betrug dabei 4—6% der HED. Die Bestrahlung wurde in manchen Fällen nur einmal ausgeführt. Bisweilen wurde nach Ablauf von 1—2 Wochen noch eine zweite Bestrahlung vorgenommen, ausnahmsweise wurde noch ein drittes Mal bestrahlt.

Die Hamburger Klinik hat nach den Angaben von Framm und Wierig jeden Adnexitumor von vorne und hinten mit je einem Feld von $12 : 12$ cm Größe und einem Fokushautabstand von 30 cm mit einer Oberflächendosis von 20% der HED belegt. Die Filtrierung betrug 0,5 mm Zn + 3,0 mm Al, die Spannung 200 kV, die Stromstärke 2 mA. Die prozentuale Tiefendosis betrug bei diesen Bestrahlungsbedingungen 28%, als Herddosis wurden 11% der HED errechnet. Die Zahl der Wiederholungen und die Pause zwischen zwei Bestrahlungen wurde gewechselt. Bisweilen mußten die Bestrahlungen bis zur völligen Resorption der Exsudate 3—4mal wiederholt werden. Im allgemeinen wurden die Bestrahlungen in Abständen von 8—10 Tagen vorgenommen.

Kamniker und Simon gebrauchten in manchen Fällen auch höhere Dosen als Heidenhain und Fried. Sie brachten Dosen von 10—45% der HED auf der Oberfläche

zur Anwendung und erreichten damit bei ihren Bestrahlungsbedingungen eine Herddosis von 2,5—13%. Die Bestrahlungsbedingungen waren folgende: 0,5 mm Zn + 1 mm Al, 165 kV, 30 cm FHA, Feldgröße 15 × 15. Bei einmaliger Bestrahlung wählten sie meistens ein sacrales Feld, bei Wiederholungen wurde abwechselnd ein sacrales oder ein ventrales Feld bestrahlt. Bestrahlungen mit 10% der HED und 30% der HED Oberflächenbelastung wurden zweizeitig mit 10tägiger Pause durchgeführt. Wiederholungen wurden frühestens nach der 3. Woche, spätestens nach 2 Monaten vorgenommen.

Die Universitäts-Frauenklinik in Leipzig wählte nach den Angaben von Siedentopf in Anlehnung an die Heidenhainschen Vorschriften stets ein Großernfeld. Der Fokushautabstand betrug 60 cm, die Feldbelastung wechselte je nach der Dicke der Patientin. Betrug der Sagittaldurchmesser der Frau in der Bauchgegend 15 cm und darüber, so wurden 20% der HED gegeben, bei dünneren Frauen 15% der HED. Die Bestrahlungen wurden mit einer Spannung von 175 kV, einer Stromstärke von 5 mA und einer Filtrierung mit 0,4 mm Kupfer durchgeführt.

Die Breslauer Frauenklinik führt die Schwachbestrahlungen genitaler Entzündungen mit abdominalen Tubusfeldern von gewöhnlich 10 × 15 cm Feldgröße aus. Pfalz betont hierzu, daß es biologisch unerläßlich und daher genau zu beachten sei, daß der Strahlenkegel überall eine genügend breite Randzone gesunden Gewebes trifft. Die Betriebsspannung beträgt 180 kV, die Filtrierung 0,8 mm Kupfer.

Die Bestrahlungstechnik und Dosierung der soeben angeführten Autoren und die diesbezüglichen Angaben weiterer Autoren haben wir in Tabelle 59 zusammengefaßt. Diese ist in Anlehnung an die früher von Kamniker und Simon veröffentlichte Tabelle aufgestellt.

2. Die klinische Wirkung einer Schwachbestrahlung bei Entzündung im Genitalapparat.

Die Wirkung einer Entzündungsbestrahlung kommt in mannigfaltigen klinischen Erscheinungen zum Ausdruck. Letztere sind in hohem Maße abhängig von dem Stadium des Krankheitsprozesses. So wird bei den akuten und subakuten entzündlichen Genitalleiden von geradezu überraschenden Wirkungen der Schwachbestrahlung berichtet. Diese erklären sich daraus, daß in diesen Stadien das Krankheitsbild an sich ein schwereres ist, weshalb die Reaktionen dann auch subjektiv und objektiv stärker in Erscheinung treten.

Die Mitteilungen über die nach Entzündungsbestrahlung beobachteten Reaktionen betreffen:

- a) Das Allgemeinbefinden,
- b) die Temperatur,
- c) die Schmerzen,
- d) den entzündlichen Prozeß,
- e) das Verhalten des Blutes,
 - α) das Blutserum,
 - β) Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit,
 - γ) das Blutbild.

a) Das Allgemeinbefinden.

Am auffallendsten ist nach den übereinstimmenden Beobachtungen der Autoren, soweit die Bestrahlung im akuten und subakuten Stadium vorgenommen wurde, die Besserung des Allgemeinbefindens. Diese tritt bereits kurz nach der Bestrahlung ein.

Heidenhain und Fried fanden bei schweren Adnexerkrankungen, Peritonitis und Sepsis sehr eindrucksvolle Besserungen, wie sie solche sonst nur bei Bestrahlungen von Pneumonien beobachtet hatten. Bereits wenige Stunden nach der Bestrahlung, am sichersten nach 24 Stunden, besserte sich das Allgemeinbefinden ganz auffallend. Die vorher teilnahmslosen Schwerkranken wurden lebhaft, Appetit und Schlaf stellte sich ein.

Über ähnliche Beobachtungen berichtet G. A. Wagner, der diese subjektive Besserung besonders bei akuten gonorrhoeischen Pelveoperitonitiden sah und sie als „geradezu verblüffend“ bezeichnet. Allerdings läßt es Wagner dahingestellt sein, ob diese primären Erfolge nicht zum Teil auch mit der Bettruhe und der Anstaltsbehandlung zusammenhängen, da letztere allein gerade bei den entzündlichen Frauenkrankheiten bereits Wunder wirken würden. Auch Martius meint, daß man sich bei diesen akuten Entzündungen einer besonders kritischen Beurteilung befleißigen müsse.

Von anderen Autoren, welche die auffallende Besserung des Allgemeinbefindens hervorheben, nennen wir noch Theodor, Nahmacher, Fritsch, Abbati, Lukowsky, Solomon und Blondeau.

Die Besserung des Allgemeinbefindens ist in erster Linie auf einen Abfall vorhandener Temperatur und Beseitigung bestehender Schmerzen zurückzuführen. Da beide Symptome hauptsächlich im akuten Stadium der Entzündung vorhanden sind, ist es verständlich, daß die Wirkung der Bestrahlung bei frischen Prozessen am auffälligsten ist.

b) Die Temperatur.

Was das Verhalten der Temperatur im allgemeinen anbelangt, so werden darüber verschiedene Angaben gemacht.

Über günstige Beeinflussung der Temperatur berichten Holz knecht, Theodor, C. Schoenhof, Guthmann und Weiß, Fritsch, Joseph und Mayer, Solomon und Blondeau.

Fried unterscheidet 3 Typen der Fiebersenkung. Bei der ersten tritt der kritische Fieberabfall 12—24 Stunden nach der Bestrahlung ein; die Temperatur bleibt nach dem Fiebersturz normal. Beim zweiten senkt sich die Temperatur im lytischen Typ in 2 oder 3 großen Sprüngen und erreicht in 36—48, längstens 60 Stunden die Norm. Der dritte Typ ist der rein lytische, bei dem sofort oder längstens 24 Stunden nach der Bestrahlung das Fieber zu sinken anfängt und täglich stufenweise abnimmt, um nach 4—6 Tagen zu verschwinden. Je kürzere Zeit ein schwerer Krankheitszustand besteht, desto sicherer könne man mit kritischer oder steil lytischer Temperatursenkung rechnen. Doch kämen diese zwei Fiebertypen auch dann noch häufig genug vor, wenn der Fieberzustand bereits längere Zeit vorhanden war.

Nach G. A. Wagner fällt die Temperatur in vielen Fällen sofort, manchmal aber auch erst ein oder mehrere Tage nach der Bestrahlung, kritisch oder in anderen Fällen

lytisch ab. Doch käme es mitunter auch zunächst zu einem weiteren Anstieg der Temperatur und zu einem Abfall erst nach einer zweiten Bestrahlung. Bei Versagern würde der Temperaturabfall regelmäßig ausbleiben. In den Fällen, in denen die Temperatur vor der Bestrahlung normal war, käme es ausnahmsweise auch einmal bald nach der Bestrahlung zu einer einmaligen Temperaturreaktion, im Maximum bis zu 38°. Dadurch würde sich die Entzündungsbestrahlung von der Proteinkörpertherapie unterscheiden, bei welcher eine noch viel größere Temperatursteigerung die Regel wäre.

Kingreen fand diese Temperatursteigerung viel häufiger als Wagner. Bei seinem Material trat sie in einem Viertel der Fälle auf und betrug immerhin 1 Grad.

Gambarow berichtet demgegenüber wieder, nur geringe Temperaturveränderungen nach den Bestrahlungen beobachtet zu haben. Bisweilen sei eine einmalige mäßige Temperaturreaktion aufgetreten, bei Fieber sei manchmal die Temperatur abgesunken.

Größere Temperaturanstiege scheint Dellepiane beobachtet zu haben, denn er schreibt, daß mehrmals nach der Bestrahlung von akuten und subakuten puerperalen Parametritiden ein starker Anstieg der Temperatur erfolgt sei. In diesen Fällen sei es dann immer schnell zur Einschmelzung des Herdes gekommen.

Kamnicker und Simon heben hervor, daß sie bei 81 Patientinnen nur in 11 Fällen, die im akuten Stadium waren, einen Temperaturabfall gesehen hätten; nur einige Male sei es zu einer kritischen Entfieberung gekommen. In der Mehrzahl der Fälle hätte es sich um lytische Temperaturabnahmen gehandelt. Da der Weiterverlauf des Krankheitsprozesses dieser Fälle stets ein günstiger war, ziehen Kamnicker und Simon den Schluß, daß die nach der Bestrahlung einsetzende Temperatursenkung ein günstiges Zeichen für die Wirkung der Bestrahlung sei.

In 3 Fällen, die höhere Dosen erhalten hatten, beobachteten Kamnicker und Simon nach der Bestrahlung eine Temperaturerhöhung. Wenngleich Kamnicker und Simon die Möglichkeit in Erwägung ziehen, daß die höhere Dosierung die Temperatursteigerung verursacht habe, scheint ihnen die Annahme naheliegender, daß der Zusammenhang nur ein zufälliger war, da die Frauen auch später intermittierend fieberten.

Aus den gleichen Gründen, aus denen Wagner und Martius bezüglich der beobachteten primären Allgemeinwirkung eine gewisse Skepsis empfahlen, glaubt Siedentopf-Leipzig den Wert eines nach der Entzündungsbestrahlung auftretenden Temperaturabfalls nicht allzu hoch veranschlagen zu müssen; denn einige Tage Bettruhe, während welcher nur eine Eisblase verabfolgt würde, könnten bereits zu einer Spontanabfieberung und Spontanheilung führen. Die erstaunlichen Erfolge einer kurz nach Beginn der Erkrankung vorgenommenen Röntgenschwachbestrahlung hätten daher wenig Überzeugendes. Die veröffentlichten Zahlen würden auch alle die Fälle enthalten, die auch ohne jede Therapie einfach durch die Ruhe des Klinikaufenthaltes oder überhaupt spontan abgefiebert wären.

c) Die Schmerzen.

Ein zweites Symptom, dessen Schwinden nach der Bestrahlung zur Besserung des Allgemeinbefindens beiträgt, sind die Schmerzen. Die Angaben über den zeitlichen Eintritt der Schmerzlinderung und deren weiteren Verlauf lauten aber verschieden.

Eine schnell einsetzende, günstige Beeinflussung der Schmerzen sahen Holzknicht, Theodor, Nahmacher, Pfalz und Janaki. Nach Seitz war die Wirkung der Entzündungsbestrahlung „häufig angenehm und schmerzlindernd“. Wagner fand das Verschwinden der Schmerzen im Anschluß an die Bestrahlung weitaus häufiger als eine objektiv nachweisbare Besserung.

Das von den anderen Autoren beobachtete schnelle Verschwinden der Schmerzen fand Gambarow nur ausnahmsweise eintreten.

Auch Kamniker und Simon haben diese Erscheinung nur bei wenigen ihrer Patientinnen wahrnehmen können. Nach ihren Mitteilungen hörten die heftigen Schmerzen in diesen Fällen tatsächlich sofort nach der Bestrahlung auf und kamen dann auch nicht mehr wieder. Bei einem größeren Prozentsatz trat eine weitgehende Schmerzlinderung ein, die allmählich immer mehr zunahm. Auffallenderweise kam es aber bei vielen Frauen unmittelbar nach der Bestrahlung nicht nur nicht zu einer Schmerzverminderung, sondern sogar zu einer Verstärkung der vorhandenen Schmerzen. Bei der Mehrzahl dieser Fälle traten sie sogar sehr heftig in Erscheinung und waren auch mit einer objektiv nachweisbaren Änderung im Tastbefund verknüpft. Kamniker und Simon meinen, daß es in diesen Fällen zu einer richtigen Herdreaktion gekommen sei, die sie im Sinne von R. Schmidt als negative Phase bezeichnen. Letztere dauerte 2—12 Stunden, um dann in eine zunehmende Besserung überzugehen.

Ähnliche Beobachtungen werden auch von Kingreen beschrieben. 1½—4 Stunden nach der Bestrahlung wurden die Schmerzen im Entzündungsgebiet heftiger, um nach 8—12 Stunden wieder abzunehmen. Auch Gambarow, sowie Joseph und Mayer haben in einigen Fällen eine vorübergehende Schmerzzunahme beobachtet.

Siedentopf-Leipzig hat eine derartige negative Phase, die sich neben einer Zunahme der Schmerzhaftigkeit auch noch durch Temperatursteigerung auszeichnete, häufiger festgestellt. Er mißt ihr eine günstige Bedeutung bei. Doch müsse diese Reaktion spätestens nach 48 Stunden abgeklungen sein, sonst stelle sie keine Phase, sondern eine Verschlechterung dar.

Auch Pordes sieht in dieser sog. negativen Phase, die er als eine vorhergehende frühreaktive Exacerbation bezeichnet, insofern ein günstiges Zeichen, als man sie bei jenen Fällen, bei denen die Röntgenbestrahlung überhaupt versagt, kaum jemals beobachten würde. Eine solche Reaktion käme bei 50% der Patientinnen vor und scheine anzuzeigen, daß die Bestrahlung Erfolg haben wird.

d) Der entzündliche Prozeß.

Der entzündliche Prozeß kann ganz verschieden auf die Bestrahlung reagieren.

Nach Guthmann und Weiß kann die Entzündungsbestrahlung je nach der Abwehrstellung des Körpers von drei verschiedenen Reaktionstypen gefolgt sein. „Es kann dabei entweder scheinbar klinisch jede Einwirkung vermißt werden (Typ I), oder es kommt zu einer offensichtlichen klinischen Reaktion, wobei wieder zwei Typen entstehen, einmal die eitrige Einschmelzung (Absceßbildung, Typ II) oder häufiger die Verminderung der Entzündung ohne Abszedierung Typ III.“ Wenn Guthmann und Weiß betonen, daß scheinbar jede

Einwirkung der Strahlen vermißt wird, so wollen sie damit sagen, daß eine tatsächliche Einwirkung trotzdem zustande kommen kann. Diese ließe sich nur objektiv nicht nachweisen, würde aber doch häufig subjektiv empfunden.

Über derartige Reaktionen wird vor allem bei Adnextumoren und parametranen Tumoren berichtet. Entsprechend dem von Guthmann und Weiß geschilderten Typ II wurde bei diesen Prozessen kurz nach der Bestrahlung eine schnell eintretende Absceßbildung beobachtet (Heidenhain und Fried, Wagner, Bott, Theodor, Braude, Seitz, Martius, Gauß, Nahmmacher, E. Vogt, Kamniker und Simon, Guthmann und Weiß, Kingreen, Recasens). Andererseits konnte sehr häufig der von Guthmann und Weiss beschriebene Typus III — Rückgang der Entzündung ohne Einschmelzung — festgestellt werden (Heidenhain und Fried, Holzknecht, Wagner, Theodor, Seitz, Braude, Seemann, Dellepiane, Kingreen, Abbati).

Im einzelnen wurden zum Teil ganz überraschende lokale Wirkungen beobachtet. In einigen Fällen allerdings kam es zu sehr bedenklichen Komplikationen. Diese betrafen fast durchwegs akute und subakute Erkrankungen, so daß eine Reihe von Autoren (Framm und Wierig, Wagner, Seitz, Guthmann und Weiß, Siedentopf-Leipzig, Joseph und Mayer, Janaki), vor Bestrahlung derartiger Krankheitszustände warnt.

Fried berichtet, daß er in einzelnen Fällen faustgroße, akut entstandene, parametrische Exsudate nach Ablauf einer Woche habe restlos verschwinden sehen, so daß schließlich wieder ein völlig normaler Genitalbefund vorhanden war. Am günstigsten würden in dieser Hinsicht die weichen, parametrischen Exsudate reagieren. Die meisten parametranen Entzündungen, auch große brettharte Infiltrate, kämen allerdings zur Einschmelzung, die ungeachtet der Größe der Entzündung in 36—48 Stunden und unter stürmischem Verlauf vor sich gehe. Für rechtzeitige Incision sei Sorge zu tragen, um eine Perforation in die Umgebung zu verhindern.

Über eine derartige Komplikation berichtete Fried in nachstehender Krankengeschichte.

35jährige Patientin. Große, außerordentlich harte, doppelseitige parametrane Infiltrate, welche die Blase von beiden Seiten umgreifen. Hohes Fieber. Bestrahlung: Nach 5 Tagen von der Vagina aus kleine Erweichung fühlbar. Incision, 300—400 ccm stinkender Eiter entleert. Drain. 14 Tage fieberfrei, gutes Befinden. In der 15. Nacht Erbrechen, Temperatursteigerung. Aus der Blase Eiter entleert. Cystoskopie zeigt kleine Perforation im Blasenscheitel. Wird endgültig geheilt.

Andererseits betont Fried, daß man sich trotz der stürmischen Reaktion nicht zu vorzeitiger Incision verleiten lassen dürfe, da diese keinen Eiter ergeben würde. Adnexitis und Adnextumoren zeigten im allgemeinen den gleichen Verlauf. Bei Endometritiden kam es zu einem schnellen Rückgang der Jauchung.

Ähnliche Einschmelzungen wie Heidenhain und Fried fand auch Theodor. Wagner betont dagegen, daß er diese nur ganz ausnahmsweise und niemals bei den rein parametranen Exsudationen beobachtet hätte. Wohl aber habe er Einschmelzung häufiger bei Mastitis, Bartholinitis, in einem Fall von nicht postoperativem, ätiologisch unklarem Bauchdeckeninfiltrat und schließlich im Falle eines mächtigen Beckenexsudates gesehen, das im Anschluß an die Radikaloperation erfolglos bestrahlter Adnextumoren aufgetreten war. Über die unmittelbar nach der Bestrahlung auftretenden lokalen Veränderungen kann Wagner nichts aussagen, da er zu dieser Zeit, um Schaden zu vermeiden, niemals unter-

sucht hat. Jedenfalls wäre schon kurze Zeit nach der Bestrahlung eine beträchtliche Verkleinerung des Exsudats oder der entzündlichen Tumoren feststellbar gewesen. Besonders gut hätten in dieser Hinsicht die subakuten Adnextumoren reagiert, bei denen der „Tumor“ erfahrungsgemäß nur zum Teil durch ödematöse Schwellung der Adnexe selbst, häufiger zum größeren Teil durch adhärentes, ödematös geschwollenes Netz u. dgl. gebildet wird. Ein gonorrhöischer, faustgroßer Adnextumor sei ähnlich wie im Falle Fried innerhalb einer Woche fast restlos verschwunden. Günstig hätten auch größere, frischere parametrane Exsudate reagiert, während bei den chronischen Formen der Entzündung, gleichgültig ob diese Adnexe oder Zellgewebe betreffen, nachweisbare Verkleinerungen nur gering in Erscheinung getreten waren. Unabhängig davon sei es aber zu einer weitgehenden Besserung des subjektiven Befindens bis zur völligen Beschwerdefreiheit, Arbeits- und Genußfähigkeit gekommen.

Braude beobachtete zunächst vor der Verkleinerung des Tumors oder des Exsudates stets eine temporäre Zunahme des Volumens, die er auf die durch die Bestrahlung hervorgerufene Hyperämie zurückführt.

Kamnicker und Simon haben eine Zunahme der Infiltrate fast in allen den Fällen gefunden, die eine deutliche subjektive Herdreaktion zeigten. Mit dem Abklingen der subjektiven Beschwerden seien dann auch die Schwellungen wieder zurückgegangen. Auffällig seien diese Schwellungen bei einigen chronischen Adnexentzündungen gewesen.

Auch Seitz betont, daß bei den in seiner Klinik bestrahlten Fällen recht häufig die Ausschwitzungen zunahmen und die Tumoren größer wurden, daß sich also unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen eine vermehrte Exsudation der Gewebe einstellte. Wenngleich eine solch überkräftige Reaktion unter Umständen wünschenswert und nützlich wäre, so könnten sich daraus gegebenenfalls doch Komplikationen ergeben. So könnten bei einer innerhalb des Peritoneums sich abspielenden reinen Form der Adnexerkrankung und bei der Pelveoperitonitis durch die lokale Exacerbation stürmische Reizerscheinungen des Bauchfells und eine Verschlimmerung des Zustandes auftreten. Stets würde dabei die Gefahr drohen, daß es durch Platzen einer Pyosalpinx oder Sprengung von Verklebungen zu einer allgemeinen Peritonitis kommt.

Derartige Zwischenfälle sind in der Frankfurter Klinik tatsächlich beobachtet worden. Guthmann und Weiß haben an anderer Stelle darüber berichtet.

Es handelt sich um folgenden Fall:

„32jährige Patientin mit doppelseitiger Go-Adnexitis im subakuten Stadium. Senkung noch leicht erhöht, keine wesentliche Temperatursteigerung mehr, ausgedehnte Bauchdeckenspannung, die durch gleichzeitig bestehenden Meteorismus erklärt werden kann. Die Patientin erhielt ihre Röntgenschwachbestrahlung und zeigte nach 7 Stunden alle Symptome einer akuten Peritonitis. Wir mußten zur Operation schreiten, beide Adnexe restlos entfernen und nach unten drainieren.“

In der Prager Frauenklinik sind nach dem Bericht von Wagner sogar 3 Todesfälle im Anschluß an die Schwachbestrahlungen eingetreten, von denen vielleicht einer mit dieser in direktem Zusammenhang gestanden ist. In einem zweiten war es zu eitriger Einschmelzung der Adnextumoren gekommen; bei der Operation — eine vaginale Punktion oder Incision wäre infolge der hohen Lage der Tumoren nicht möglich gewesen — kam es zum Einreißen eines Eitertumors, Austritt streptokokkenhaltigen Eiters und zur tödlichen Peritonitis.

Joseph und Mayer sahen bei einigen hochfiebernden Patientinnen mit akuten Entzündungen nach der Bestrahlung Auftreten von Schüttelfrösten, Zunahme der peritonealen Erscheinungen und der Schmerzen, sowie Verschlechterung des Allgemeinbefindens.

Siedentopf berichtet über ähnliche Beobachtungen in der Leipziger Klinik. Er hält es daher für nicht unbedenklich, Adnexerkrankungen im akuten oder subakuten Stadium zu bestrahlen. Bei der häufigen Kombination von Adnexerkrankung mit Parametritis müsse unbedingt auf das erstere Leiden, als das eher schädlich zu beeinflussende Rücksicht genommen werden. Eine ähnliche Forderung hat später Seitz gestellt. Guthmann und Weiß haben betont, daß in der Frankfurter Klinik nur noch Adnexitiden bestrahlt würden, bei denen die langsamere Blutsenkung und die niedrigere Temperatur eine gewisse Latenz des entzündlichen Prozesses verbürgen würden.

Auf Grund schlechter Erfahrungen bei der Strahlenbehandlung akuter Adnexentzündungen hat kürzlich auch Janaki gefordert, bei diesem Stadium und bei dieser Lokalisation der Entzündung Röntgenstrahlen selbst mit kleinen Dosen zu vermeiden. Bei chronischen Fällen dagegen habe die Röntgenschwachbestrahlung keine schädliche Wirkung.

Unsere Mitteilungen über die rasche Rückbildung entzündlicher Genitalaffektionen von zum Teil beträchtlicher Größe beziehen sich bis hierher auf akute Entzündungen.

Über ähnlich gute Erfolge der Schwachbestrahlung wird aber auch bei chronischen Prozessen berichtet.

So erzielte nach Vogt die Tübinger Klinik in einem Fall schwerster Parametritis p. ab. einen glänzenden Erfolg. Die Patientin war schon ein halbes Jahr in einem auswärtigen Krankenhaus mit allen möglichen Methoden behandelt worden. Bei der Aufnahme stand der Uterus in Nabelhöhe, das Becken war fest ausgemauert, rechts und links der Wirbelsäule lagen breite, derbe Infiltratmassen. Nachdem auch die Diathermie zu keiner Besserung geführt hatte, wurde durch eine einzige Bestrahlung eine schnelle Besserung erreicht. Die Infiltrate der Bauchhöhle verschwanden, der Uterus rückte herunter und auch die schwere Entzündung des Beckenzellgewebes begann sich jetzt sichtbar zurückzubilden.

Über eine ähnliche, wenn auch nicht so eindrucksvolle Beobachtung berichtet Fritsch.

24 Jahre alte Patientin seit dem Jahre 1932 leidend. Ursache angeblich unbekannt. Es soll ein weißer Ausfluß bestanden haben. In den letzten Monaten Schmerzen im Unterleib rechts und im Kreuz. Seither auffallend starke menstruelle Blutungen. Anfangs leichte Temperaturerhöhung. Angeblich kein Partus, kein Abortus. Keine spezialärztliche Behandlung. Befund am 2. Mai 1924: Starker weißer Ausfluß. Im Ausstrich massenhaft verschiedene Bacillen und Kokken: keine Gonokokken. Vagina mittelweit, kurz. Uterus nach rechts verzogen und fixiert. Rechts vom Uterus eine etwa hühnereigroße, nicht besonders scharf umschriebene, sehr druckschmerzhaftige Geschwulst. Diagnose: Entzündlicher Adnextumor unbekannter Ätiologie, Bestrahlung am 2. Mai 1924. Technik: 180 kV, 2,5 mA, 0,5 Cu + 1,0 Al, 30 cm FHA. Dosis 25% der HED. Dekursus vom 20. Mai: Die Geschwulst ist verschwunden. Es besteht nur noch eine Verkürzung der Parametrien rechts sowie Verziehung und Fixation des Uterus. Dasselbst mäßiger Druckschmerz. Dekursus vom 30. Mai: Rechts ein verdickter, leicht empfindlicher Strang tastbar. Fixation des Uterus rechts. Die mittlerweile eingetretenen Menses werden von der Patientin als zeitgerecht und vollkommen normal geschildert. Spätere Untersuchungen nach $\frac{1}{2}$ und 1 Jahr ergaben das Bild eines ausgeheilten Prozesses. Menses normal.

Martius, auch Recasens berichten über chronische Prozesse, bei denen die Röntgenbestrahlung zu einer schnellen Einschmelzung führte. Im Falle Martius handelte es sich um eine Patientin mit hartnäckiger septischer Adnextzündung mit großen derben

Anschwellungen und wochenlang remittierendem Fieber nach einem Abort. Nach einer einmaligen Entzündungsbestrahlung bildete sich prompt ein Douglasabsceß. Dieser wurde eröffnet. Bald danach war die Patientin geheilt. Die Mitteilung von Recasens betrifft eine Patientin mit chronischem Absceß im rechten Ligamentum latum, jedenfalls puerperalen Ursprungs, der, seit etwa 20 Monaten bestehend, nicht die geringste Erweichungstendenz zeigte. Nach zweimaliger Bestrahlung mit $\frac{1}{5}$ und $\frac{1}{6}$ HED trat innerhalb von 3 Tagen deutliche Fluktuation auf. Nach Incision erfolgte Heilung innerhalb von $3\frac{1}{2}$ Wochen.

Bei der Bestrahlung chronischer Genitalentzündungen scheint es niemals zu den bei akuten und subakuten Prozessen beschriebenen Komplikationen gekommen zu sein. Trotzdem wird im Hinblick auf die beobachteten Zwischenfälle und mit Rücksicht darauf, daß es stets zur Bildung eines Abscesses kommen kann, der chirurgisch angegangen werden muß, von Siedentopf-Leipzig sowie von Joseph und Mayer gefordert, die Schwachbestrahlung bei entzündlichen Genitalaffektionen nur bei stationärer Behandlung vorzunehmen. Diese Ansicht wird auch von Kamniker und Simon vertreten; nur in wenigen, sorgfältig ausgesuchten Fällen halten sie eine ambulante Bestrahlung für statthaft. Einen ähnlichen Vorbehalt macht wohl auch Pfalz, wenn er schreibt, daß die Schwachbestrahlungsmethode ambulant durchgeführt werden könne.

e) Das Verhalten des Blutes.

Besondere Beachtung ist auch den im Blut vor sich gehenden Reaktionen geschenkt worden. Es liegen eine Reihe von Mitteilungen vor, die das Verhalten des Blutserums, der Blutkörperchengeschwindigkeit und des Blutbildes nach Entzündungsbestrahlungen betreffen.

α) Das Blutserum.

Heidenhain und Fried berichteten schon bei ihrer ersten Veröffentlichung, daß sie in zahlreichen Versuchen eine Zunahme der Bactericidie des Blutserums nach der Bestrahlung gefunden hätten. Sie machten vor allem diese Veränderungen für die beobachteten Erfolge der Entzündungsbestrahlung verantwortlich. In einer späteren Veröffentlichung hat Fried betont, daß weitere Versuche die früheren Befunde bestätigt hätten und eine Steigerung der Bactericidie in etwa $\frac{2}{3}$ aller Fälle festgestellt worden wäre. Pfalz aus der Breslauer Frauenklinik hat ähnliche Beobachtungen gemacht.

Hier sei noch eingefügt, daß nach Heidenhain und Fried nicht nur das Blutserum, sondern auch das Eiterserum nach der Bestrahlung sehr stark bactericid ist. Heidenhain und Fried schlossen das daraus, daß sie den bei eintretender Einschmelzung durch Punktion oder Incision gewonnenen Eiter häufiger steril gefunden haben. Wagner, Theodor, Michailow konnten diese Befunde aber nicht bestätigen. Wagner betont, daß er in den Fällen, in denen es zur eitrigen Einschmelzung gekommen wäre, im Eiter hätte regelmäßig massenhaft Keime, sowohl bakteriologisch wie kulturell nachweisen können. Im übrigen hebt er mit Recht hervor, daß gerade bei den gonorrhöischen Pyosalpingen, deren Ätiologie ja nicht immer so klar festzustellen sei, der Eiter in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle steril ist.

β) Die Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit.

Mehr Beachtung als dem serologischen Verhalten des Blutes wurde dem Verhalten der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit und den morphologischen Veränderungen des Blutes geschenkt. Die Befunde stehen sich aber zum Teil diametral gegenüber.

So konnte Wagner eine Veränderung der Senkungsgeschwindigkeit der Erythrocyten nicht feststellen, während Seitz sowie Guthmann und Weiß über eine deutliche Verlangsamung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit berichten. Die Frankfurter Klinik benutzt das Verhalten der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit zusammen mit dem der Leukocyten sogar zur Prognosestellung. Eine Verminderung der Leukocytenzahl und Verlangsamung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit ist nach Seitz ein sicherer Beweis für die nach der Bestrahlung eingetretene Besserung, wobei allerdings je nach der Ätiologie und der Lokalisation der Krankheit gewisse Unterschiede bestünden. Bei den gonorrhöischen Erkrankungen sind nach Seitz, Guthmann und Weiß die Ausschläge größer, von der Lokalisation aus betrachtet bei der Parametritis. Bei dieser Krankheit betrug die Verlangsamung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit 43%. Geringer war sie bei der Adnexitis und gleichzeitig vorhandener Parametritis. Hier machte sie nur noch 36% aus. Nur 25% betrug die Verlangsamung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit bei reiner Adnexitis.

Ein unterschiedliches Verhalten der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit fanden Kamnicker und Simon. Bei den akuten Fällen kam es zu einer Verlangsamung der vor der Bestrahlung beschleunigten Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit. Da Kamnicker und Simon auch sonst bei den akuten Fällen die günstigsten Resultate erzielten und eine eintretende Verlangsamung einer vorher beschleunigten Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit bei einer entzündlichen Erkrankung als ein günstiges Zeichen angesprochen wird, hielten sich Kamnicker und Simon für berechtigt, einen Zusammenhang zwischen Heil-effekt und dem Verhalten der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit annehmen zu können. Im Gegensatz zu ihren Beobachtungen bei den akuten Prozessen fanden sie bei den subakuten und chronischen Entzündungen regelmäßig eine Beschleunigung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit nach der Bestrahlung. Weil einige dieser Fälle eine deutliche Herdreaktion aufwiesen, führen Kamnicker und Simon die Änderungen der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit auf solche Exacerbationen zurück. Aus der Tatsache heraus, daß es in derartigen Fällen zu deutlichen Besserungen kam, halten Kamnicker und Simon eine Zunahme der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit nach der Bestrahlung bei chronischen Fällen in prognostischer Hinsicht für so bedeutungsvoll, daß sie sich dieser Reaktion zur Vorhersage bedienen.

Hierzu ist zu bemerken, daß die Beobachtungen und Mitteilungen von Kamnicker und Simon im Gegensatz zu den Feststellungen von Seitz, Guthmann und Weiß stehen. Letztere berichten, wie wir bereits hervorgehoben haben, bei erfolgreich behandelten subakuten und chronischen Erkrankungen nicht eine Zunahme, sondern eine Verlangsamung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit beobachtet zu haben. Auch haben Seitz, Guthmann und Weiß angegeben, daß nach ihren Erfahrungen eine nach der Bestrahlung eintretende Verlangsamung der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit für die Wirksamkeit der Behandlung spräche und eine günstige Prognosestellung gestatten würde.

γ) Das Blutbild.

Unter den Zellbestandteilen des Blutes sind die Erythrocyten und die Leukocyten, letztere sowohl in quantitativer wie in qualitativer Hinsicht untersucht worden.

Eine Beeinflussung der Erythrocytenzahl haben Wagner sowie Kamniker und Simon nicht feststellen können.

Das gleiche berichtet Fried von den Leukocyten.

Wagner fand dagegen bei systematisch, in regelmäßigen Abständen vorgenommenen Blutuntersuchungen deutliche Veränderungen unter den Leukocyten, sowohl hinsichtlich der Zahl wie der Zusammensetzung.

Die Zahl der Leukocyten zeigte bei normalem Anfangswert unmittelbar nach der Bestrahlung eine Steigerung, die ihr Maximum oft schon nach 8 Stunden, manchmal erst nach 24 Stunden erreichte. Bei mäßiger Hypoleukocytose waren die Befunde divergierend, manchmal sofort Vermehrung, manchmal Abfall. Die primäre Vermehrung blieb entweder stationär oder steigerte sich noch, um mit 24 Stunden ihr Maximum zu erreichen. Bei hochgradiger Hypoleukocytose trat unmittelbar nach der Bestrahlung (4 Stunden) ein deutlicher Abfall ein, der in einem Falle schon in 8 Stunden zu normalem Werte überführte.

Die Zahl der neutrophilen polymorphkernigen Leukocyten zeigte bis auf einen in jeder Beziehung atypischen Fall regelmäßig schon nach 4 Stunden einen Abfall, der in auf die Bestrahlung gut reagierenden Fällen besonders stark war. Selten war mit 4 Stunden schon der tiefste Punkt der Kurve erreicht, vielmehr ging die Senkung meist weiter, kehrte in wenigen Fällen nach 8 Stunden um, um nach 48 Stunden den Anfangswert zu erreichen. In der Mehrzahl der Fälle ging die Senkung aber noch weiter. Dabei änderte sich das Verhältnis der einzelnen Neutrophilen zueinander, indem sofort (4 Stunden) nach der Bestrahlung eine deutliche Verminderung der Stabkernigen nachweisbar war, die in den folgenden 4 Stunden noch zunahm. Waren Jugendformen vorhanden, so verschwanden sie zumeist sofort nach der Bestrahlung, um in einzelnen Fällen vorübergehend wiederzukehren.

Die eosinophilen Zellen zeigten in der Mehrzahl der Fälle schon nach 4—8 Stunden eine Vermehrung, die manchmal rasch vorüberging, bei den gut reagierenden Fällen aber dauernd bestehen blieb. Bei den Fällen mit schlechtem Heileffekt fehlten die Eosinophilen 4 und 8 Stunden nach der Bestrahlung ausnahmslos.

Die Monocyten, die oft vor der Bestrahlung vermindert waren, wiesen sofort (4 Stunden) nach dieser eine deutliche Vermehrung auf, in den günstig verlaufenden Fällen zeigten sie bald und dauernd normale Werte, dagegen war in den schlecht reagierenden Fällen die primäre Steigerung nur gering.

Die Lymphocyten, deren Anfangswert in den untersuchten Fällen fast stets um 50% und mehr reduziert war, zeigten nach 4 Stunden schon eine kleine, seltener eine beträchtliche Steigerung, die nach 8 Stunden gelegentlich wieder etwas zurückging. In allen gut reagierenden Fällen war die Steigerung der Lymphocytenwerte rasch und dauernd.

Ein ähnliches Verhalten des Blutbildes fand Fr. Bauer. Auch sein Material zeigte als hervorstechendes Merkmal der Blutbildveränderung bei allen gut reagierenden Fällen

eine deutliche Vermehrung der Lymphocyten. Im einzelnen fanden sich folgende Veränderungen: Etwa 24—48 Stunden nach der Bestrahlung trat ein Anstieg der an und für sich bereits erhöhten Leukocyten auf. Gleichzeitig begannen bei gehäuftem Auftreten der großen Formen sich auch die Lymphocyten zu vermehren, während die Neutrophilen unter Verschwinden der Linksverschiebung zurückgingen. Die Zahl der Eosinophilen vermehrte sich. Vielfach war auch eine Zunahme der Monocyten festzustellen. Etwa 60 Stunden nach der Bestrahlung ging diese Blutreaktion wieder zurück. Die Leukocytenzahl fiel zur Norm ab, die Lymphocyten blieben aber erhöht, unter Umständen nahm die relative Zahl noch zu. Bei den erfolglos bestrahlten Fällen vergrößerte sich die Kernverschiebung nach links, doch kam es auch hier mehrmals zu einer, wenn auch nur geringen Lymphocytose. Den anfänglichen Leukocytenanstieg bringt Bauer mit der Herdreaktion in Zusammenhang.

Klaften fand wohl ähnlich wie Wagner und Bauer nach Entzündungsbestrahlung eine Leukocytose, doch war diese durch Zunahme der neutrophilen Elemente bedingt. Die Lymphocyten waren fast immer vermindert. Aus seinen Untersuchungen gewann Klaften den Eindruck, daß je stärker die entzündlichen Veränderungen waren, die Leukocytose sich um so früher einstellte.

Demgegenüber berichten Seitz, Guthmann und Weiß in allen gut reagierenden Fällen einen Rückgang der vorher vorhandenen Leukocytose gefunden zu haben und benutzen, wie wir schon hervorgehoben haben, das Verhalten der Leukocyten zusammen mit dem der Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit zur Prognosestellung.

Auch Theodor fand nach Entzündungsbestrahlungen eine Abnahme der Leukocytose. Der Rückgang vollzog sich langsam im Laufe von 6—8 Tagen, dann folgte allerdings wieder eine allmähliche Zunahme. Nach der zweiten Bestrahlung gingen die Leukocyten aber wiederum zurück. Die Abnahme der Leukocyten geschah auf Kosten der Neutrophilen, die Zahl der Lymphocyten stieg an. Die vor der Bestrahlung bestandene Verschiebung nach links verminderte sich etwas, verschwand aber erst vollständig nach der Genesung. In hartnäckigen und erfolglos behandelten Fällen verstärkte sich die Verschiebung nach links, die Neutrophilen nahmen an Zahl zu.

Joseph und Mayer haben als auffälligstes Symptom im Blutbild nach der Bestrahlung eine Lymphocytose und in einigen Fällen eine stärkere Eosinophilie gefunden.

Bezüglich der Lymphocyten machten Kamniker und Simon die gleichen Beobachtungen. Sonst kamen sie aber zu anderen Ergebnissen. Das Verhalten der Leukocyten wurde nämlich nicht einheitlich gefunden. Meistens kam es nach der Bestrahlung zu einer Vermehrung der Leukocyten, selten zu einer Verminderung.

Bei der qualitativen Untersuchung konnten Kamniker und Simon in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle bei den stabkernigen Leukocyten unmittelbar nach der Bestrahlung eine sichere, wenn auch nicht hochgradige Abnahme finden. Die restlichen Fälle zeigten keine besondere Abweichung. Auch bei den Segmentkernigen fanden sie nach der Bestrahlung eine Verminderung; diese war entsprechend der relativ höheren Zahl stärker als die Verminderung der Stabkernigen.

Die Monocyten und Eosinophilen waren nach der Bestrahlung zahlenmäßig unvermindert. Die Lymphocyten waren bei 21 Fällen vermehrt.

Insgesamt fanden Kamniker und Simon unter ihren Fällen am häufigsten eine Vermehrung der Leukocyten, etwas seltener eine Neutropenie. Von dieser waren besonders die Jugendformen getroffen.

Fassen wir die Befunde der einzelnen Autoren noch einmal kurz zusammen, so ergibt sich folgendes:

Das Verhalten des Blutbildes nach Entzündungsbestrahlung wurde nicht einheitlich gefunden.

In quantitativer Hinsicht wird sowohl über eine Zunahme wie über einen Abfall der Leukocytenzahl nach der Bestrahlung berichtet. Letztere Beobachtung machten hauptsächlich Theodor, Seitz, Guthmann und Weiss. Klasten, Wagner sowie Kamniker und Simon fanden ein unterschiedliches Verhalten. Doch nahm in der weit- aus überwiegenden Mehrzahl ihrer Fälle die Leukocytenzahl zu. Bauer berichtet nur von einer Zunahme der Leukocyten. Fried betont, keine wesentlichen Veränderungen in der Leukocytenzahl gefunden zu haben.

In qualitativer Hinsicht fand Wagner in der Regel besonders aber bei den auf die Bestrahlung gut reagierenden Fällen einen Abfall der neutrophilen polymorphkernigen Leukocyten, der die stabkernigen, noch mehr aber die Jugendformen betraf. Ähnliche Beobachtungen machten Bauer, Theodor, Kamniker und Simon.

Die Lymphocyten fanden Wagner, Bauer, Theodor, Kamniker und Simon sowie Joseph und Mayer vermehrt. Demgegenüber berichtet Klasten von einer Lymphopenie.

Bezüglich der Monocyten fand Wagner ein wechselndes Verhalten, bei günstigem Verlauf eine deutliche Vermehrung, eine mangelhafte bei schlecht reagierenden Fällen. Bauer berichtet nur, daß in einzelnen Fällen eine Vermehrung der Monocyten beobachtet werden konnte. Kamniker und Simon konnten keine Veränderungen in der Monocytenzahl feststellen.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei den Eosinophilen. Bei den gut reagierenden Fällen sahen Wagner, sowie Joseph und Mayer eine deutliche Vermehrung der eosinophilen Zellen. Auch Bauer berichtet von einer Zunahme der Eosinophilen. Kamniker und Simon dagegen fanden die Eosinophilen wieder unverändert.

3. Der Wirkungsmechanismus der Entzündungsbestrahlung.

Über den Wirkungsmechanismus der Entzündungsbestrahlungen ist viel diskutiert worden. In dem Bemühen, die beobachtete klinische Wirkung zu erklären und die Entzündungsbestrahlung auf exakte wissenschaftliche Grundlagen zu stellen, wurden Versuche unternommen, Analogieschlüsse gezogen und Hypothesen aufgestellt. Eine Einigung über die strittigen Fragen wurde aber bis heute nicht erzielt. Noch werden die nach Schwachbestrahlung in entzündlichen Prozessen sich abspielenden Vorgänge verschieden gedeutet. So führen manche Autoren den Heileffekt der Entzündungsbestrahlung auf bakteriolytische und immunisierende Vorgänge lokaler und allgemeiner Natur zurück, andere auf eine Funktionssteigerung des im Abwehrkampf sich befindenden Gewebes, wieder andere auf Zerstörung des im Übermaß gebildeten zelligen Infiltrats und auf eine damit verbundene Steigerung der serologischen Abwehrkräfte des Organismus.

Die letztgenannte Anschauung hat vor allem die Holzknichtsche Schule vertreten, die ja von jeher eine Reizwirkung der Röntgenstrahlen nicht anerkennt, sondern diesen nur eine destruktive Wirkung zuspricht. Nach Pordes ist auch die klinische Wirkung der Entzündungsbestrahlung auf die zellzerstörende Wirkung der Röntgenstrahlen zurückzuführen. Der Angriffspunkt der Röntgenstrahlen läge im entzündlichen Infiltrat, das aus hochradiosensiblen Zellen, aus exsudierten Leukocyten und Lymphocyten sowie Phagocyten bestünde. Diese würden innerhalb weniger Stunden nach der Bestrahlung zerfallen. Dadurch würde wiederum die übermäßige Gewebsspannung vermindert und so die Schmerzstillung bewirkt. Die Verminderung der Phagocyten bedinge als zweiten wichtigen Faktor eine Hemmung der Gewebseinschmelzung. Der dritte und wahrscheinlich wichtigste Punkt sei darin zu erblicken, daß durch den Abbau des entzündlichen Infiltrats die serologische Abwehr wesentlich gefördert werde. Pordes bezieht sich hierbei auf Iselin, der als erster die Heilwirkung der Röntgenstrahlen bei der Tuberkulose in diesem Sinne gedeutet hat. Iselin nahm nämlich an, daß die Heilung auf den beim Lymphocytenzerfall freiwerdenden Antistoffen beruhe und daß auf diesem Wege eine Art lokaler Autoimmunisierung zustande komme. Zum Beweis, daß diese Vorgänge auch bei der Heilwirkung der Entzündungsbestrahlung von Bedeutung sind, weist Pordes darauf hin, daß die günstige abortive Wirkung dieser Bestrahlungsmethode zu jener Zeit auftritt, zu der die weißen Blutkörperchen zerfallen, nämlich in den ersten 24 Stunden.

Freund aus der Holzknichtschen Schule, der früher gleichfalls den Leukocytenzerfall für das Maßgebende hielt, ist im Laufe der Zeit zu einer etwas abweichenden Anschauung gekommen. In experimentellen Versuchen hatte er in Übereinstimmung mit anderen Autoren gefunden, daß die Entzündungszellen nicht aus der Blutbahn auswandern, sondern an Ort und Stelle aus Bindegewebszellen des Blutgefäßbindegewebsapparates hervorgehen. Weitere Versuche mit seinem Schüler Fukase zeigten ihm nun, daß nur die Eiterzellen zerfallen, die Entzündungszellen unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen sich aber wieder in Bindegewebszellen umwandeln. Der Erfolg der Entzündungsbestrahlung beruhe also nicht allein auf einer destruktiven Wirkung der Röntgenstrahlen, sondern zum Teil nur auf einer depressiven. Depressiv insofern als die biologisch höher entwickelten Entzündungszellen zu den einfacheren Bindegewebszellen zurückverwandelt würden. Als weiteren Faktor für die Heilwirkung einer Entzündungsbestrahlung zieht Freund die stets nach Röntgenbestrahlung auftretende Frühhyperämie in Betracht. Diese führe zu einer stärkeren Durchblutung des Gewebes und damit zu einem verstärkten entzündlichen Ödem. Da er dieses sehr zellarm gefunden hat, nimmt er an, daß es nur die Aufgabe hat, Schutzkräfte des Gesamtorganismus an den Entzündungsherd heranzubringen. Das Auftreten des Ödems führt Freund auf eine Durchlässigkeitssteigerung der Gefäße zurück, die durch eine Schädigung der Gefäßwand durch Röntgenstrahlen entstände. Die schmerzstillende Wirkung der Röntgenstrahlen beruhe darauf, daß die entzündliche Umwandlung der Nervenscheidenzellen, die den Schmerz hervorrufe, durch die Röntgenstrahlen gehemmt werde.

Die Anschauung von Freund über das Zustandekommen des Heileffektes der Entzündungsbestrahlung ist noch nicht diskutiert worden, weil sie erst in der letzten Zeit veröffentlicht worden ist. Dafür ist der andere Erklärungsversuch der Holzknichtschen Schule, der von Pordes, durch Fried einer lebhaften Kritik unterzogen worden.

Die Ansicht, daß die Heilwirkung der Entzündungsbestrahlung auf eine Destruktion der Leukocyten und Lymphocyten sowie auf eine Verminderung von Phagocyten und auf das Auftreten von beim Zerfall entstehenden Antikörpern zurückzuführen ist, weist Fried auf das schärfste zurück. Er beruft sich dabei auf eigene Untersuchungen, die ergeben hätten, daß nach Entzündungsbestrahlungen im Blut keine über die natürliche Schwankung hinausgehende Leukocytenzerstörung auftrete. Auch wären in vielen Eiterpräparaten die Eiterzellen aus bestrahlten, frischen Einschmelzungsherden vorzüglich erhalten gewesen. Zur Abschwellung eines entzündlichen Infiltrats sei auch ein Leukocytenzerfall gar nicht notwendig. Der Rückgang eines entzündlichen Infiltrates sei einfach aus der der Bestrahlung folgenden Hyperämie zu erklären. In den erweiterten Gefäßen würden die Lymphstauung und das Infiltrat weggeschafft.

Ausschlaggebend für die Heilwirkung der Entzündungsbestrahlung halten Heidenhain und Fried das Auftreten immunisatorischer Vorgänge lokaler und allgemeiner Natur. Als Beweis für die lokal immunisatorische Wirkung der Röntgenstrahlen führen sie an, daß aus bestrahlten Entzündungsherden durch Punktion gewonnener Eiter steril gewesen wäre und daß das Eiterserum eine hohe Bactericidie gezeigt hätte. Für die allgemein immunisatorische Wirkung der Entzündungsbestrahlung spräche die gute Beeinflussung von Entzündungen, wenn an ganz anderen Stellen als am Ort der Erkrankung bestrahlt wurde. Beispielsweise wurde ein Patient mit croupöser Pneumonie durch eine Entzündungsbestrahlung überaus schnell geheilt, obgleich die falsche Seite bestrahlt worden war. Die allgemeine Wirkung der Bestrahlung beweise auch die Tatsache, daß die Blutbactericidie zunähme.

Fried hatte nämlich, wie wir früher bei der Besprechung des serologischen Verhaltens des Blutes schon erwähnt haben, gefunden, daß die bactericide Kraft des Serums durch die Bestrahlung in $\frac{2}{3}$ der Fälle eine erhebliche Steigerung erfährt. Diese wird zuerst 12—24 Stunden nach der Bestrahlung erkennbar, erreicht ihren Höhepunkt nach 24—48 Stunden und verschwindet wieder in 6—8 Tagen. Dieser Vorgang verläuft also ganz parallel zur Besserung.

Heidenhain und Fried glauben nun aber nicht, daß die Heilung durch Bestrahlung nur mit den immunisatorischen Vorgängen zusammenhängt. Fried erklärt vielmehr, daß in der Erhöhung der bactericiden Kräfte nur ein experimentell faßbarer Vorgang aufgedeckt sei, der zusammen mit anderen physikalisch-chemischen und kolloidalen Vorgängen erst die Gesamtwirkung hervorbringe.

Diese Anschauung von Heidenhain und Fried über den Wirkungsmechanismus der Entzündungsbestrahlung wurde nun wieder von Wagner und C. Schoenhof angegriffen. Wohl spricht Wagner allgemeinen wie örtlich immunisierenden Vorgängen eine gewisse Bedeutung zu, warnt aber vor ihrer Überschätzung. Jedenfalls lehnt er eine bakteriolytische Wirkung der Röntgenstrahlen ab. Einmal konnte er den von Heidenhain und Fried hervorgehobenen Befund über die Sterilität des aus bestrahlten Entzündungen gewonnenen Eiters nicht bestätigen. Außerdem hebt er hervor, daß derartige Befunde mit Vorsicht aufzunehmen seien, da Eiter aus gynäkologischen Entzündungen gonorrhöischer Ätiologie an sich schon steril ist. Als Beweis, daß die Röntgenstrahlen nicht bakteriolytisch wirken, betont Wagner, daß er bei der Bestrahlung von Schleimhautgonorrhöe niemals ein Absterben von Gonokokken beobachtet habe. Im Gegenteil sei es nach Schwachbestrahlung von latenter Gonorrhöe zum Aufflammen der Infektion gekommen. Wagner

hat daher die Schwachbestrahlung sogar zu diagnostischen Zwecken benutzt, wenn andere bewährte Provokationsverfahren nicht ausreichten. Die Beobachtung, daß Gonorrhöe durch Röntgenstrahlen nicht beeinflußt wird, hat übrigens auch Bott gemacht und sie gleichfalls als Gegenbeweis gegen die von Heidenhain und Fried aufgestellte Behauptung von der bakteriolytischen Eigenschaft der Röntgenstrahlen benutzt.

Auch der von anderer Seite vertretenen Anschauung, daß der Effekt der Entzündungsbestrahlung bei dem durch die Röntgenstrahlen bewirkten Zerfall von Körperzellen einer Proteinkörpertherapie gleichzusetzen sei, konnte Wagner sich nicht anschließen. Er hält die bei der Entzündungsbestrahlung zur Anwendung kommende Strahlenmenge für zu gering, um derartige Reaktionen zu erzeugen. Als hauptsächlichsten Gegengrund gegen eine derartige Annahme bezeichnet er die Tatsache, daß gerade die gut reagierenden Fälle jede Andeutung des „zweiphasigen Verlaufes“ (R. Schmidt) vermissen ließen, der für die Proteinkörpertherapie typisch sei. Bei dieser sei die primär negative Phase außerdem gekennzeichnet durch den rasch vorübergehenden Fieberanstieg mit der oft beobachteten Doppelzacke. Diese „Steigerung des krankhaften Geschehens“, speziell eine Herdreaktion, werde fast in allen auf die Entzündungsbestrahlung gut reagierenden Fällen vermißt. Auch das Blutbild spräche nicht dafür, daß die Heilwirkung der Entzündungsbestrahlung der der Proteinkörpertherapie ähnlich ist. Wohl seien einige Analogien vorhanden, doch bestünden andererseits deutliche Differenzen. Diese seien in seiner Klinik in zahlreichen Untersuchungen bei schwachbestrahlten und mit Milchinjektion behandelten Fällen von Adnexentzündungen einwandfrei nachgewiesen worden.

Nur in der Gesamtzahl der Leukocyten bestand in beiden Versuchsreihen ziemliche Übereinstimmung. Anders verhielt sich dagegen das Blutbild. Die Zahl der Neutrophilen zeigte nach Proteinkörperinjektion sofort (nach 4 Stunden) so gut wie immer eine beträchtliche Steigerung, die mit 8 Stunden ihr Maximum zu erreichen pflegte, um mit 24 Stunden schon eine Abnahme aufzuweisen, wobei die Werte aber noch über den Anfangszahlen blieben. Nach 48 Stunden und in den folgenden Tagen erfolgte dann allmählich weiterer Abfall. Die Stabkernigen zeigten nach 4 Stunden beträchtliche Zunahme, das Maximum nach 8 Stunden, im Gegensatz zum sofortigen Abfall nach Schwachbestrahlung, den Wagner besonders hervorhebt. Die Zunahme der Eosinophilen war bei den injizierten Fällen weniger deutlich, die primäre Steigerung der Lymphocytenzahl fehlte bei den Milchfällen oder war doch viel geringer und nach 8 Stunden schon wieder vorübergehend verschwindend; in Fällen mit primär hohen Lymphocytenwerten fand sich nach 4 und 8 Stunden ein beträchtliches Absinken der Lymphocytenzahl, die erst nach 24 Stunden den Anfangswert wieder zu erreichen pflegte (vergl. hierzu Wagner S. 545).

Den von anderer Seite aufgestellten Hypothesen von einer Hautwirkung der Strahlen und den dadurch bedingten Änderungen im vegetativen Nervensystem (Bauer, Theodor), ferner physikochemischen Änderungen im Eiweiß- und Ionenbestand der Gewebe (Kroetz) glaubt Wagner eine gewisse Bedeutung für den Bestrahlungseffekt zuschreiben zu müssen, ebenso der Hyperämie und einem Freimachen blockierter Lymphwege. Auch eine Reizwirkung der kleinen Strahlendosen auf das reticulo-endotheliale System, das bei der Bekämpfung der Infektion eine bedeutende Rolle spielt, sei in Betracht zu ziehen. Neben allen diesen Vorgängen hält Wagner aber auch noch einen anderen Faktor für wesentlich, nämlich die Tatsache, daß auch die sehr radiosensiblen Ovarien von Strahlen mitgetroffen werden. Von diesen kleinen Strahlendosen sei bekannt, daß sie funktionssteigernd wirken würden. Es würde somit also auch die Ovarfunktion eine Steigerung erfahren. Die vermehrte endokrine Tätigkeit des Ovars würde dann wiederum eine Hyperämie bewirken und somit die Mitbestrahlung des Eierstockes im Heilungsprozeß eine vielleicht nicht

ganz untergeordnete Rolle spielen. Diese Ansicht wurde jüngst auch wieder von G. Döderlein aus der Wagnerschen Klinik vertreten.

Im Gegensatz zu Wagner und C. Schoenhof stellt Pfalz die immunisatorischen Vorgänge wieder in den Vordergrund. Umfassende Versuche an Frauen mit Adnex- und Bauchfellentzündungen, ferner bei gesäugekranken Meerschweinchen haben ihm gezeigt, daß die bactericide Kraft des Blutes nach Röntgenentzündungsdosen stark erhöht ist. Es handele sich dabei um eine echte unspezifische Immunisierung, denn die gesetzmäßig festgestellte Reaktion habe in allen Teilphasen dem Verhalten der Blutbactericidie nach Injektion unspezifischer und spezifischer Proteinkörper geglichen. Im Eiter in vivo bestrahlter Abscesse hat Pfalz außerdem einen starken Leukocytenzerfall gefunden. Da dieser Befund gleichzeitig mit einer Immunitätserhöhung des Blutes einherging, schließt Pfalz, gestützt auf die Arbeiten von R. Pfeiffer, A. v. Wassermann, M. Hahn, Schneider u. a., daß die Immunkörper aus den zerfallenden Leukocyten hervorgehen, der Zerfall im Entzündungsgebiet also den Anstoß zur allgemeinen Leistungssteigerung der antibakteriellen Abwehrkräfte im Organismus gibt. Aus der Tatsache, daß er bei schwachbestrahlten Frauen ohne alle Entzündungsherde eine Steigerung der natürlichen Immunität des Blutes feststellen konnte, zieht Pfalz den Schluß, daß neben den Leukocyten des Entzündungsherdes noch andere Zellgruppen an der Einleitung der Röntgenimmunisation des Blutes beteiligt seien. Bei diesen handle es sich um vorwiegend endotheliale Elemente, die gleichfalls zum Teil zerfallen und fermentativ leistungssteigernd im Sinne Biers und Weichardts wirken würden. Lokal sei noch die nach Bestrahlung einsetzende Hyperämie von Bedeutung. Dadurch würde der Antransport der Immunkörper gefördert. Die häufig beobachtete schmerzstillende Wirkung der Bestrahlung ließe sich durch eine Hemmung der entzündlichen Umwandlung der Nervenseidenzellen erklären. Eine ähnliche Ansicht hat auch Freund vertreten.

Mit diesen Ausführungen haben wir bereits einen umfassenden Überblick über die strittigen Fragen gegeben. Wir sind ausführlich auf die einzelnen Hypothesen und ihre Grundlagen eingegangen, weil bis auf die Äußerungen von Pfalz alle anderen Anschauungen über den Wirkungsmechanismus der Entzündungsbestrahlung aus Kliniken stammen, die mit der Entwicklung dieser Bestrahlungsmethode aufs engste verknüpft sind und in ihnen das Für und Wider bei der Beurteilung der einzelnen Punkte deutlich zum Ausdruck kommt. Die von anderen Autoren vertretenen Ansichten über den Wirkungsmechanismus der Entzündungsbestrahlung bewegen sich in dem nunmehr umrissenen Fragengebiet. Zum Teil wurden sie im vorangehenden bereits angedeutet.

Im Grunde laufen die Erklärungsversuche immer auf das gleiche hinaus, nämlich auf eine Leistungssteigerung der Abwehrkräfte durch eine Reizwirkung der Röntgenstrahlen. Hierzu bekennt sich ganz allgemein Ullmann. Schneider nimmt eine indirekte Reizwirkung an, die auf dem Wege über eine Allgemeinwirkung zu einer lokalen Reaktion in dem pathologisch veränderten Organ führt. Schwarz glaubt wieder an eine indirekte Reizwirkung der Reticulo-Endothelialzellen. Diese spielte auch bei den Erklärungen von Fried, Wagner und Pfalz eine Rolle. Daneben hält Schwarz aber auch die in der Tiefe stattfindenden frühreaktiven Capillarerweiterungen für bedeutungsvoll. Holtusen führt die Wirkung der Entzündungsbestrahlung auf Zellzerfallsprodukte zurück, die im Sinne der Proteinkörpertherapie wirken würden. Mit ähnlichen wie bei der par-

enteralen Eiweißzufuhr vor sich gehenden, zum Teil recht komplizierten Vorgängen, glauben auch Kamnicker und Simon die Wirkung der Entzündungsbestrahlung erklären zu können. Diese Ansicht wird auch von Kingreen geteilt, der außerdem die Bedeutung der Strahlenhyperämie für das Zustandekommen der Heilwirkung betont.

Neben der Hyperämisierung hält auch G. Doederlein den Zellerfall für das Wesentliche. Dadurch würde einerseits die Gewebsspannung verringert, andererseits würden aus den zerfallenden Leukocyten, Lymphocyten und Histiocyten Fermente entstehen, die proteolytisch wirken und so den Abbau entzündlich geschädigter Gewebsteile beschleunigen würden. Vielleicht vermöge auch eine Reizung der fermentbildenden Reticuloendothelien durch die kleinen Strahlendosen im gleichen Sinne die Rückbildung im Entzündungsherd zu begünstigen. Seißer läßt es wieder offen, ob die Heilwirkung der Röntgenstrahlen auf Hyperämisierung, Zellerfall oder Beeinflussung der fixen Bindegewebszellen beruhe. Auf Grund seiner Tieruntersuchungen bezeichnet Schaefer die Wirkung der Röntgenstrahlen bei Entzündungen vom pathologisch-histologischen Standpunkt, anderen konservativen entzündungsfördernden Mitteln, wie der Wärme und der Bierschen Stauung ähnlich. Nach Liebersohn greifen die Röntgenstrahlen vornehmlich an den in der Haut befindlichen Endigungen des vegetativen Nervensystems an und stimulieren so die Gewebszellen. Diesen Angriffspunkt ziehen auch Bauer, Theodor und Veith in Betracht, die die Haut für ein immunisierendes Organ im Sinne J. F. Müllers erklären. Cramer und Kalkbrenner kommen zu dem Schluß, daß die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen auf entzündliche Gewebe wohl in der Anregung eines physiologischen Abwehrapparates zu vermehrter Leistung bestünde, ein komplexer Vorgang, dessen Einzelheiten noch nicht sicher gestellt seien.

Demgegenüber stellt Abbati die Zerstörung der Leukocyten wieder in den Vordergrund und gibt folgende Erklärung: Beim Leukocytenzerfall werden vorgebildete Antikörper, andererseits auch bereits phagocytierte (somit in ihrer Wirkung abgeschwächte) Bakterien und verschiedene Proteinkörper frei, die alle in den Kreislauf gelangen und dort zu verschiedenen Reaktionen führen. Die Antikörper binden die toxischen Produkte, worauf die fast augenblickliche Besserung zurückzuführen ist und entfalten eine antibakterielle Wirkung. Die Proteine bewirken wie die Proteinkörpertherapie eine spezifische Immunität, üben aber dabei auch gleichzeitig einen Reiz auf die blutbildenden Organe aus, der diese zu erhöhter Tätigkeit anregt. Hierdurch findet die beobachtete Hyperleukocytose ihre Erklärung. Die in ihrer Virulenz abgeschwächten, in den Kreislauf gelangenden Keime, führen außerdem zu einer spezifischen Immunität oder steigern diese, so daß die Entzündungsbestrahlung auch eine Art richtiger Autovaccinetherapie darstellt.

Überblickt man noch einmal die vorstehenden Ausführungen, so sieht man, daß der Wirkungsmechanismus der Entzündungsbestrahlung recht verschieden erklärt wird. Das hängt zum Teil damit zusammen, daß es sehr schwer ist, die zur Diskussion stehenden Vorgänge exakt zu erfassen. Auch darf nicht vergessen werden, daß schon vom pathologisch-anatomischen Standpunkt aus die Entzündung als krankhaftes Geschehen ein sehr schwieriges Problem darstellt und sich nicht einmal die Pathologen über das Wesen der Entzündung einig sind.

Diese Meinungsverschiedenheiten über das Wesen der entzündlichen Vorgänge spiegeln sich auch in den Erklärungsversuchen über den Wirkungsmechanismus der Ent-

zündungsbestrahlung wieder. Bei der Darstellung von Freund kommt das deutlich zum Ausdruck. Wenn Freund der Ansicht ist, daß die Entzündungszellen an Ort und Stelle aus Bindegewebszellen des Blutgefäßbindegewebsapparates hervorgehen, und daß der Austritt von Blutzellen keine Rolle spiele, so vertritt er nur den gleichen Standpunkt wie Kauffmann. Diese Auffassung ist aber bereits von Marchand zurückgewiesen worden; sie wird auch von Lubarsch nicht geteilt. Wir können daher die Erklärung von Freund aus unseren weiteren Betrachtungen ausschalten.

Was nun die Ansichten der übrigen Autoren anbelangt, so kann man zunächst sagen, daß diese alle dahingehen, daß die Wirkung der Entzündungsbestrahlung auf einer Steigerung der Abwehrvorgänge beruht. Meinungsverschiedenheiten herrschen aber darüber, auf welchem Wege diese Steigerung zustande kommt. Es kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, daß in dieser Hinsicht dem der Bestrahlung folgenden Zellzerfall die größte Bedeutung zukommt. Der Zellzerfall führt zum Freiwerden von Antikörpern und bakteriolytischen Fermenten und somit zu einer lokalen immunisierenden Wirkung. Diese Ansicht wird auch von Pordes, Pfalz, Kamniker und Simon, G. Döderlein, Holthusen, Abbati u. a. vertreten. Der Zellzerfall übt aber außerdem im Sinne der Proteinkörpertherapie vielleicht auch einen Anreiz auf das im Abwehrkampf empfindliche Gewebe aus, das andererseits womöglich direkt durch die schwachen Röntgendosen zu erhöhter Abwehrleistung stimuliert wird.

Den Einwand von Fried, daß man einen Zellzerfall zur Erklärung der Vorgänge bei der Entzündungsbestrahlung nicht heranziehen könne, weil der von ihm untersuchte Eiter aus bestrahlten Entzündungsherden ungeschädigte Leukocyten aufgewiesen habe, können wir nicht anerkennen. Die Radiosensibilität der Leukocyten ist so groß, daß auch bei den bei der Entzündungsbestrahlung zur Wirkung kommenden Dosen Leukocyten zugrunde gehen müssen. So betont auch Pfalz ausdrücklich, daß er nach Entzündungsbestrahlungen den Leukocytenzerfall im Eiter in vivo stark erhöht gefunden habe. Auch ist der Einwand von Fried nicht stichhaltig, daß gerade nach Entzündungsbestrahlungen über Auftreten von Hyperleukocytose berichtet werde, was als Beweis dafür anzusehen sei, daß Leukocyten nicht zerstört werden würden. Hierzu ist zu bemerken, daß diese Hyperleukocytose im peripheren Blut festgestellt worden ist. Das Verhalten der Leukocyten im peripheren strömenden Blut kann aber niemals als Maßstab dafür benutzt werden, ob und wie weit die gleichen, an einer weitabgelegenen, umschriebenen Körperstelle angehäuften Zellen durch Röntgenstrahlen zerstört werden. Auch im strömenden Blut gehen natürlich Leukocyten zugrunde, doch werden diese bei den sofort eintretenden regenerativen Vorgängen wieder durch neue ersetzt. Es ist durchaus denkbar, daß es hierbei zu einer überschießenden Neubildung kommt. Andererseits ist eben die Hyperleukocytose ein Zeichen für die im bestrahlten Entzündungsherd sich abspielenden Reaktionen. Schließlich ist es auch gar nicht von der Hand zu weisen, daß die beim Zellzerfall freiwerdenden Eiweißprodukte im Sinne von Abbati gleichzeitig auch einen funktionsfördernden Reiz auf die blutbildenden Organe ausüben und somit die Hyperleukocytose bedingen.

Der Wirkungsmechanismus einer Entzündungsbestrahlung ist eben zu komplex, als daß man ihn mit ein paar Vorgängen erklären könnte. Das geht auch aus den Ausführungen von Wagner hervor, der einer ganzen Reihe von Vorgängen eine gewisse Bedeutung beimißt. Desgleichen hat sich ja auch Fried in einer späteren Publikation dahin

ausgedrückt, daß es sich bei der Wirkung der Entzündungsbestrahlung um sehr komplizierte Vorgänge handle und die von ihm festgestellte Erhöhung der bactericiden Kräfte erst zusammen mit anderen physikalischen, chemischen und kolloidalen Vorgängen die Gesamtwirkung hervorbringe. Wie komplex die Verhältnisse bei der Entzündungsbestrahlung liegen, beweist auch die Tatsache, daß Fried überraschende Besserungen beobachten konnte, wenn die Bestrahlung fern vom Entzündungsherd vorgenommen worden war, und daß Pfalz gleichfalls eine Steigerung der immunisatorischen Kräfte des Blutes fand, wenn er Frauen bestrahlte, die gar keine Entzündungen hatten.

Pfalz bringt diese Erscheinung mit Einwirkungen auf endotheliale Elemente in Zusammenhang. Diese würden unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen zum Teil zerfallen und ähnlich fermentativ leistungssteigernd wirken wie zerfallende Leukocyten. Den reticulo-endothelialen Zellen haben außerdem auch Wagner, Schwarz, G. Döderlein u. a. bei der Entzündungsbestrahlung gewisse Bedeutung zugeschrieben. Das ist zweifellos richtig, denn nach den Mitteilungen von Günsberger spielt das reticulo-endotheliale System bei der Wirkung der Entzündungsbestrahlung eine nicht unbedeutende Rolle. Doch muß auch bei fern vom Entzündungsherd vorgenommenen Bestrahlungen mit einem Blutzerfall gerechnet werden, wenn, wie das vielfach der Fall ist, 20% der HED zur Anwendung kommen, so daß bei den diesbezüglichen Beobachtungen von Fried und Pfalz an ein Zusammenwirken mehrerer Reaktionen gedacht werden muß.

Schließlich wird auch dem vegetativen Nervensystem eine gewisse Bedeutung zugesprochen. Liebersohn, Bauer, Theodor, Veith stellen dieses sogar in den Vordergrund. Durch eine Beeinflussung der in der Haut sich befindenden Endapparate des Sympathicus und Vagus soll es zu einer Umstimmung im vegetativen Nervensystem kommen, die günstig auf den Entzündungsprozeß einwirke. Vielleicht spielen derartige Reaktionen eine gewisse Rolle, sehr groß wird diese wohl aber nicht sein. Jedenfalls ist es näherliegend, den örtlich faßbaren Reaktionen eine größere Bedeutung zuzusprechen als dieser hypothetischen Hautwirkung.

Dafür stimmen wir aber der Annahme wieder voll zu, daß die der Bestrahlung folgende lokale Hyperämie für den Heileffekt von Bedeutung ist. Das brauchen wir im Hinblick auf die großen Erfolge jeglicher Hyperämiebehandlung bei Entzündungen nicht weiter zu erörtern. Wir teilen auch die Ansicht von Fried, daß die Hyperämie zu einem Rückgang vorhandenen Infiltrats in der Weise führt, daß dieses durch die erweiterten Gefäße fortgeschafft und damit auch die Lymphstauung aufgehoben wird. Mit dem Nachlassen der Gewebsspannung muß dann zwangsläufig auch der Entzündungsschmerz zurückgehen. Ähnliches kennen wir ja auch von der Bestrahlung eingeklemmter Myome her. Auch die dort nach der Bestrahlung sich abspielenden Vorgänge und das schnelle Schwinden der Schmerzen haben wir ähnlich erklärt. Deshalb können wir uns auch der Ansicht von Pordes nicht anschließen, der den Rückgang der Schmerzen mit dem Zerfall der Entzündungszellen in Zusammenhang bringt. Pordes spricht selbst von Spannungsschmerz. Ein einfacher Zellzerfall kann die Spannung aber kaum wesentlich vermindern. Eine Entlastung kann erst eintreten, wenn die Zerfallsprodukte abgeführt werden. Das macht eben die Hyperämie. Neben diesen Vorgängen, die bei der Beseitigung des Entzündungsschmerzes eine Rolle spielen, mag auch noch eine direkte Einwirkung auf die Nerven und die von der Entzündung vielleicht mitergriffenen Nervenscheidenzellen von Bedeutung sein.

Schließlich wäre die nur von Wagner und seiner Schule vertretene Ansicht noch kurz zu streifen, daß der Erfolg der Entzündungsbestrahlung bei gynäkologischen Entzündungen zum Teil auch damit zusammenhinge, daß auf die bei der Bestrahlung mitgetroffenen Ovarien durch die schwachen Dosen ein funktionsfördernder Reiz ausgeübt würde, der sich günstig auf die Abheilung auswirke. Wenn diese Ansicht von der Bedeutung der Ovarialfunktion für das Abheilen genitaler Prozesse richtig wäre, dann müßte man derartige Krankheiten durch entsprechende Hormonpräparate wenigstens bessern können. Dahingehende Untersuchungen an unserer Klinik haben aber gezeigt, daß dieses therapeutische Vorgehen auch nicht den geringsten Heileffekt ausübt. Im übrigen haben wir auch bereits hervorgehoben, daß gerade die Ovarfunktion die Abheilung eines entzündlichen Genitalprozesses sehr erschwert, weil dieser während der Menstruation meistens eine Verschlechterung erfährt. Aus diesen Erfahrungstatsachen heraus wird von uns und anderen Autoren bei geeigneten Fällen von genitalen Entzündungen die Ovarfunktion je nach dem Alter der Patientin ganz oder zeitweise ausgeschaltet; ein therapeutisches Vorgehen, das sich auf der Beobachtung aufbaut, daß langwierige Entzündungen schnell abheilen, wenn die Patientin in die Menopause kommt und das, kombiniert mit konservativen Maßnahmen, sehr gute Erfolge zeitigt.

Nach dieser eingehenden Darstellung der verschiedenen Anschauungen über den Wirkungsmechanismus der Entzündungsbestrahlung und ihrer kritischen Betrachtung kommen wir zu dem Schluß, daß der Wirkungsmechanismus dieser Bestrahlungsmethode ein sehr komplexer ist.

Es spielen dabei sicher eine bedeutende Rolle

1. die lokale Hyperämie,
2. der lokal auftretende Zellzerfall, der, ganz allgemein gesprochen, ähnlich wie eine Proteinkörpertherapie, zu einer Leistungssteigerung aller im Kampfe gegen die Infektion begriffenen Kräfte führt.
3. Außerdem scheinen aber noch andere, mehr allgemeine Vorgänge, wie eine Leistungssteigerung des reticulo-endothelialen Systems durch die Röntgenstrahlen, von Bedeutung sein.

4. Die Erfolge der Entzündungsbestrahlung.

Die Angaben über die Erfolge der Schwachbestrahlung bei Genitalentzündungen schwanken außerordentlich.

Wenig zufriedenstellende Erfolge hatten Bott, Baer, Gambarow, Schönholz, Schneider und Gänsbauer.

Die Beobachtungen von Bott umfassen 50 ausgewertete Fälle. Zu diesen gehören 28 Frauen mit akuter gonorrhöischer Adnexitis. In 24 Fällen dieser Gruppe war keinerlei Beeinflussung festzustellen. Bei 8 Patienten mit chronischer gonorrhöischer Adnexitis wurde überhaupt kein Erfolg erzielt. Etwas anders lagen die Verhältnisse bei den puerperalen Adnexitiden und Parametritiden. Bei einigen Adnexitiden wurde Besserung erzielt, bei den Parametritiden schien die Bestrahlung eine schnellere Einschmelzung hervorzurufen. Zusammenfassend kommt Bott dann aber zu dem Schluß, daß die an die Entzündungsbestrahlung geknüpften Erwartungen sich nur zum Teil erfüllt hätten. Denn der Krankenhausaufenthalt wäre in den meisten Fällen in keiner Weise abgekürzt worden. In

keinem Falle wäre es möglich gewesen, eine Patientin mit chronischer Adnexitis und Parametritis durch Schwachbestrahlung dauernd beschwerdefrei zu machen, fast immer wäre später oder früher die temporäre Kastration oder in vereinzelt Fällen die Totalexstirpation nötig gewesen.

Baer fand bei gonorrhöischen Adnexerkrankungen die Bestrahlung mit größeren Dosen der Schwachbestrahlung gegenüber entschieden überlegen und empfahl daher bei derartigen Erkrankungen die temporäre Röntgenkastration.

Die gleiche Ansicht vertritt Gambarow, der die Erfolge der Schwachbestrahlung bei entzündlicher Adnexerkrankung als sehr bescheiden bezeichnet. Nur in etwa 25 % der Fälle wurde ein zufriedenstellender Effekt erzielt, in den übrigen 75 % blieb der Erfolg vollständig aus oder war sehr kurzdauernd.

Als wenig befriedigend bezeichnet auch Schoenholz seine Erfahrungen mit der Schwachbestrahlung. Er ist daher bei den gonorrhöischen Adnexentzündungen, ähnlich wie Baer, zur temporären Röntgenkastration übergegangen. Bei 12 Schwachbestrahlungen beobachtete er in nur 4 Fällen einen guten Erfolg; es kam zu einem schnellen Abklingen der entzündlichen Erscheinungen. Bei 2 Patienten war der Erfolg ein mäßiger, in 6 Fällen war das Resultat sogar als direkt schlecht zu bezeichnen, d. h. es zeigte sich in dem Ablauf der Erkrankung nicht nur keine Änderung gegenüber dem bis dahin sehr schleichenden Verlauf, vielmehr war 5mal in direktem Anschluß an die Bestrahlung ein akutes Rezidiv eingetreten, während in einem Fall ein Aufflackern des Prozesses durch die nächste Menstruation ausgelöst wurde. Zweimal beobachtete er im Anschluß und in Abhängigkeit der Schwachbestrahlung eine schwere atypische Blutung.

Aus dem Bericht von Schneider geht hervor, daß er bei 30 genau beobachteten einschlägigen Fällen niemals einen Erfolg beobachtet hat.

Gänssbauer glaubt den Entzündungsbestrahlungen keine praktische Bedeutung beimessen zu können. Von 22 Fällen — es handelte sich um 9 Parametritiden, 7 Pelveoperitonitiden, 1 Mastitis, 2 Bauchdeckeneiterungen und 3 Genital- und Peritonealtuberkulosen — wurden zwar 17 geheilt und 5 Fälle gebessert, da aber neben der Röntgenbehandlung in jedem Fall noch Bettruhe, Eisblase, Hydrotherapie, in manchen Fällen auch Afehil und Caseosan zur Anwendung kam, könnten die Erfolge nicht der Röntgentherapie zugute geschrieben werden, vor allem schon deshalb nicht, weil die Behandlungsdauer gegenüber der Therapie mit den erwähnten Mitteln allein nicht verkürzt gewesen wäre.

Framm und Wierig erreichten bei 35 Fällen 7mal eine Heilung, 22mal eine Besserung, 5mal keine Beeinflussung, 1mal eine deutliche Verschlechterung; also auch keine überragenden Erfolge.

Braude hat 38 Fälle mit gonorrhöischen und septischen Adnexerkrankungen bestrahlt. Die besten Erfolge erzielte er bei frischen Fällen.

Das gleiche berichtet Theodor, der 58 Patientinnen — 21 Patientinnen mit akuter und subakuter Salpingoophoritis, 17 mit Perimetritis, 7 mit Pelveoperitonitis und 13 mit Periparametritis — behandelt hat. Je akuter der Fall war, um so empfindlicher war er gegen Röntgenstrahlen. In 2 Fällen von chronischer Entzündung war die Röntgentherapie erfolglos.

Nahmacher hat 44 gynäkologische Entzündungen mit Schwachbestrahlungen behandelt. Bei diesen wurde eine rasche Verkleinerung der Infiltrationen oder der Exsudate und ein schnelles Zurückgehen peritonealer Reizungen festgestellt.

Über ähnliche günstige Wirkungen der Röntgentherapie berichtet Solomon und Blondeau bei 4 Fällen von puerperaler Sepsis. Nach Incision eitrig eingeschmolzener Infiltrate wäre die Heilung eine rapide gewesen.

Die außerordentlich kurze Heilungsdauer schwachbestrahlter gynäkologischer Entzündungen hebt auch Abbati hervor. Doch betont dieser Autor wieder, im Gegensatz zu den obengenannten, daß selbst große entzündliche Tumoren geschwunden wären, ohne daß es notwendig geworden wäre, zu irgendeinem chirurgischen Eingriff Zuflucht zu nehmen. Stets wäre es zum vollständigen Rückgang des Prozesses mit restloser Aussaugung des Infiltrates und in kürzester Zeit zu lytischem Abfall des Fiebers gekommen.

Dellepiane konnte bei 10 Fällen von akuter oder subakuter puerperaler Parametritis 5mal eine auffallend rasche Resorption erzielen, 3mal kam es ebenfalls zu einer ziemlich rapiden Einschmelzung. In 2 Fällen wurde kein Erfolg erzielt. Im allgemeinen wären die chronischen Formen viel weniger gut zu beeinflussen als die akuten oder subakuten.

Demgegenüber warnt Siedentopf-Leipzig vor der Bestrahlung frischer Fälle, vor allem solcher mit Adnexentzündungen, da es bei Einschmelzung des Exsudates zur Perforation und zu unübersehbaren Komplikationen kommen könne. Unter 40 entzündlichen Erkrankungen der Adnexe, die mit Parametritis kompliziert waren, fanden sich 21 objektive Besserungen. 15 Fälle waren unverändert, 4 verschlechtert. Bei 14 Fällen reiner Parametritis waren 8 objektiv gebessert, 5 unverändert, 1 aber verschlechtert. Bei 8 Fällen mit reiner Adnexentzündung trat 2mal objektive Besserung, 4mal Verschlechterung und 2mal kein Erfolg ein. Septische Entzündungen sprachen stärker an als gonorrhöische.

Kamniker und Simon erzielten unter 81 Fällen bei 41 = 51% einen primären Erfolg. Unter diesen befinden sich 13 absolute Heilungen, während die übrigen Fälle nur gebessert waren. Bei 15 Patientinnen trat später ein Rückfall ein, doch soll dieser bei 5 nicht der Behandlung zur Last zu legen sein. In bezug auf die Ätiologie ergab sich, daß die schlechtesten Erfolge bei den Entzündungen gonorrhöischer Natur erzielt wurden; in bezug auf das Stadium wurden viel bessere Erfolge bei den akuten Entzündungen erzielt.

Die Breslauer Klinik hat nach dem Bericht von Pfalz 41 Fälle mit chronischer Salpingoophoritis und Parametritis bestrahlt. Bei 69,5% wurde ein objektiv erwiesener Heilerfolg festgestellt. Auch Mastitiden seien in einem hohen Prozentsatz günstig beeinflusst worden.

Über ein sehr großes Material verfügen Joseph und Mayer. Sie haben 236 Fälle mit gynäkologischen Entzündungen bestrahlt. Über die primäre Wirkung machen sie folgende Angaben: Von 198 Adnextumoren wurde bei 109 = 55,05% ein Erfolg erzielt. Bei 10 = 5,05% war der Erfolg zweifelhaft, bei 97 = 39,08% blieb dieser völlig aus. 15 parametritische Exsudate wurden in 12 Fällen mit Erfolg, in den restlichen 3 ohne Erfolg bestrahlt. Von 14 Pelveoperitonitiden kamen 8 zur Heilung, in einem Fall war der Erfolg zweifelhaft, 5mal blieb jede Besserung aus. Bei 9 abgekapselten Abscessen hatte die Bestrahlung 3mal Erfolg, 1mal war die Wirkung zweifelhaft, 5mal blieb die Bestrahlung ohne jeden Erfolg. Zusammengefaßt ergibt sich laut Tabelle bei den 236 Fällen eine primäre Heilung in 55,9% der Fälle, bei 5,08% war die Wirkung zweifelhaft, bei 38,9% ist die Bestrahlung ohne jeden Erfolg geblieben. Von diesen 236 Patientinnen konnten 101 später nachuntersucht werden. Von diesen waren 66 = 65,3% fast vollkommen beschwerdefrei und

zeigten so gut wie keinen pathologischen Befund. 35 = 34,6% wiesen noch deutlich einen pathologischen Befund auf und klagten über Beschwerden verschiedener Art.

Aus Italien berichtete Bolaffio über gynäkologische Entzündungsbestrahlungen. Die günstigsten Erfolge wurden bei der puerperalen Parametritis erzielt. Bei den gonorrhoeischen Adnexitiden kam es im allgemeinen nur zu Besserungen. Dahingehende Beobachtungen machten Bolaffio (11 Fälle), Giavotto (34 Fälle) und Attili (22 Fälle).

Die besten Resultate haben zweifellos Fried, Wagner, Seitz, Guthmann und Weiß, sowie Seißer erzielt.

Fried berichtet 1929, mit der Entzündungsbestrahlung bei akuten und subakuten Entzündungen gynäkologischer Natur in 75—80% der Fälle Erfolg gehabt zu haben.

Wagner verfügte 1927 über ein Material von 350 Fällen mit 216 Nachuntersuchungen. Von letzteren waren 122 mehr als ein Jahr nach Abschluß der Behandlung durchgeführt worden. Bei den primären Erfolgen überwogen wohl die subjektiven, doch waren auch die objektiven Erfolge nicht schlecht. Beide zusammen entsprachen den Beobachtungen von Fried, d. h., in etwa 75% der Fälle waren die subjektiven und objektiven definitiven Erfolge zufriedenstellend, in 50% der Gesamtzahl der Fälle bezeichnete Wagner diese als gut. Als Glanzleistung der Schwachbestrahlung hob er hervor, daß in 8 Fällen mit Adnextumoren puerperaler Ätiologie und einem gonorrhoeischer Ätiologie Schwangerschaft eingetreten war. Die besten Resultate waren bei der reinen puerperalen Parametritis zu verzeichnen. Hier wurden bei 100% der Fälle Erfolge erzielt.

Auffällig ist, daß Wagner in bezug auf die Ätiologie die besten Erfolge bei gonorrhoeischen Entzündungen fand. Das steht in offenem Widerspruch zu den Beobachtungen von Bott, Baer, Schoenholz, Siedentopf-Leipzig, Kamniker und Simon, Bolaffio, Attili und Giavotto.

Auch die Frankfurter Klinik kam nach den Mitteilungen von Seitz, Guthmann und Weiß zu dem Ergebnis, daß bezüglich der Ätiologie die gonorrhoeischen Genitalentzündungen schlechter reagieren als die puerperalen. Das Durchschnittsergebnis von insgesamt 380 Fällen läßt rund 80% einwandfreier subjektiver und objektiver Besserungen erkennen. Besonders günstig wurden vor allem die parametranen Prozesse beeinflußt. Hier betrug die Erfolgswiffer 100%.

In diesem Zusammenhang mit den guten Erfolgen der Entzündungsbestrahlung wäre auch noch Seißer zu nennen, der bei dem kleinen Material von 28 Fällen mit Adnextentzündungen bei 86% mit der Schwachbestrahlung Erfolge erzielen konnte.

5. Kritische Betrachtung der Erfolge.

Überblickt man die Mitteilungen über die Erfolge der Schwachbestrahlung bei Entzündungen des inneren Genitalapparates, so sieht man, daß diese außerordentlich schwanken. Weiter können die Grenzwerte gar nicht auseinanderrücken wie in den vorliegenden Berichten, denn auf der einen Seite werden 0%, auf der anderen 100% angegeben. Allerdings ist bei dieser letzten Zahl einschränkend hinzuzufügen, daß so gute Erfolge nur bei parametranen Entzündungen erzielt wurden. Immerhin wird bei einer, alle gynäkologischen Entzündungen einschließenden Berechnung gleichfalls über einen hohen Prozentsatz von Heilungen berichtet. Fried gibt 75—80% an, Wagner 75%, Seitz, Guthmann und Weiß 80%, Seißer 86%. Etwas niedriger liegen die Heilungswiffern von Pfalz mit

69,5%, von Joseph und Mayer mit 63,3%, doch sind auch diese schließlich noch als gut zu bezeichnen.

Nun müssen wir hier aber noch eine Tatsache erwähnen, die den Wert dieser Zahlen in einem etwas anderen Licht erscheinen läßt. Wohl keiner der genannten guten Heilerfolge wurde ausschließlich mit der Entzündungsbestrahlung erzielt. Vielmehr wurden neben den Röntgenstrahlen noch die üblichen konservativen Behandlungsmethoden angewandt. Wagner, Seitz, Guthmann und Weiß, Kamniker und Simon, Seißer und Siedentopf-Leipzig haben in ihren Mitteilungen jedenfalls darauf hingewiesen, daß bei ihren Fällen neben der Entzündungsbestrahlung auch noch konservative Maßnahmen in Anwendung kamen. Selbst wenn die anderen Autoren nichts davon erwähnen und tatsächlich nur Schwachbestrahlungen anwandten, so darf doch nicht außer acht gelassen werden, daß bei den entzündlichen Genitalaffektionen, vor allem im akuten Stadium, der Klinikaufenthalt mit seiner Bettruhe, mit der verordneten Diät, der Regelung des Stuhlgangs, Eisblase usw. bereits wesentliche Besserung schafft. Unter diesen Umständen kann die Entzündungsbestrahlung eigentlich nur als eine Teilmaßnahme bei der Behandlung gynäkologischer Entzündungen angesehen werden, zu deren Heilung sie nur beigetragen hat. Um den Wert der Entzündungsbestrahlung richtig beurteilen zu können, wäre daher zunächst zu prüfen, ob durch die Mit Anwendung der Schwachbestrahlung sich die Heilungsziffer bei den konservativ behandelten gynäkologischen Entzündungen erhöht hat.

Hierzu ist es nötig, sich einen Überblick über die Leistungsfähigkeit der rein konservativen Behandlungsmethoden bei den Genitalentzündungen zu verschaffen. Zu diesem Zweck greifen wir zunächst auf die Angaben von Nevermann zurück, welcher die Erfolge der Injektions- und Wärmetherapie bei den in der Hamburger Frauenklinik behandelten Patientinnen mit gonorrhöischen und septischen Adnextumoren zusammengestellt hat: Mit der Injektionstherapie wurden 208 Fälle behandelt. Die primäre Heilung betrug in bezug auf das subjektive Befinden 88,2%, in bezug auf den objektiven Befund 50,5%. Bei 408 hauptsächlich mit Wärme behandelten Frauen finden sich fast die gleichen Ergebnisse, nämlich 93,4% für das subjektive Befinden, 48,2% für den objektiven Befund.

Eine Zusammenstellung, die die Dauererfolge der konservativen Behandlung betrifft, geben Geller und Krinke aus der Breslauer Klinik. Sie umfaßt gleichfalls Frauen mit gonorrhöischen und puerperalen Adnextumoren. Von den akuten Fällen waren nach der Behandlung 75% beschwerdefrei und 73,7% ohne Adnexbefund. Von den chronischen Fällen waren sogar 80,7% beschwerdefrei, ohne Adnexbefund waren allerdings nur 37,5%.

Joseph und Mayer fanden bei ihren nur mit den üblichen konservativen Methoden behandelten Patientinnen mit Adnexentzündungen eine Dauerheilungsziffer von 64%.

Aus diesen Mitteilungen geht hervor, daß bereits bei ausschließlich konservativer Behandlung gute Erfolge erzielt werden können. Wenn man die aus einem größeren Material errechneten günstigen Werte von Fried, Wagner, Seitz, Guthmann und Weiß zugrunde legt, scheint die Entzündungsbestrahlung allerdings eine weitere Steigerung der Erfolgsziffer zu ermöglichen. Doch ist diese Steigerung, wie ein Vergleich der Zahlen zeigt, keine erhebliche. Unter diesem Gesichtspunkt erscheint der Wert der Entzündungs-

bestrahlung nicht sehr groß. Joseph und Mayer, Siedentopf u. a. haben auf diesen Punkt bereits hingewiesen.

Mit dieser Feststellung können wir die kritische Betrachtung der Erfolge jedoch nicht abschließen, denn es wäre ja möglich, daß die Entzündungsbestrahlung in anderer Weise Vorteile bietet, die in den Heilungsziffern nur nicht zum Ausdruck kommen. Wir denken dabei an die Behauptung von Fried, Framm und Wierig, daß die Entzündungsbestrahlung die stationäre Behandlung wesentlich abkürze. Nach Fried blieben Patientinnen mit Adnexerkrankungen, die sofort nach der Aufnahme ins Krankenhaus bestrahlt wurden, durchschnittlich nur 19,9 Tage in stationärer Behandlung; von den Frauen, die nach 10 Tagen bestrahlt wurden, mußten meistens nur 20% über 6 Wochen behandelt werden gegenüber 50% von den Unbestrahlten.

Framm und Wierig heben hervor, daß in ihren Fällen, die mit der Entzündungsbestrahlung behandelt wurden, der stationäre Aufenthalt wesentlich kürzer war, als bei den konservativ behandelten Fällen. Bei ersteren hätte der Klinikaufenthalt durchschnittlich nur 28—32 Tage betragen, während er bei Anwendung der konservativen Maßnahmen immerhin 49—56 Tage ausgemacht hätte (Nevermann).

Joseph und Mayer haben ihr Material gleichfalls in bezug auf die Behandlungsdauer überprüft. Sie kommen aber zu dem Schluß, daß bei der Ungleichheit des Materials und bei dem verschiedenartigen Verlauf der gynäkologischen entzündlichen Erkrankungen dieser Punkt mit Vorsicht zu bewerten sein dürfte. Jedenfalls sei der Unterschied bei ihren Fällen nur gering.

Ähnliche Vorsicht lassen auch Guthmann und Weiß walten, wenn sie schreiben, daß die Frage, ob durch die Röntgenschwachbestrahlung die allgemeine konservative Behandlung eine Abkürzung in ihrer Dauer erführe, sich zahlenmäßig nicht beantworten ließe, da einwandfreies Material kaum zu gewinnen sei. Sie hätten aber den bestimmten Eindruck, daß die Patientinnen seit Heranziehung der Röntgenschwachbestrahlung rascher entlassungs- und arbeitsfähig würden. Zum Teil sei dies ohne Zweifel auch darauf zurückzuführen, daß die Schmerzen und Beschwerden durch die Bestrahlung offenbar schneller abklängen, bzw. verschwänden.

Mit diesen Mitteilungen über die Dauer der stationären Behandlung bei Mitverwendung der Entzündungsbestrahlung läßt sich natürlich nichts anfangen. Sie sind an Zahl viel zu gering, auch sind die Angaben von Joseph und Mayer, sowie von Guthmann und Weiß viel zu unbestimmt, als daß sich aus den vorstehenden Mitteilungen über die Dauer der stationären Behandlung bei der Entzündungsbestrahlung im Vergleich zur Dauer bei einer konservativen Behandlung sichere Schlüsse ziehen ließen.

Die stationäre Behandlung der bestrahlten Patientinnen von Fried sowie von Framm und Wierig war zweifellos kurz. Aber auch die Breslauer Frauenklinik, die nur mit rein konservativen Maßnahmen ähnlich gute Erfolge wie Fried, Wagner u. a. erzielte, hat ihre Patientinnen nicht länger als Framm und Wierig in Behandlung gehabt; denn nach den Angaben von Geller und Krinke betrug der stationäre Aufenthalt im Durchschnitt nur 30,2 Tage. Damit wollen wir aber keineswegs sagen, daß die Behandlungsdauer der Breslauer Klinik bei Anwendung konservativer Maßnahmen als Norm anzusehen ist. Im Gegenteil, sie erscheint uns im Hinblick auf die guten Erfolge auffallend kurz. Wir müssen unsere Fälle jedenfalls wesentlich länger behandeln, wenn wir bei rein konser-

vativem Vorgehen einen befriedigenden Erfolg erzielen wollen. Diese Gegenüberstellung und die vorsichtige Formulierung von Joseph und Mayer, sowie Guthmann und Weiß zeigt aber, wie schwer es vorläufig ist, die Frage zu beantworten, ob die Entzündungsbestrahlung die Behandlungsdauer abkürzt. Deshalb wird man in dieser Hinsicht mit seinem Urteil zurückhaltend sein müssen, bis größere Reihenuntersuchungen Klarheit gebracht haben.

Nun müssen wir allerdings in diesem Zusammenhange noch Angaben erwähnen, die mit der Behandlungsdauer eng verkettet sind, und die in anderer Hinsicht zugunsten einer Mitverwendung der Entzündungsbestrahlung zu sprechen scheinen. Denn manche Autoren berichten, daß Patientinnen nach Entzündungsbestrahlung bald in ambulante Behandlung entlassen werden konnten, oder daß die Entzündungsbestrahlung überhaupt ambulant durchgeführt werden konnte. So schreibt Wagner, daß die starken subjektiven Beschwerden nach der Bestrahlung manchmal so rasch verschwanden, daß die Patientinnen bereits nach wenigen Tagen aus der Klinik entlassen werden konnten, um mit den üblichen konservativen Methoden ambulant weiterbehandelt zu werden. Nammacher hat einen großen Teil seiner Patientinnen überhaupt nur ambulant behandelt. Pfalz meint gleichfalls, daß die ambulante Behandlung der Entzündungsbestrahlung möglich sei.

Zu diesen Mitteilungen ist aber wieder zu bemerken, daß gewichtige Stimmen vor der ambulanten Anwendung der Entzündungsbestrahlung warnen. So wird von der Sellheimschen Klinik auf Grund ungünstiger Erfahrungen — es traten akute Verschlechterungen der Krankheit im Anschluß an die Bestrahlung ein, so daß sofortige Klinikaufnahme nötig wurde — von der ambulanten Bestrahlung abgeraten. Auch Joseph und Mayer stehen auf dem Standpunkt, daß die Entzündungsbestrahlung unbedingt streng ärztlicher Beaufsichtigung bedürfe, die sich nur stationär durchführen ließe. Die gleiche Ansicht vertreten auch Kamniker und Simon aus der I. Wiener Frauenklinik. Die Behandlung dürfe höchstens in wenigen ausgesuchten Fällen ambulant durchgeführt werden.

Aus all dem geht hervor, daß noch manches zu klären ist, ehe man ein sicheres Urteil über den Wert der Entzündungsbestrahlung bei gynäkologischen Entzündungen fällen kann. Nach den bisher vorliegenden Mitteilungen erscheint dieser nicht sehr groß, auch wenn von manchen Autoren über sehr gute Erfolge berichtet wird.

Es fragt sich nun, ob der vielleicht vorhandene Vorteil, der sich durch Mitverwendung der Entzündungsbestrahlung bei gynäkologischen Entzündungen ergibt, durch unerwünschte Nebenwirkungen nicht wieder aufgehoben wird.

6. Führt die Schwachbestrahlung von Entzündungen am inneren Genitalapparat zu Nebenerscheinungen?

Bei der Besprechung dieser Frage ist in Betracht zu ziehen die Einwirkung der Röntgenstrahlen

- a) auf die Haut,
- b) auf das Blut,

- c) auf den Entzündungsherd,
- d) auf die Ovarfunktion.

Die ersten 3 Punkte lassen sich schnell beantworten.

Bei der niedrigen Einfallsdosis ist eine Schädigung der Haut nicht zu befürchten.

Im Gegensatz zur Haut wird das Blut immerhin eine Schädigung erfahren; doch ist diese im Hinblick auf die schwache Röntgendosis auch bei Anwendung größerer Einfallfelder so gering, daß sie praktisch ohne Bedeutung ist.

Mit den Einwirkungen der Röntgenstrahlen auf den Entzündungsherd haben wir uns bereits früher ausführlichst beschäftigt, so daß darauf verwiesen werden kann.

Demnach bleibt nur noch übrig, die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Ovar zu prüfen. Diese Frage zerfällt wieder in zwei Unterabteilungen:

- a) Welchen Einfluß übt die Entzündungsbestrahlung auf die Menstruation aus?
- b) Sind Gefahren für die Nachkommenschaft zu befürchten?

a) Welchen Einfluß übt die Entzündungsbestrahlung auf die Menstruation aus?

Mit dem Einfluß der Entzündungsbestrahlung auf die Menstruation haben sich Fried, Theodor, Framm und Wierig, Schoenholz, Baer, Wagner, Gambarow, Kamniker und Simon, sowie Joseph und Mayer beschäftigt.

Fried teilt mit, daß bei seinen Patientinnen die Menses in keinem Fall ausgeblieben oder verringert waren. In einigen Fällen konnte sogar eine günstige Beeinflussung festgestellt werden; die vorher vorhandenen dysmenorrhöischen Beschwerden waren beseitigt oder wesentlich gemildert.

Wagner, Kamniker und Simon, sowie Joseph und Mayer berichten, bei einem Teil ihrer Fälle günstige Beeinflussungen der Regelblutungen beobachtet zu haben. Die vor der Bestrahlung vorhandenen, stärkeren und unregelmäßigen Periodenblutungen nahmen an Stärke ab, auch wurde der Zyklus wieder regelmäßig. Bei fünf Fällen von Kamniker und Simon wurden, ähnlich wie bei einigen Patientinnen von Fried, auch dysmenorrhöische Beschwerden gebessert.

Demgegenüber wird aber auch darüber berichtet, daß die Entzündungsbestrahlung einen ungünstigen Einfluß auf die Menstruation ausgeübt habe.

So berichtete Theodor bei einem Teil seiner Fälle eine Beschleunigung und Verstärkung der menstruellen Blutungen beobachtet zu haben. Auch Schoenholz hat 2mal im Anschluß an die Entzündungsbestrahlung eine schwere atypische Blutung auftreten sehen. Desgleichen berichtet Baer über zwei schwere atypische Blutungen mit Aufflackern des Prozesses. Kamniker und Simon sahen ungünstige Wirkungen in mehreren Fällen. Zweimal wurden die vorher regelmäßigen Menses unregelmäßig, dreimal kam es zu einer Polymenorrhöe, dreimal zu Menorrhagie. In 2 Fällen traten dysmenorrhöische Beschwerden auf.

Über eine Verstärkung der Menstruation hat auch Wagner berichtet. Gelegentlich wäre die erste Menstruation besonders stark gewesen. In einigen Fällen hätte nach der

Bestrahlung eine atypische Blutung eingesetzt. Einmal war diese so hartnäckig, daß sie durch die üblichen Styptika nicht zu stillen war und erst nach Milzbestrahlung sistierte.

Aber nicht nur eine Verstärkung der Menstruation wurde beobachtet, sondern auch eine länger oder kürzer dauernde Amenorrhöe oder Verringerung der Regelblutungen. Bei einer von Framm und Wierig bestrahlten Patientin trat eine schwächere Regelblutung auf. Theodor, Gambarow, Kamniker und Simon sowie Joseph und Mayer berichten über kürzer oder länger dauernde Amenorrhöen nach Entzündungsbestrahlungen; Gambarow bis zu 3 Monaten bei ausgesprochenen Schwachbestrahlungen, bei mittleren Dosen bis zu einem Jahr. Kamniker und Simon hatten unter 81 Patientinnen bei 5 eine ungewollte Amenorrhöe eintreten sehen, die 2—13 Monate dauerte. Auch Joseph und Mayer fanden unter 101 nachuntersuchten, wegen Entzündung bestrahlten Patientinnen 6, bei denen die Regel 3—6 Monate ausgeblieben war.

Wagner teilt mit, daß bei einer großen Anzahl von Fällen im Anschluß an die Schwachbestrahlung die vorher regelmäßige Menstruation, wenn auch nur vorübergehend, ausgeblieben wäre. In einem Teil der Fälle hätte es sich um ältere Frauen gehandelt, in einem anderen wäre vielleicht die angewandte Strahlendosis etwas höher als 10% gewesen, doch sei ausnahmsweise auch bei ganz jungen Patientinnen und nach Anwendung kleiner Dosen gelegentlich Amenorrhöe eingetreten, die in einem Fall fast ein halbes Jahr angehalten hätte.

Das Auftreten von Amenorrhöen nach Entzündungsbestrahlungen mit niedriger Dosis bedarf der Erklärung. Sonderbarerweise fehlt in der Literatur eine kritische Betrachtung; im allgemeinen haben sich die Autoren mit dem Hinweis begnügt, daß es sich um kurzdauernde Amenorrhöen gehandelt habe, die abgesehen von mehr oder minder starken Ausfallserscheinungen den Patientinnen nicht zum Schaden gereicht hätten.

Die Ursachen, die solche Amenorrhöen nach Entzündungsbestrahlung auslösen, lassen sich nach unseren Erfahrungen erklären. Obenan setzen wir die Dosierungsfehler. Zum Teil stammen die Beobachtungen aus einer Zeit, in der exakte Messungen der applizierten Dosis sehr schwierig waren, zum Teil mögen auch Mißverständnisse bei der Bestrahlung vorgelegen haben. Diese Behauptung machen wir auf Grund der Tatsache, daß wir eine ganze Anzahl Frauen gesehen haben, bei denen in anderen Instituten Entzündungsbestrahlungen vorgenommen worden waren. Bei einigen von diesen Patientinnen konnte man eine deutliche gelbliche Verfärbung der angewandten Einfallfelder feststellen. Dies beweist ohne weiteres, daß die zur Wirkung gekommene Dosis höher als 10% der HED gewesen sein muß.

Nun besteht aber auch die Tatsache, daß das entzündlich veränderte Ovar eine höhere Radiosensibilität haben muß, als sie für das normale Ovar nach Messungen in Tausenden von Fällen von uns festgelegt wurde. Wir haben schon in früheren Veröffentlichungen (Wintz) gezeigt, daß bei entzündlich veränderten Ovarien bereits 25% der HED zu einer Dauerausschaltung führen und Dosen zwischen 15 und 20% der HED eine temporäre Amenorrhöe im Gefolge haben können. Dazu kommt, daß bei Adnexentzündungen das Ovar überhaupt eine erhöhte Labilität aufweist. Es ist bekannt, daß im Verlauf einer Salpingitis, Oophoritis, Pelveoperitonitis und Parametritis häufig

verlängerte und verstärkte Blutungen auftreten, daß diese aber auch von einer Amenorrhö gefolgt sein können. Das Ausbleiben der Regel bei der gonorrhöischen Adnexerkrankung ist nichts Seltenes. Es ist also wohl möglich, daß manche der nach Entzündungsbestrahlungen beobachteten Amenorrhöen auch ohne die Bestrahlung eingetreten wären. Weiterhin ist denkbar, daß bei dem empfindlichen Ovar die geringfügige Einwirkung einer kleinen Dosis genügt, um die zeitweise Einstellung der Follikelreife zu bewirken. Dies kann auch indirekt geschehen, wenn durch die Bestrahlung toxische Produkte in dem entzündlichen Gebiet frei werden, die zur Bremsung der Follikelreifung führen. Es ist auch daran zu denken, daß die durch Röntgenstrahlen ausgelöste Hyperämie die Peri-Oophoritis mit Verdickung der Albuginea verstärkt; dadurch können rein mechanisch die Follikel nicht mehr richtig zur Reife und zum Sprung kommen, so daß die kleincystische Degeneration des Ovariums mit ihrer mangelhaften hormonalen Tätigkeit entsteht.

So können es also verschiedenartige Ursachen sein, die im Anschluß an Schwachbestrahlungen zur Amenorrhö führen.

Von unserem Standpunkt aus ist das Auftreten temporärer Amenorrhöen nun bei entzündlichen Adnexerkrankungen keineswegs ein Schaden; denn durch die Funktionsruhe des Ovars wechselt nicht mehr der Füllungszustand der kleinen Blutgefäße, der Reiz auf die Entzündung hört auf. Wir sehen in einer solchen Ruhigstellung der Beckenorgane einen solchen Vorteil für den Heilverlauf, daß wir schon seit vielen Jahren die Dosis der temporären Strahlenamenorrhö bei entzündlichen Beckenerkrankungen in geeigneten Fällen applizieren. Ein Vergleich mit den Erfolgen der Entzündungsbestrahlung hat uns gelehrt, daß der Heilverlauf durch die von uns geübte Maßnahme günstiger beeinflusst wird.

Selbstverständlich kann die temporäre Strahlenamenorrhö ebenso wie die Entzündungsbestrahlung nur sinnvoll sein, wenn sie im Rahmen einer Gesamtbehandlung der entzündlichen Beckenerkrankung durchgeführt wird.

b) Sind Schädigungen der Nachkommenschaft im Sinne der Keimschädigung zu befürchten?

Diese Fragestellung erscheint zunächst überflüssig, weil die Entzündungsbestrahlung doch eigentlich nur in solchen Fällen zur Anwendung kommen soll, bei denen ohnedies durch entzündliche Veränderungen der Adnexe eine Konzeption so gut wie ausgeschlossen ist. Dagegen ist aber einzuwenden, daß es doch gerade bei beginnenden Adnexerkrankungen mit kleineren Veränderungen an den Adnexen Irrtümer geben kann; ferner liegen auch genügend Beobachtungen vor, daß die völlige Restitutio ad integrum mit der Durchgängigkeit der Tuben möglich ist. Heynemann errechnet aus den Berichten der Literatur, daß von 573 Frauen, die an doppelseitigen entzündlichen Adnextumoren gelitten hatten, etwa 9% später gravid geworden sind. Nach den Mitteilungen von Geller und Krinke wurden von den in der Breslauer Frauenklinik konservativ behandelten Patientinnen mit doppelseitiger Adnexentzündung nicht weniger als 17,5% später gravid. Wir selbst konnten in den letzten 15 Jahren bei 6 Frauen, die zum Teil mehrere Jahre wegen schwerer gonorrhöischer Adnexerkrankungen behandelt worden waren, spätere Schwangerschaften registrieren. Auch nach Wagner ist die Möglichkeit einer Schwangerschaft nach Ausheilung

doppelseitiger gonorrhöischer Adnexentzündungen durch zahlreiche Beobachtungen sichergestellt. Überdies hebt Wagner als Glanzleistung der Entzündungsbestrahlung hervor, daß auch in einem seiner Fälle mit gonorrhöischen Adnextumoren später eine Schwangerschaft eingetreten sei.

Da wir für die temporäre Strahlenamenorrhöe eine Keimschädigung nach abgelaufener Amenorrhöe ablehnen, so besteht nach unserer Meinung auch kein Grund eine solche für die Schwachbestrahlung anzunehmen. Gleichsinnig mit unserer Stellungnahme bei der Bestrahlung zur temporären Sterilisierung aber ist es, wenn wir auch nach der Schwachbestrahlung eine Karenz oder Konzeptionsverhütung fordern. Denn bei dem befruchtungsbereiten Ei besteht zweifellos eine größere Gefahr der Keimschädigung, wenn eine Schwachbestrahlung vorgenommen worden ist, als wenn die Dosis von 28% der HED appliziert wurde.

Mag diese Gefahr sehr häufig theoretisch sein, daß sie praktisch auch bestehen kann, beweist eine Mitteilung von Wagner, der bei einer seiner Patientinnen während der Amenorrhöe nach einer Entzündungsbestrahlung den Eintritt der Konzeption festgestellt hat.

In der Literatur wird auch die einseitige Entzündungsbestrahlung bei angeblich einseitiger Adnexerkrankung empfohlen. Es soll dahingestellt sein, ob es überhaupt eine wirkliche einseitige Adnexentzündung bei Durchgängigkeit der anderen Tube gibt. Wenn dies aber der Fall ist, dann ist die Gefahr einer Keimschädigung in einem solchen Fall in unmittelbare Nähe gerückt, denn es ist unmöglich eine einseitige Bestrahlung so auszuführen, daß das angeblich gesunde Ovar keine zum mindesten indirekte Strahlung erhält. Die von Pape und Mansfeld inaugurierte Halbseitenkastration hat uns ja den praktischen Beweis dafür geliefert, daß auch bei einseitiger Bestrahlung häufig Amenorrhöen eintreten. Dem reifen, für die Befruchtung fähigen Ei droht aber durch die Röntgenbestrahlung eine Gefahr, die um so größer ist, je kleiner die Strahlenmenge war.

Alle diese Überlegungen zwingen uns gerade für die Schwachbestrahlung die mehrmonatliche Konzeptionskarenz zu fordern, wenn nicht die Unmöglichkeit der Konzeption eine offensichtliche ist.

Bartholinitis.

Schwachbestrahlungen werden auch bei Entzündungen der Bartholinischen Drüsen vorgenommen.

Die Wirkung der Bestrahlung ist die gleiche, wie wir sie für die entzündlichen Prozesse am inneren Genitalapparat beschrieben haben. Die Schmerzen lassen schnell nach; die Entzündung geht zurück oder es kommt zur Einschmelzung des Infiltrates.

In der Literatur finden sich aber nur wenige Mitteilungen, in denen über Erfahrungen mit der Entzündungsbestrahlung bei Bartholinitis berichtet wird.

Fried teilt nur ganz allgemein mit, daß er unter den oberflächlichen Entzündungen des Genitales hauptsächlich die Bartholinitis mit seiner Bestrahlungsmethode behandelt habe.

Genauere Angaben macht Wagner. Er bestrahlte bei Bartholinitis mit $\frac{1}{3}$ der HED unter 3 mm Al-Filter. Gegebenenfalls wurde die Bestrahlung wiederholt. In einzelnen Fällen wurde sofortige Schmerzstillung und rasche Einschmelzung erzielt.

Im Zusammenhang mit der Strahlenbehandlung der Bartholinitis wird auch immer Sieber erwähnt. Doch hat Sieber nicht mit den für die sog. Entzündungsbestrahlung charakteristischen schwachen Röntgendosen bestrahlt, sondern im Gegenteil sehr hohe Dosen angewandt. Er hat nämlich Strahlenmengen von 80—100% der HED gebraucht und die Bestrahlung unter Umständen wiederholt.

Mit diesem Vorgehen hat er 3 Patientinnen mit gonorrhöischer Bartholinitis behandelt. Die Gonokokken sollen stets nach kurzer Zeit verschwunden sein. Auch nach Provokationen kehrten sie nicht mehr wieder.

Auffällig ist ein Fall von Mischinfektion. Es wurden gleichzeitig Staphylokokken und intracelluläre Gonokokken gefunden. Die Gonokokken verschwanden prompt nach der Bestrahlung, nicht aber die Staphylokokken. Diese wurden auch durch eine neue Bestrahlung nicht beeinflußt. Die Drüse wurde deshalb exstirpiert.

Wagner hat bereits darauf hingewiesen, daß diese Beobachtung von Sieber auffällig sei und mit den sonstigen Erfahrungen über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Gonokokken in Widerspruch stünde. Hierzu erklärt Sieber, daß das Verschwinden der Gonokokken auch gar nicht auf eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Gonokokken zurückzuführen sei, sondern auf Veränderungen chemisch-biologischer Art des bestrahlten Gewebes, also des Nährbodens.

Was nun die Frage nach den Nebenwirkungen der Bestrahlung bei der Bartholinitis anbelangt, so ist hier gleichfalls, wie bei der Entzündungsbestrahlung der inneren Genitalorgane die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Haut, auf das Blutbild, den entzündlichen Prozeß und die Ovarien in Betracht zu ziehen. Die ersten drei Punkte bedürfen keiner Erklärung. Die Strahlenreaktionen eines entzündlichen Prozesses haben wir im vorangehenden Kapitel eingehend beschrieben; Schädigungen der Haut und des Blutbildes sind bei den schwachen Dosen der Entzündungsbestrahlung nicht zu befürchten.

Das gleiche gilt bei der Bartholinitis für die Ovarfunktion. Die Eierstöcke liegen von der Vulvaoberfläche so weit zurück, daß bei den schwachen Dosen, zumal wenn nach den Vorschriften von Wagner nur ein Al-Filter benutzt wird, das Ovar in keinerlei Weise geschädigt werden kann.

Schleimhautgonorrhöe.

Auch bei der Schleimhautgonorrhöe sind Versuche mit der Schwachbestrahlung vorgenommen worden.

Wagner ist es aber niemals gelungen mit dieser Bestrahlungsmethode eine bactericide Wirkung auf die Gonokokken auszuüben. Selbst in den Fällen, in denen die komplizierenden Adnextumoren auf die Bestrahlung gut reagierten, wurde die Schleimhautgonorrhöe nicht beeinflußt. Wagner erklärt das für auffällig, da in gleich gelagerten, mit der Protein-körper- oder Vaccinetherapie günstig beeinflussten Fällen, die Schleimhautgonorrhöe nicht selten mitgeheilt werde.

Wohl hat Wagner auch bei seinen bestrahlten Fällen vielfach eine Reaktion der Schleimhaut feststellen können, doch bestand diese in einem Aufflackern einer latenten Gonorrhöe. Er hat auf Grund dieser Beobachtung die Schwachbestrahlung mit promptem diagnostischem Erfolg zur Provokation angewandt, wenn andere bewährte Provokationsverfahren versagt hatten.

Provokatorische Bestrahlungen bei latenter Gonorrhöe hatte vor Wagner schon Wetterer vorgenommen. Letzterer hatte gleichfalls gute Erfolge. Er empfahl daher, die Strahlenreaktion zur Provokation methodisch zu verwerten. Im Gegensatz zu Wagner verwandte Wetterer aber höhere Dosen. Nach seinen Mitteilungen lagen sie dicht unter der Erythemgrenze.

Mit dieser Dosis hat Wetterer auch akute und chronische Formen gonorrhöischer Cervicitis bestrahlt. Er hatte dabei mehrere günstige Erfolge neben völligen Versagern.

Auch zwei Fälle mit Urethritis blenorragica und einen mit Vulvovaginitis hat er mit seiner höher dosierten Bestrahlung günstig beeinflusst.

Ähnlich wie Sieber das Schwinden der Gonokokken bei der Strahlenbehandlung der Bartholinitis auf eine Schädigung bzw. Verschlechterung des Nährbodens durch die Röntgenstrahlen zurückführt, glaubt Wetterer seine guten Erfolge mit den gleichen Vorgängen in Zusammenhang bringen zu können. Eine direkte Beeinflussung der Gonokokken durch die Röntgenstrahlen lehnt er ab und verweist hierzu auf die Feststellung von Eyer, daß Gonokokken nur durch sehr starke Röntgendosen, die die therapeutischen Höchstdosen um ein Vielfaches übersteigen, abgetötet werden können.

Mastitis.

Eine weitere entzündliche gynäkologische Krankheit, bei der Schwachbestrahlungen in steigendem Maße angewandt werden, ist die Mastitis. Doch hat die Entzündungsbestrahlung dieser Krankheit nur selten eine gesonderte Darstellung erfahren. Sie wurde meistens in die allgemein gehaltenen Berichte über die Erfolge der Schwachbestrahlung bei entzündlichen Prozessen mit einbezogen.

Die Wirkungsweise der Röntgenstrahlen ist bei der Mastitis die gleiche, wie wir sie bei der Schwachbestrahlung entzündlicher Genitalprozesse beschrieben haben. Wir können daher auf die entsprechenden Kapitel verweisen.

Hier wollen wir nur noch einmal kurz hervorheben, daß auch bei der Mastitis die Röntgenbestrahlung auf der einen Seite zur Aufsaugung des Infiltrates, auf der anderen Seite zu dessen schneller eitriger Einschmelzung führen kann. In letzteren Fällen genügt eine einfache Stichincision. Im allgemeinen kommt es dann zu einer schnellen Heilung.

Über die Behandlung der Mastitis mit schwachen Röntgendosen berichten Heidenhain und Fried, Bauer, Schüler, E. Zweifel, Vogt, Schmechel, Granzow, Pfalz, Wetterer und von Schubert.

Genauere Angaben über die Bestrahlungstechnik wurden gewöhnlich nicht gemacht. Nur wenige Autoren beschreiben diese näher.

So teilt E. Zweifel mit, daß die Klinik Döderlein folgende Technik und Dosierung verwendet:

Es wird ein Feld gewählt, das die erkennbaren Grenzen der Entzündung etwas überschreitet. Dieses wird in einem FHA von 30—40 cm mit 20% der HED belastet. Die Filtrierung beträgt 0,5 mm Cu oder 1,0 mm Cu, gelegentlich auch nur 3 mm Al. Die Bestrahlung wird nur einmal vorgenommen.

Granzow gibt 10% der zu 590 r gerechneten HED, bei einer Spannung von 180 kV, einer Stromstärke von 6 mA, und einer Filtrierung von 0,5 mm Cu + 0,5 mm Al. Der FHA beträgt 40 cm, die Feldgröße entweder 8×10 cm oder 10×15 cm.

Die Erfolge der Schwachbestrahlung der Mastitis werden im allgemeinen als gut bezeichnet.

E. Zweifel kann zwar noch keine Statistik geben, der allgemeine Eindruck ginge aber dahin, daß bei frühzeitiger Röntgenbehandlung manche Absceßbildung vermieden werden könne. Trete eine solche nach der Bestrahlung ein, so genüge eine einfache Incision.

Vogt berichtet über ähnliche Erfahrungen. Die Tübinger Klinik gewann gleichfalls den Eindruck, daß man bei rechtzeitiger Bestrahlung mehr Fälle ohne Incision zur Abheilung bringen könne, wie bei der bisher üblichen Therapie. Bei Absceßbildung sei nur ein kleiner Einschnitt nötig. Der Heilungsverlauf werde durch die Röntgenbestrahlung entschieden abgekürzt.

Zahlenmäßige Berichte stammen von Fried, Schmechel und Granzow.

Fried hat 30 Patienten bestrahlt. Darunter 2 subakute und 3 chronische Fälle. Unter den 25 akuten Fällen waren 23 puerperale Mastitiden, davon waren wieder 4 doppelseitig. Ein besonders günstiger Erfolg wurde bei 15 Fällen erzielt. Bei 8 Fällen wurde er als gut bezeichnet. Zweifelhaft war die Bestrahlungswirkung in 4 Fällen, negativ in 2 Fällen. Von den 25 akuten Fällen waren 5 schon vor der Bestrahlung vereitert und incidiert. 6 heilten allein durch die Bestrahlung, in 4 Fällen wurden Punktionen ausgeführt, in 7 Fällen Stichincisionen. In 3 Fällen waren breite Incisionen nötig.

Schmechel hat 12 Patientinnen bestrahlt. Bis auf 3 wurden alle Fälle gut beeinflußt. Am günstigsten seien die Bestrahlungserfolge bei oberflächlicher, erysipelartiger Entzündung und frühzeitiger Bestrahlung. Bei Infiltration und Knotenbildung in der Tiefe führe die Bestrahlung zu keinem Erfolg.

Etwas größer als das Material dieser beiden Autoren ist das von Granzow. Es umfaßt 21 Fälle von beginnender, puerperaler Mastitis. In 19 Fällen wurde ein voller Erfolg erzielt. Granzow betont, daß es sich bei diesen Beobachtungen um reine Bestrahlungserfolge handle, da keine Eisblase oder dgl. angewandt worden wäre. Von den 19 geheilten Frauen konnten 11 später nachuntersucht werden. In einem Fall war es 14 Tage nach der Entlassung zu einem Rezidiv gekommen, das zu einer Incision genötigt hatte. Die übrigen Frauen zeigten alle normale Verhältnisse an den Mammae bei ungestörtem Fortgang des Stillgeschäftes.

Im Gegensatz zu diesen Autoren, die die Bestrahlung der Mastitis nach dem Vorschlag von Heidenhain und Fried mit schwachen Röntgendosen vornehmen, empfiehlt Wintz größere Strahlenmengen anzuwenden, um die lactierende Brustdrüse ruhigzustellen. Diese Forderung stützt sich auf die Beobachtung, daß puerperale Mastitiden viel schneller abheilen, wenn die Tätigkeit der Brustdrüse aufgehoben wird.

Da die Mamma während der Lactation sehr empfindlich ist, genügt zur Funktionsausschaltung der Brustdrüse bereits eine Dosis von 40% der HED. Eine Schädigung hat diese Strahlenmenge niemals zur Folge. Bei späteren Schwangerschaften sahen wir keine Störungen. Die Lactation war stets normal.

Zur Bestrahlungstechnik ist zu bemerken, daß 40% der HED im ganzen Drüsenkörper zur Wirkung gebracht werden müssen. Das Einfallsfeld muß daher die gesamte Mamma umfassen. Der FHA beträgt dabei zweckmäßig 50—60 cm. Die übrigen Bestrahlungs-

bedingungen sind die in der Tiefentherapie üblichen: 200 kV Spannung und 0,5 mm Cu- oder Zn-Filter.

Nebenwirkungen sind bei der Röntgenbehandlung der Mastitis nicht zu befürchten. Bezüglich der Haut und des Blutbildes verweisen wir auf unsere entsprechenden Ausführungen im Kapitel über die Schwachbestrahlung bei entzündlichen Erkrankungen des inneren Genitalapparates.

Bei der Bestrahlung der Mastitis muß noch die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Lunge und Herz in Betracht gezogen werden. Neben der stets durchstrahlten Lunge wird auch, je nach dem Sitz der Affektion, das Herz mehr oder weniger von Röntgenstrahlen mitgetroffen. Doch sind die an beide Organe gelangenden Strahlenmengen selbst dann, wenn nach Wintz 40% der HED in der Mamma zur Wirkung gebracht werden, so gering, daß nicht im mindesten eine Schädigung der Lunge oder des Herzens, eine Lungen- oder Herzinduration, zu befürchten ist.

Die Röntgentherapie der puerperalen Mastitis mit der einmaligen Applikation von 40% der HED auf alle Drüsenlappen hat sich uns als eine ungefährliche Methode erwiesen. Sie ist zweifellos der Entzündungsbestrahlung mit 5—15% der HED deswegen überlegen, weil die Lactation sehr rasch zurückgeht und eine schnelle Dauerheilung erreicht wird. Das kosmetische Resultat ist ein sehr günstiges, meist sind nur ganz kleine Stichincisionen notwendig.

Die Röntgen-Oberflächentherapie in der Gynäkologie.

1. Einleitung.

Die Röntgentherapie ist in der Gynäkologie fast ausschließlich Tiefentherapie. Selbst ein ganz oberflächlich sitzendes Sarkom oder Carcinom der Vulva muß bei der Neigung dieser Tumoren zum Tiefenwachstum und zur Metastasierung in die rückwärtigen Lymphdrüsen mit Röntgentiefenbestrahlungen behandelt werden.

Es bleiben daher nur wenige Genitalleiden, zu deren Behandlung Methoden der Oberflächentherapie ausreichen.

Solche Krankheiten sind:

- a) Acne und Furunculosis vulvae.
- b) Eczema vulvae.
- c) Pruritus vulvae.
- d) Craurosis vulvae.
- e) Condylomata acuminata vulvae.

Da diese Genitalleiden auf Veränderungen der Haut oder Schleimhaut beruhen, kommen sie vielfach beim Dermatologen und nicht beim Gynäkologen zur Behandlung. Das trägt weiter dazu bei, daß die Röntgenoberflächentherapie in der Gynäkologie keine größere Verbreitung erlangt hat.

2. Bestrahlungstechnische Vorbemerkungen.

Die Tatsache, daß sämtliche ins Gebiet der gynäkologischen Oberflächentherapie fallende Krankheiten der Vulva angehören¹, bedingt eine gewisse Einheit-

¹ Die Ekzeme an den Brustwarzen und unter den Mammae haben für die Röntgentherapie kaum Bedeutung (vgl. S. 578).

lichkeit in der Bestrahlungsdurchführung. Denn bei allen soeben aufgezählten Leiden der äußeren Geschlechtsorgane muß die Röntgenbehandlung stets in der Applikation eines Vulvafeldes bestehen. Unterschiede finden sich nur hinsichtlich der zur



Abb. 95. Bestrahlungstisch nach Wintz mit Aufbau zur Bestrahlung in gynäkologischer Lage.
(Aus dem Röntgen-Institut der Universitäts-Frauenklinik, Erlangen.)

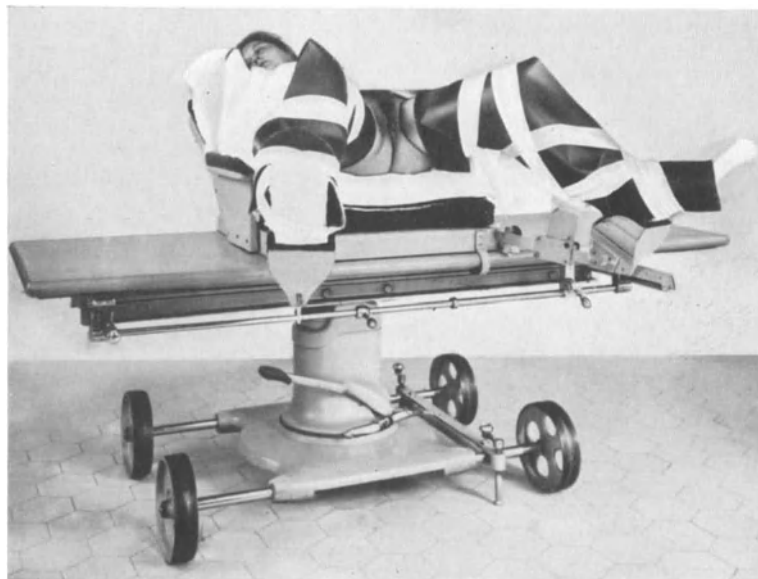


Abb. 96. Patientin gelagert. Die Beine sind bis dicht zur Schenkelbeuge mit Bleigummiplatten abgedeckt.
Die Füße ruhen auf gepolsterten Brettchen. Die Kniee sind an den Kniestützen fixiert.

Anwendung kommenden Strahlenqualität und Dosierung. Auf diese beiden Faktoren werden wir jeweils bei den einzelnen Krankheiten eingehen. Hier soll zunächst der Bestrahlungsvorgang im allgemeinen beschrieben werden.

Zu diesem ist an erster Stelle zu bemerken, daß die Applikation eines Vulvafeldes verschieden vorgenommen werden kann. Man kann einen entsprechend großen Tubus direkt auf die Vulva aufsetzen oder aber ein Fernfeld verabfolgen. Da letzteres Vorgehen sauberer und auf jeden Fall hygienischer ist, verdient es unbedingt den Vorzug. Der Fokushautabstand beträgt dabei 40—50 cm. Bei den modernen leistungsfähigen Apparaten und den relativ niedrigen zur Anwendung kommenden Dosen dauert auch bei derartigem Abstand die Bestrahlung nicht lange.

Das Vulvafernfeld erfordert stets eine Bestrahlung in gynäkologischer Untersuchungslage. Nur in dieser kann das gesamte Vulvagebiet und die angrenzenden, oft miterkrankten Hautpartien von Strahlen erfaßt werden.

Wir lagern die Patientin zur Vulvabestrahlung auf einen eigens dazu hergerichteten Aufbau, der auf dem Bestrahlungstisch aufgesetzt wird (Abb. 95). Dieser Aufbau trägt für Gesäß und Rücken der Patientin weiche Polster und Federkissen, um eine bequeme Lage zu gewährleisten.

Besondere Sorgfalt legen wir auf die Lagerung der Beine. Diese ruhen in verstellbaren Beinstützen, die Füße werden dabei auf ein abgepolstertes Brettchen aufgesetzt, die Knie an seitlich angebrachten Kniestützen unter Verwendung eines Zwischenpolsters fixiert. Die Patientin wird hierdurch der Aufgabe enthoben, die Beine während der Bestrahlung aktiv gespreizt zu halten, was immerhin auch bei einer kurzfristigen Bestrahlung bald Ermüdungserscheinungen hervorrufen und die sichere Durchführung der Bestrahlung gefährden würde.



Abb. 97. Vulvafeld aufgezeichnet.



Abb. 98. Vulvafeld nach der Abdeckung mit Bleiplatten.

Ist die Patientin bequem gelagert, so werden die Füße und Beine bis dicht zur Schenkelbeuge in der auf Abb. 96 dargestellten Weise mit Bleigummiplatten gegen die Röntgenstrahlen geschützt. Dann wird das auf Abb. 97 aufgezeichnete Feld mit kleinen, biegsamen, in Leinen eingenähten Bleiplatten, die aus Gründen der Reinlichkeit noch einmal mit dünner Zellstofflage umwickelt sind, abgedeckt.

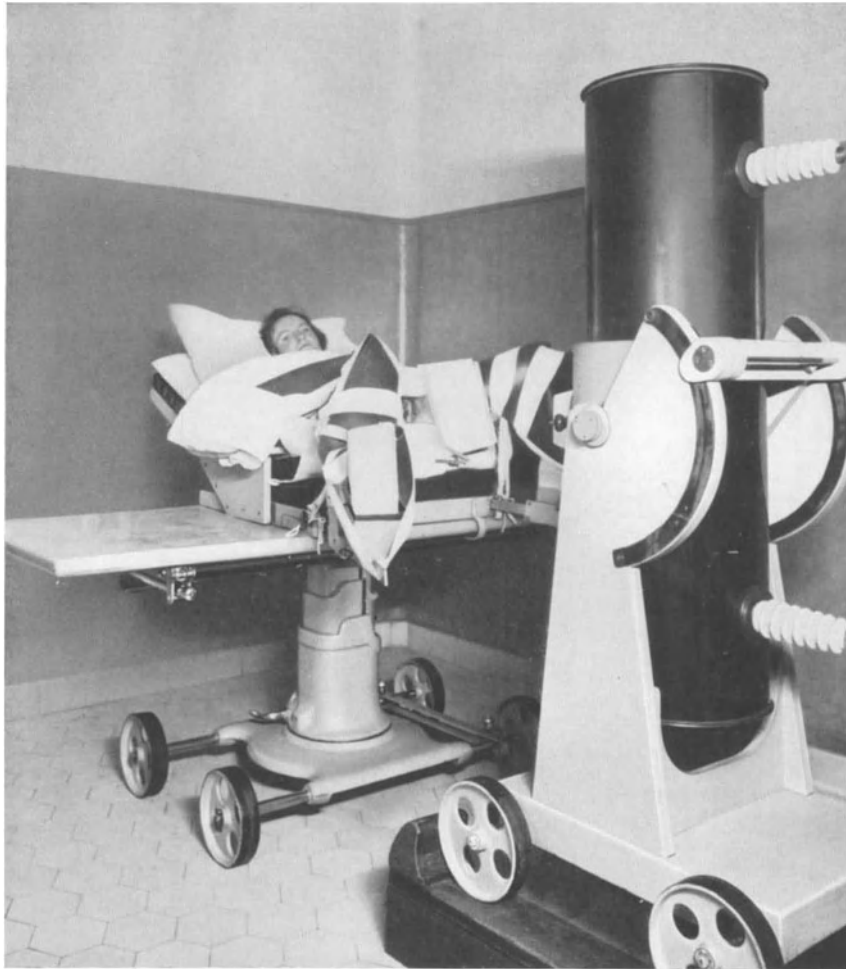


Abb. 99. Patientin vor dem Bestrahlungsgerät fertig zur Bestrahlung.
(Der Focushautabstand ist auf dem Bild größer gewählt, um eine bessere Übersicht zu geben).

Zum Schluß ist dann nur noch das Gebiet der Vulva frei, das bestrahlt werden soll (Abb. 98).

Die Bestrahlung wird an einem senkrecht stehenden Bestrahlungsgerät vorgenommen. Zur Durchführung der Bestrahlung wird die Patientin in dem gewünschten Abstand und in entsprechender Höhe vor dieses Bestrahlungsgerät gebracht (Abb. 99). Die Feldeinstellung kann man sich durch die Benutzung einer Zentriervorrichtung erleichtern. Wir gebrauchen hierzu einen ausziehbaren Stab, der an einer Platte angebracht ist. Diese Platte wird so gegen den Röhrentubus gedrückt, daß der Stab die Richtung des Zentralstrahls markiert.

Der Strahlenkegel soll auf das abgedeckte Feld so auftreffen, daß seine Abgrenzung auf den Bleiplatten liegt, die Grenzen des Bestrahlungsfeldes um 2—3 cm überschreitend. Durch Tubusse wird der Strahlenkegel zu entsprechender Größe eingengt, um unnötig große Strahlenkegel, die schädliche Luftstreustrahlung verursachen, zu vermeiden.

Die Abgrenzung des Feldes wird bei der Vulvabestrahlung am besten durch ein Ableuchtfernrohr festgestellt. Das Ableuchtfernrohr ist eine ausziehbare Röhre aus Pertinax, die an ihrem Ende einen schräggestellten Leuchtschirm trägt, damit kann man auch kleine Feldgrenzen, vor allem auch im hellerleuchteten Röntgenraum durch das Aufleuchten des Leuchtschirmes erkennen (Abb. 100).

Bei der Berechnung der Dosis muß stets die Größe des Vulvafeldes in Betracht gezogen werden. Ist der zu bestrahlende Vulvabezirk größer als 6×8 cm — das wird wohl immer der Fall sein — so muß der erhöhte Streustrahlensatz des größeren Feldes in Rechnung gesetzt werden, wenn man exakt dosieren will. Wie aus der auf Seite 602 dargestellten

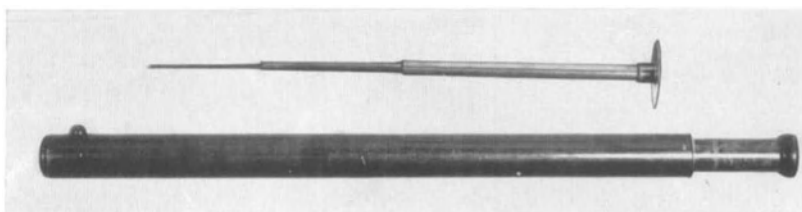


Abb. 100. Ausziehbares Ableuchtfernrohr und ausziehbarer Zentrierstab.

Tabelle über den Einfluß der Feldgröße auf die Bestrahlungszeit hervorgeht, müßten z. B. bei einer Feldgröße von 10×13 cm 11% von der für die volle HED errechneten Bestrahlungszeit abgezogen werden. Zur übrigen Berechnung der Bestrahlungszeit und der Dosis verweisen wir auf unsere entsprechenden Ausführungen auf S. 166 u. 527.

3. Die Tiefendosis am Ovar bei verschiedenen Bestrahlungsbedingungen.

Wir haben die gynäkologische Oberflächentherapie als die Bestrahlung von Vulva, Scheideneingang, Damm und Anus zusammengefaßt. Die Richtung des Einfallsfeldes nach Beckenmitte zu und die für die Bestrahlung notwendige Lagerung der Patientin bringen es mit sich, daß das Ovar von Röntgenstrahlen getroffen werden kann. Da dieses im Becken das Organ mit der höchsten Radiosensibilität ist, so ist auch bei der sog. Oberflächentherapie eine Schädigungsmöglichkeit des Ovars zu berücksichtigen. Für die Berechnung einer Tiefendosis ist zuerst die Ermittlung der Lage eines Organs zu der Oberfläche des Einfallsfeldes notwendig. Hier ergeben sich schon wesentlich größere Schwierigkeiten, wie etwa bei der Feststellung der Tiefenlage des Ovars für die Applikation der temporären oder der dauernden Strahlenamenorrhöe.

Wir haben zunächst bei der bimanuellen Untersuchung einfache Tiefenmessungen nach dem hinteren Scheidengewölbe zu ausgeführt und kamen auf eine Distanz im Durchschnitt von 10—12 cm. Wesentlich exakter sind die Untersuchungen dann, wenn man einige Tropfen eines Kontrastmittels (Contrastol, Jodipin) in den Uterus deponiert und nun zu stereoskopischen Beckenaufnahmen der auf dem Bestrahlungsstuhl liegenden Frau den Abstand der Ovarien vom Scheideneingang rechnerisch bestimmt. Dabei fanden wir

Zahlenwerte zwischen 7 und 15 cm. Im allgemeinen genügt es den erstgenannten Mittelwert anzunehmen, wenn auch die Gefährdung des Ovars bei der immerhin möglichen Annäherung bis 7 cm nicht außer acht gelassen werden darf.

Tabelle 60. Die Tiefendosis am Ovar.

Bestrahlungsbedingungen	Fokus- hautabstand cm	Einfalls- feldgröße qcm	Wahrschein- liche Tiefen- dosis am Ovar %
I. Weichste Strahlung .	40	80—100	3
		120—150	4
		150—200	4
1 mm Al	50	80—100	4
		150—200	4
50 kV	70	80—100	5
		150—200	6
II. Mittelharte Strahlung	40	80—100	10
		120—150	11
		150—200	12
3 mm Al	50	80—100	13
		150—200	14
100 kV	70	80—100	16
		150—200	18
III. Härtere Strahlung .	40	80—100	15
		120—150	16
		150—200	18
3 mm Al	50	80—100	18
		150—200	21
150 kV	70	80—100	23
		150—200	27
IV. Tiefentherapie- strahlung	40	80—100	23
		120—150	25
		150—200	26
0,5 mm Cu	50	80—100	29
		150—200	32
200 kV	70	80—100	35
		150—200	39

Die Tiefendosis wird beeinflusst:

1. Von der Durchdringungsfähigkeit der Strahlung,
2. vom Fokushautabstand,
3. von der Größe des Einfallfeldes.

Da bei der gynäkologischen Oberflächentherapie fast von jeden der einzelnen Autoren gesonderte Bestrahlungsbedingungen angewendet wurden, so müssen wir, um die Antwort auf unsere Fragestellung nicht allzusehr zu komplizieren, versuchen, gewisse Normen aufzustellen. Aus unserer Tabelle können dann entweder für weitere Bestrahlungen die einzelnen Vorbedingungen direkt reproduziert werden oder zur Beurteilung der Bestrahlungsergebnisse der von

uns aufgeführten Autoren, die von ihnen angewandten Bestrahlungsbedingungen mit den nachliegenden Werten in der Tabelle verglichen werden.

Wir stellen für die Durchdringungsfähigkeit der Strahlen 4 Gruppen auf:

1. Weichste Strahlung, Spannung 50 kV, Filter 1 mm Al.
2. Mittelharte Strahlung, Spannung 100 kV, Filter 3 mm Al.
3. Härtere Strahlung, Spannung 150 kV, Filter 3 mm Al.
4. Therapiestrahlung, Spannung 200 kV und mehr, Filter 0,5 mm Zn und stärkere Filter.

Über die wahrscheinliche Tiefendosis am Ovar innerhalb dieser einzelnen Gruppen bei Verwendung verschiedener Bestrahlungsbedingungen unterrichtet vorstehende Tabelle.

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß bei Gebrauch durchdringungsfähiger Strahlung und entsprechender Bestrahlungsbedingungen erhebliche Röntgendosen an das Ovar gelangen können. Ein Vergleich unserer Zahlen mit den von anderen Autoren geübten

Methoden der Oberflächentherapie zeigt, daß vielfach Verfahren empfohlen worden und zur Anwendung gekommen sind, die man für die geschlechtsreife Frau nicht als unbedenklich bezeichnen kann.

Die Gefahren liegen auf der Hand. Bei den unter Gruppe 4, auch schon zum Teil unter Gruppe 3 aufgeführten Bedingungen, kann es bei Applikation der vollen HED oder bei mehrfachen Wiederholungen entsprechend hoher Teildosen zu einer temporären, ja sogar zur Daueramenorrhöe kommen. Eine weitere Gefahr ist die Möglichkeit der Nachkommenschaftsschädigung. Für die Fälle, bei denen Dosen über 10% der HED am Ovar zur Wirkung kamen, ist diese Gefahr im Falle einer Frühbefruchtung in unmittelbare Nähe gerückt.

Wir sind auf diese Fragen in den folgenden Kapiteln und zum Schluß dieses Abschnittes näher eingegangen.

Acne und Furunculosis vulvae.

Ähnlich wie bei Acne und Furunculosis anderer Körperpartien werden die Röntgenstrahlen auch zur Behandlung von Acne und Furunculosis der Vulva herangezogen.

Stoeckel rät zur Röntgenbestrahlung, wenn die lokale Behandlung zu keinem Erfolg führt und wenn alle lokalen Schädigungen ausgeschaltet sind.

Die Bestrahlung empfiehlt er mit mäßig harter Strahlung (18—20 cm Parallelfunkenstrecke), einer Filtrierung von 1—2 mm Al und $\frac{1}{3}$ der HED durchzuführen. Gegebenenfalls sei die Bestrahlung in Zwischenräumen von 2—3 Wochen zwei- bis dreimal zu wiederholen.

Der Erfolg sei meistens überraschend. Der vielfach auch bei der Acne vorhandene Juckreiz würde schnell verschwinden. Völlig refraktär würden sich nur wenige Fälle verhalten. Rezidive kämen wohl vor, doch helfe in solchen Fällen eine Wiederholung der Bestrahlung.

Seitz weist darauf hin, daß es sich bei der Acne um eine Infektion des Talgdrüseninhalts mit pyogenen Keimen handle, die meist auf der Grundlage einer vermehrten und im Abfluß behinderten Absonderung entstanden sei. Die Röntgenbestrahlung böte die Möglichkeit die Absonderung der Talgdrüsen auszuschalten und dadurch günstige Bedingungen für die Abheilung des Leidens zu schaffen. Zu letzterer würde auch die der Bestrahlung folgende Hyperämie beitragen. Da zur Beeinflussung der Talgdrüsenfunktion eine höhere Dosis und eine gewisse Tiefenwirkung notwendig sei, empfiehlt Seitz Bestrahlungsbedingungen wie in der Tiefentherapie und eine Dosis von $\frac{3}{4}$ der HED. Die Filtrierung soll 0,5 mm Zn betragen und die Spannung einer 30 cm Parallelfunkenstrecke entsprechen. Nach 4 Wochen sei die Bestrahlung zu wiederholen; gegebenenfalls müsse nach weiteren 6—8 Wochen noch eine dritte Bestrahlung vorgenommen werden.

Bei der Furunculosis der Vulva bestrahlt er mit den gleichen Bedingungen. Bei dieser Krankheit soll die Bestrahlung aber nur einmal ausgeführt werden. Die Röntgenbestrahlung führe zu einer beschleunigten Rückbildung der Furunkel.

Eine Erörterung etwa möglicher Nebenwirkungen bei der Röntgenbehandlung der Acne und Furunculosis vulvae erübrigt sich. Bei den Bestrahlungsbedingungen und der Dosierung von Stoeckel spielen sie keine Rolle. Bezüglich des von Seitz geübten Vorgehens, bei dem eine tiefer wirkende Strahlung und eine höhere Dosis angewandt wird, verweisen wir auf unsere Ausführungen über die Nebenwirkungen bei der Röntgenbehandlung

des Pruritus vulvae. Da bei dieser Krankheit ähnliche Bestrahlungsmethoden zur Anwendung kommen, wie sie Seitz für die Furunculosis und Acne vulvae vorschlägt, so haben sie auch hier Geltung.

Eczema vulvae.

Über die Röntgenbestrahlung des Vulvaekzems finden sich nur wenige Berichte in der Literatur. In dem dermatologischen Schrifttum wird meistens ganz allgemein nur die Röntgentherapie des Ekzems behandelt und die des Ekzems der Vulva nicht gesondert dargestellt. In der gynäkologischen Fachliteratur liegen bisher nur die Mitteilungen von Stoeckel, Seitz, Wagner, Wetterer, Gál, Freund und Carando vor. Alle Autoren haben mit der Röntgenbehandlung bei subakuten und chronischen Ekzemen der Vulva günstige Erfahrungen gemacht.

a) Klinische Vorbemerkungen.

Klinisch tritt ein Ekzem der Vulva als flächenhafte, meist unter heftigem Jucken auftretende entzündliche Erkrankung der Epidermis und des Papillarkörpers der Cutis in Erscheinung.

Ätiologisch kommen verschiedene Ursachen in Frage. Zu diesen gehören vermehrte Blutfülle der äußeren Genitalien oder gesteigerte Schweißdrüsensekretion (intertriginöses Ekzem). Aus letzterem Grunde findet sich ein Vulvaekzem besonders oft bei adipösen Frauen.

Weiter spielen Erkrankungen des Urogenitalapparates, die mit Eiterabfluß einhergehen, eine Rolle, z. B. Vaginitis, Cervicitis, Endometritis, Cystitis und Pyelitis purulenta. (Kehrer). Vielfach sind Ekzeme der Vulva auch auf Stoffwechselkrankheiten, wie Diabetes und Gicht, oder auf Ernährungsstörungen zurückzuführen (Kehrer, Ehrmann). Häufig sind auch Oxyuren die Ursache (Ehrmann). Es versteht sich, daß in allen diesen Fällen das Grundleiden in erster Linie behandelt werden muß.

b) Bestrahlungstechnik und Dosierung.

Die Bestrahlung eines Vulvaekzems wird im allgemeinen mit kleinen Röntgendosen und mittelweicher Strahlung durchgeführt.

So empfiehlt Stoeckel 30% der HED bei einer Filtrierung von 0,5—1,0 mm Al und einer Spannung entsprechend einer Parallelfunkenstrecke von 10—12 cm. Die Bestrahlung soll zweimal mit 1—2 Wochen Pause wiederholt werden.

Seitz verabfolgt $\frac{1}{3}$ der HED bei einer Filtrierung von 3—4 mm Al. Bisweilen appliziert er die gleiche Dosis aber auch ohne jedes Filter. Gegebenenfalls wird die Bestrahlung wiederholt; aber erst nach Ablauf von 14 Tagen. Sind noch weitere Bestrahlungen notwendig, so geht Seitz bei den folgenden Bestrahlungen mit der Dosis auf $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ der HED zurück. Er hat die Bestrahlungen auf diese Weise drei- bis viermal wiederholt.

Wagner wendet folgendes Verfahren an: Filtrierung 0,5 mm Al, FHA 30—50 cm, dreimal $\frac{1}{3}$ ED in einwöchigem Intervall. Diese Serie wird in 6—8 Wochen in genau der gleichen Weise wiederholt; also dreimal $\frac{1}{3}$ ED. Gegebenenfalls filtert Wagner dann aber mit 3 mm Al.

Ähnlich geht nach den Mitteilungen von Gál die II. Budapester Frauenklinik vor. Die Bestrahlung wird mit $\frac{1}{3}$ der HED bei Anwendung eines 3 mm Al-Filters vorgenommen.

Wetterer empfiehlt eine Gesamtdosis von etwa $\frac{1}{2}$ Erythemdosis, auf 3 Sitzungen verteilt, also jeweils $\frac{1}{6}$ ED (diese Dosis bezeichnet Wetterer als „Ekzemdosis“). Zwischen den beiden ersten Bestrahlungen soll eine Pause von 8 Tagen, zwischen den beiden letzten eine solche von 14 Tagen eingeschoben werden. Stets sei ein Filter von 0,5 mm bis 1,0 mm Al anzuwenden.

Eine weitere Mitteilung über die Bestrahlungsbedingungen beim Vulvaekzem stammt von Carando. Die Behandlung wird bei einer Spannung von 110 kV, einer Filtrierung von 0—2 mm Al und einem Fokushautabstand von 30 cm vorgenommen. Wöchentlich wird eine Bestrahlung durchgeführt, die Dosis beträgt höchstens $\frac{1}{2}$ H, insgesamt werden nicht mehr als 4 H gegeben.

Agnes Savill will die Röntgentherapie auf chronische, stärker infiltrierte Fälle reserviert wissen. Sie gibt $\frac{4}{5}$ oder $\frac{2}{3}$ Sabouraud-Dosen. Während der einen Hälfte der Bestrahlungszeit wird durch $\frac{1}{2}$ mm Al gefiltert.

e) Therapeutischer Effekt und Erfolge der Röntgentherapie.

Der therapeutische Effekt der Röntgenbestrahlung besteht in erster Linie in der Stillung des vielfach unerträglichen Juckreizes. Diese Wirkung hängt wahrscheinlich mit einer direkten Beeinflussung der sensiblen Nervenendigungen durch die Strahlen zusammen¹. Anschließend beginnen die Hautveränderungen sich zurückzubilden. Zum Teil mag das darauf beruhen, daß nach der Beseitigung des Juckreizes die erkrankten Hautpartien nicht mehr durch Kratzen und Reiben gereizt werden.

Die Heilerfolge der Röntgentherapie beim Vulvaekzem sind um so höher zu bewerten, als zu dieser Behandlungsmethode im allgemeinen erst dann gegriffen wird, wenn die medikamentöse Behandlung versagt hat.

Größere zahlenmäßige Angaben über die Erfolge der Röntgentherapie beim Vulvaekzem liegen allerdings noch nicht vor. Es wird fast nur über den allgemeinen Eindruck berichtet. Dieser ist bezüglich der primären Wirkung durchwegs gut. Anscheinend wurden aber auch gute Dauererfolge erzielt.

Kehrer hebt besonders das schnelle Schwinden des Juckreizes hervor. Allerdings sei dieser nach einigen Tagen wieder aufgetreten.

Seitz beobachtete, daß der Juckreiz erst nach einer vorhergehenden Steigerung schwindet. Die Hautveränderungen pflegten erst im Verlaufe von 2—4 Wochen sich zurückzubilden. Wenn Rezidive vorkamen, so sprachen sie in der Regel auf eine erneute Bestrahlung wieder gut an.

Wagner sah das Vulvaekzem oft rasch nach der Bestrahlung schwinden.

Runge bestrahlte 2 Patientinnen, bei denen zufolge eines Cervix- und Genitalkatarrhs ein ausgesprochenes Ekzem der Vulva aufgetreten war, welches sich trotz der üblichen Behandlung nicht zurückbildete. Nach 2, bzw. 3 Bestrahlungen, neben denen natürlich die bisherige Behandlung weiterging, war das Ekzem völlig abgeheilt.

Auch Wetterer, Freund, Gál, Zieler, Kreibich, Savill und Carando haben gute Erfahrungen mit der Röntgentherapie bei der Behandlung von Vulvaekzemen gemacht.

¹ Vgl. S. 583 über die juckreizstillende Wirkung der Röntgenstrahlen beim Pruritus vulvae.

In diesem Zusammenhange sei auch darauf hingewiesen, daß Beretvas 13 Frauen mit chronischem Ekzem der Mamma bestrahlt hat. Stets wurde ein Dauererfolg erzielt. Beretvas empfiehlt auf Grund seiner Erfahrungen bei Ekzemen an der Mamma frühzeitig eine Röntgenbestrahlung durchzuführen und sich nicht mit medikamentösen Behandlungsversuchen aufzuhalten.

d) Nebenwirkungen der Röntgenbehandlung.

Schädigungen der Haut sind bei den angeführten Bestrahlungsbedingungen nicht zu befürchten. Es findet sich auch in der Literatur nichts darüber berichtet.

Die Dosen sind so niedrig gewählt, daß sie ohne Gefahr auch an der ekzematös veränderten Haut zur Wirkung gebracht werden können.

Sollten sich doch einmal Reizerscheinungen einstellen, so muß mit der Wiederholung der Bestrahlung natürlich entsprechend lange Zeit gewartet, gegebenenfalls auch von einer weiteren Röntgenbehandlung Abstand genommen werden.

Die Blutschädigung spielt bei den niedrigen Dosen und der geringen Tiefenwirkung der bei der Ekzembehandlung gebräuchlichen weichen Strahlung keine Rolle.

Die Frage, ob die Röntgenbehandlung des Vulvaekzems bei der nahen Nachbarschaft der Ovarien mit der Gefahr der Nachkommenschaftsschädigung verbunden ist, läßt sich nicht so einfach beantworten. Das hängt von der Höhe der an die Ovarien gelangten Dosis ab. Wie aus unserer Tabelle S. 574 hervorgeht, können die Ovarien bei Verwendung einer durchdringungsfähigeren Strahlung und einer höheren Dosis von einer erheblichen Strahlenmenge getroffen werden. Die Gefahr der Keimschädigung im Falle einer Frühbefruchtung ist unter diesen Umständen in unmittelbare Nähe gerückt. Diese Gefahr muß bei jüngeren Frauen unbedingt in Betracht gezogen und gegebenenfalls eine mindestens viermonatige Konzeptionskarenz gefordert werden.

Ein Vulvaekzem bei einer Schwangeren darf wegen der Gefahr der Fruchtschädigung unter keinen Umständen mit Röntgenstrahlen behandelt werden.

Zu beiden Punkten verweisen wir auf unsere diesbezüglichen Ausführungen im Abschnitt *Condylomata acuminata*.

Pruritus vulvae.

Unter den gynäkologischen Krankheiten, die durch Röntgenoberflächenbestrahlung günstig beeinflußt werden können, spielt der Pruritus vulvae die Hauptrolle.

Ehe wir auf die Röntgentherapie des Pruritus vulvae und ihre Erfolge eingehen, ist es im Hinblick auf die recht komplizierten Verhältnisse bei dieser Krankheit notwendig, einen kurzen Überblick über das klinische Bild des Pruritus vulvae und seine Ätiologie zu geben.

a) Klinische Vorbemerkungen.

Das klinische Bild des Pruritus vulvae ist gekennzeichnet durch einen im äußeren Genitalbereich auftretenden Juckreiz, der die Klitoris, die kleinen Labien, das Vulva-gebiet, häufig auch noch die Analregion (*Pruritus vulvae et ani*) erfassen kann. Der Juckreiz kann so hochgradig sein, daß er ein qualvolles Leiden darstellt. Die Art der Lokalisation und die Möglichkeit, den unerträglichen Juckreiz nur durch energisches Reiben und Kratzen lindern zu können, gibt oft zu schweren psychischen Alterationen Anlaß.

Der objektive Befund ist verschieden und hängt vor allem von der Dauer der Krankheit ab. Zu Beginn zeigt sich gewöhnlich nur eine Veränderung in der Haut- und Schleimhautbeschaffenheit. Diese ist nach Veit trübe, matt, weißlich, auch kann sie ein wenig geschwollen oder ganz lederartig verdickt sein, so daß man in ihr Falten bilden kann, die eine Zeitlang stehen bleiben. Nach Kehrer findet sich zunächst eine Rötung und Schwellung der Schleimhaut und Haut; insbesondere wären die kleinen Labien und Teile der Klitoris wie gesteift, oft wie gequollen. Labhardt und v. Jaschke beschreiben eine grau-blaue Verfärbung der Schleimhaut. Zu diesen Veränderungen treten dann in späteren Stadien geringere oder gröbere Kratzeffekte. Diese infizieren sich oft. Dadurch können hochgradig entzündliche Veränderungen des ganzen Vulvagebietes entstehen.

Über die Ätiologie eines Pruritus vulvae gehen die Meinungen noch sehr auseinander.

Ein Pruritus vulvae findet sich bekanntlich bei vielen lokalen Erkrankungen des äußeren und inneren Genitalapparates, ebenso bei Stoffwechselkrankheiten, wie beim Diabetes. Er ist daher in vielen Fällen nur ein Symptom eines anderen Leidens. Deshalb unterscheidet man nach Olshausen auch ganz allgemein 2 Arten des Pruritus vulvae: den symptomatischen und den essentiellen Pruritus. Unter letzterem versteht Olshausen diejenigen Fälle, bei denen keine örtliche und allgemeine Krankheit nachweisbar ist. Er führt diese Form des Pruritus, die er als die schlimmste bezeichnet, auf nervöse Ursachen zurück. Nach Walthardt soll sie auf psychogener Basis beruhen.

Die Ansicht von dem Vorkommen eines essentiellen Pruritus ist vielfach angegriffen und die Behauptung aufgestellt worden, daß jeder Pruritus, auch der sog. essentielle nur das Symptom einer anderen Krankheit sei. Diese Anschauung wird in den letzten Jahren immer häufiger vertreten und es werden die verschiedensten Störungen als Ursache für den sog. essentiellen Pruritus verantwortlich gemacht. Darauf werden wir später noch kurz eingehen. Hier wollen wir zunächst eine kurze Übersicht über die lokalen und Allgemein-krankheiten geben, die zum Auftreten eines sog. symptomatischen Pruritus führen können.

Zu einem symptomatischen Pruritus können die verschiedensten Hautkrankheiten und Hautpilzkrankheiten der Vulva und ihrer Umgebung Anlaß geben. Solche sind: Dermatitis, Folliculitis, Ekzem, Herpes, Acne, Aphthen, Lichen, Kraurosis, Soor (Kehrer), Hefepilze (van der Velde), Soor und Trichomonas (Littauer), Soor, Trichophytonpilze und Epidermophyten (Castellani). Auch Ungeziefer, wie Flöhe, Filzläuse, Krätzmilben können Pruritus hervorrufen (Kehrer).

Unter den lokalen Krankheiten kommen ätiologisch weiter in Betracht: Vulvitis durch Infektion oder mechanische Reizung; Maceration durch Fluor, also bei Katarrhen der Scheide, der Cervix oder des Corpus uteri. Auch der Fluor eines Uteruscarcinoms kann zu Pruritus führen, ebenso die vermehrte Absonderung bei einem Pessar. Bisweilen ist der Pruritus auch ein Zeichen für ein Vulvacarcinom (Veit). Schließlich weisen wir noch darauf hin, daß Ehrenpreis als Ursache für einen Pruritus Haare an der Innenfläche der Labien gefunden hat.

Unter den allgemeinen Erkrankungen ist der Diabetes der bekannteste Anlaß zu einem Pruritus vulvae. Gelegentlich findet sich ein Pruritus vulvae auch bei Cholämie.

Nach Kehrer können neben diesen biochemisch-toxischen Stoffen auch chemisch-toxische Stoffe, d. h. Medikamente verschiedenster Art, wenn sie chronisch gebraucht

werden, zu Pruritus vulvae führen. Zu diesen rechnet er vor allem Morphinum, Opium, Cocain und, ebenso wie Straßmann, Kaffee, Alkohol und Nicotin. Außerdem macht Kehrer darauf aufmerksam, daß auch unzweckmäßige und einseitige Ernährung einen Pruritus vulvae veranlassen könne.

In allen diesen angeführten Fällen ist also der Pruritus nur die Folgeerscheinung anderer Störungen und damit nur ein symptomatischer Pruritus vulvae. Wenn sich dagegen bei bestehendem Juckreiz an der Vulva kein anderes Leiden nachweisen läßt, dann spricht man mit Olshausen von einem essentiellen Pruritus. Doch erkennen, wie wir bereits hervorgehoben haben, eine Reihe von Autoren einen essentiellen Pruritus nicht an, sondern vertreten die Ansicht, daß jeder auch anscheinend primäre Pruritus nur die Folgeerscheinung einer anderen Krankheit oder Störung im Körper sei.

So bedeutet für Kehrer der primäre Pruritus vulvae nur die Folgeerscheinung einer psychosexuell bedingten, lang dauernden Blut- und Lymphüberfüllung und einer damit in Zusammenhang stehenden Übererregung des Nervensystems der Vulva. (Vgl. Veit-Stoeckel, Bd. V, 1.) Im Hinblick auf das häufige Auftreten des Pruritus vulvae im Klimakterium und in der Menopause wird der primäre Pruritus von Labhardt, Bauer, Babesch und Buia, Bregmann und Torre-Blanco mit Störungen der Ovarialfunktion in Zusammenhang gebracht. Französische Autoren wie Faure, Forgue und Massabau halten den Pruritus überhaupt bloß für ein Symptom der Klimax. Luithlen, Werner, Szondi und Haas, Singer sowie Földes führen den Pruritus vulvae auf innersekretorische Störungen, auf polyglanduläre Insuffizienz, zurück. Arnoldi und Warnekros halten Störungen des intermediären Stoffwechsels für seine Ursache.

Es ist sicherlich sehr unbefriedigend, einen essentiellen Pruritus vulvae nur deshalb anzunehmen, weil man keine faßbare, organische Krankheit findet, deren Symptom das Jucken sein könnte. Andererseits sind Beweise für das Bestehen unmittelbarer Zusammenhänge zwischen endokrinem System und Pruritus vulvae, wie sie von den soeben angeführten Autoren angenommen werden, bisher noch nicht erbracht (Kehrer). Für die praktische Anwendung der Röntgentherapie erscheint es daher durchaus berechtigt, auch noch weiterhin zwischen einem symptomatischen und einem essentiellen Pruritus vulvae zu unterscheiden.

Bezüglich der Röntgentherapie versteht es sich von selbst, daß die Heilung eines symptomatischen Pruritus vulvae durch diese Behandlungsmethode nur dann erzielt werden kann, wenn das Grundleiden beseitigt wird. Andererseits ist in Betracht zu ziehen, daß mit der Heilung der Grundkrankheit vielfach auch der Pruritus verschwinden wird und damit eine Röntgenbehandlung nicht mehr nötig ist.

b) Bestrahlungstechnik und Dosierung.

Die Bestrahlungstechnik und Dosierung ist bei allen Autoren annähernd die gleiche. Es wurden fast immer ein mittelhartes Strahlengemisch und mittlere Dosen angewandt. Die Bestrahlungen wurden meistens mehrmals wiederholt. Von den vielen Angaben führen wir zunächst nur die der letzten 7 Jahre in vorwiegend chronologischer Reihenfolge an.

Földes verabfolgt $\frac{1}{2}$ ED bei einem 3 mm dicken Al-Filter, 3—5mal in Abständen von 20 Tagen.

Lyons gibt die Röntgendosen fraktioniert ohne Filter oder kombiniert mit gefilterten Strahlen. Von letzteren verabfolgt er zweimal je 5 X durch 3 mm Al innerhalb eines Monats. Die Röntgenbestrahlung kombiniert er mit der Iontophorese. Zu dieser benützt er eine 6%ige Silberlösung am positiven Pol und eine 20%ige Lugolsche Lösung am negativen Pol.

Ohne Filter bestrahlt auch Daubresse-Morelle. Er gibt 800 französische R bei 13—15 cm Parallelfunkenstrecke und einem Fokushautabstand von 24—28 cm, auf 2 bis 3 Sitzungen verteilt.

Wagner wendet beim Pruritus vulvae die gleiche Technik und Dosierung wie beim Ekzem der Vulva an: 0,5 mm Al, FHA 30—50 cm, 3mal $\frac{1}{3}$ ED in einwöchigem Intervall. Wiederholung der Serie in 6—8 Wochen, gegebenenfalls mit 3 mm Al gleichfalls 3mal $\frac{1}{3}$ ED.

Auch Seitz wählt beim Pruritus vulvae die gleichen Bestrahlungsbedingungen wie beim Vulvaekzem; es werden also 30% der HED ohne Filter oder mit einem 3—4 mm Al-Filter appliziert und die Bestrahlung nach 14 Tagen noch 2—3mal wiederholt.

Schreus und Hammer halten eine Spannung entsprechend einer 18—20 cm Parallelfunkenstrecke und einer Filterung von 1—2 mm Al und $\frac{1}{3}$ HED für zweckmäßig.

Wetterer unterscheidet zwischen lokalisierten Formen des Pruritus vulvae und lokalisierten Formen mit Lichenifikation. Im ersten Fall gibt er $\frac{1}{3}$ ED, bei einer Spannung von 85 kV und einer Filtrierung von 1,0 mm Al, im zweiten die gleiche Dosis bei 120—135 kV und einer Filtrierung von 2—3 mm Al. Die Bestrahlungen werden jeweils nach 3 und nach 3—4 Wochen wiederholt.

Winkler gibt in der Regel alle 2 Wochen 5—7 X durch $\frac{1}{2}$ —1 mm Al-Filter und betont dabei, daß der Erfolg in erster Linie von der persönlichen Erfahrung und Geschicklichkeit des Radiologen abhängig wäre. Zu warnen sei vor allem vor allzu vielen Bestrahlungen, da sonst die Gefahr der Spätschädigung bestünde.

Stoekel gebraucht eine Dosis von 30% der HED bei einer Spannung entsprechend einer Parallelfunkenstrecke von 18—20 cm und einer Filtrierung von 1—2 mm Al. Gegebenenfalls wird die Bestrahlung nochmals in Abständen von 2—3 Wochen wiederholt.

Mit gleichen Betriebsbedingungen und gleicher Dosierung aber mit einer Filtrierung von 3 mm Al wird der Pruritus vulvae nach Wintz auch in der Erlanger Frauenklinik bestrahlt.

Stühmer verabfolgt Dritteldosen der HED unter 0,5 mm Al. Die Budapester Frauenklinik gibt nach Gál die gleiche Dosis bei einer Filtrierung von 3 mm Al.

v. Büben und Kolde geben höhere Dosen. v. Büben empfiehlt eine mit 0,5 mm Zn + 0,5 mm Al gefilterte mittelharte Therapiestrahlung von 146 kV und Belastung der Haut mit 70—85% der HED. Diese Dosen können gegebenenfalls in Abständen von 6 Wochen noch 1—2mal wiederholt werden.

Kolde appliziert unter Umständen bis zu $\frac{2}{3}$ der HED. Die Filtrierung beträgt 0,5 mm Cu. Bisweilen appliziert er nach 4 Wochen wieder $\frac{1}{3}$ der HED. Nur bei ausgesprochener Craurosis vulvae oder sehr starken Hautveränderungen hat er in letzter Zeit wie beim Ekzem bestrahlt, d. h. mit 3 mm Al, $\frac{1}{3}$ HED, nach 8 Tagen wieder $\frac{1}{3}$ der HED, nach weiteren 14 Tagen nochmals $\frac{1}{3}$ HED.

Tabelle 61. Zusammenstellung der in der Literatur niedergelegten Angaben über Technik und Dosierung beim Pruritus vulvae.

Autor	Spannung	Filter	Dosis	Wiederholung
Kelen	Lampenhärte maximal (10—11% Wehnelt)	—	Nach Kienböck-Walter	1—2 Bestrahlungen, monatlich 1 Sitzung
Eymer-Menge . .	—	ohne	6 X (Kienböck)	3 Sitzungen zu je 18 Minuten
Lorey	mittelweiche Röhre (etwa 5 Wehnelt)	ohne	$\frac{3}{4}$ Erythemdosis	—
Krönig-Pankow	—	3 mm Al	Niemals Überschreiten der Erythemgrenze	In Pausen von 3 Wochen
Küstner	(6—7 Wehnelt)	3 mm Al ohne	30—50 X pro Feld 9—10 X	Alle 3—4 Wochen, meist 3 bis 4 Sitzungen
Szondi und Haas	—	1—2 mm Al	$\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ HED	—
Lyons	—	ohne oder komb. mit 3 mm Al	5 X	2 mal innerhalb eines Monats
Pautrier	—	2 mm Al	3—4 H	Höchstens 3 mal
Földes	—	3 mm Al	$\frac{1}{2}$ ED	3—5 mal in Abständen von 20 Tagen
Daubresse-Morelle	13—15 cm Parallelfunkenstrecke	ohne	800 franz. R	2—3 Sitzungen
Opitz	—	10 mm Al oder	85 e,	nicht vor 4—6 Wochen wiederholt
Wintz	150 kV	0,5 mm Cu 3 mm Al	gelegentlich erhöht 30% der HED	gegebenenfalls Wiederholung der Bestrahlung in Abständen von 2—3 Wochen
Wagner	—	0,5 mm Al oder 3 mm Al	$\frac{1}{3}$ ED $\frac{1}{3}$ ED	3 mal in 1 wöchigem Intervall, Wiederholg. nach 6—8 Woch. 3 mal
Stoeckel	18—20 cm Parallelfunkenstrecke	1—2 mm Al	30% der HED	Wenn nötig mehrmal. Wiederholung nach 2—3 Wochen
Schreus u. Hammer	18—20 cm Parallelfunkenstrecke	1—2 mm Al	$\frac{1}{3}$ HED	—
v. Büben	146 kV	0,5 mm Zn+ 0,5 mm Al	70—85% HED	6 Wochen
Wetterer	85 kV oder 120—135 kV	1,0 mm Al 2—3 mm Al	$\frac{1}{3}$ ED $\frac{1}{3}$ ED	jeweils nach 3 Wochen und 3—4 Wochen
Baisch	mittelweiche Röhre	—	—	3 mal mit je 1 Tag Pause, Wiederhol. evtl. nach 8—14 Tag. mehrere Sitzungen
Carando	110 kV	0—2 mm Al	$\frac{1}{2}$ H, nicht mehr als 4 H wöchentlich	—
Winkler	—	0,5—1 mm Al	5—7 X	alle 2 Wochen
Stühmer	—	0,5 mm Al	$\frac{1}{3}$ HED	—
Seitz	—	ohne oder mit 3—4 mm Al	30% HED	nach 14 Tagen 2—3 mal
Saville	—	0,5 mm Al während der einen Hälfte der Bestrahlungszeit	$\frac{4}{5}$ oder $\frac{2}{3}$ Sabouraud-Dosen	—

Tabelle 61 (Fortsetzung).

Autor	Spannung	Filter	Dosis	Wiederholung
Gál	—	3 mm Al	$\frac{1}{3}$ HED	—
Humphris . . .	10—15 cm Funkenstrecke	1. Bestrahl. ohne, 2. Bestr. 1 mm Al.	gering	6 Bestrahlungen, täglich oder über 14 Tage verteilt
Kolde	25—30 cm Parallelfunkenstrecke	3 mm Al	75% HED	evtl. nach 4 Wochen
Döderlein, G. .	mittelharte Strahl.	—	$\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{3}$ HED	—
Arzt und Fuß . .	—	0,5 mm Al	2 H	1—3mal im Abstand von 10 Tagen

Diese Übersicht über die in den letzten Jahren empfohlene Bestrahlungstechnik und Dosierung beim Pruritus vulvae haben wir mit älteren Angaben anderer Autoren in vorstehender Tabelle zusammengestellt.

Bezüglich der Bestrahlungstechnik wäre noch zu bemerken, daß von Wetterer und Freund einige Kunstgriffe empfohlen werden, um die Strahlenwirkung zu erhöhen, falls der Pruritus hauptsächlich an verborgenen Teilen der Vulva lokalisiert ist.

Ausgehend von der Vorstellung, daß tiefer gelegene Stellen bei unentfalteter Vulva entweder gar nicht oder nur mangelhaft in den Strahlenbereich fallen, empfahl Wetterer früher das Spreizen der Vulva durch mit Watte umwickelten kleinen Holzstückchen. In neuester Zeit rät er, bei Fällen von Pruritus vulvae mit Beteiligung des Introitus vaginae, die Patientin das Bestrahlungsfeld offen halten zu lassen. Die Hände sollen dabei durch Bleigummihandschuhe geschützt werden. Über diese Handschuhe soll aus Gründen der Reinlichkeit entweder ein sackartiger Überzug aus Stoff oder Mossettigbatist gestreift werden. Freund hat zur Freilegung der verborgenen Teile eigens eine Vulvaspreizzange konstruiert, die er angelegentlichst empfiehlt.

Uns scheinen derartige Maßnahmen bei Anwendung der Röntgenstrahlen nicht notwendig zu sein. Wenn es darauf ankommt, einen Pruritus vulvae zu bestrahlen, der z. B. die kleinen Labien oder die Klitoris betrifft, so braucht man die Strahlen nur etwas durchdringungsfähiger zu machen, um den gleichen Effekt wie bei einem oberflächlich lokalisierten Pruritus zu erzielen. Ein Schaden wird dadurch nicht entstehen. Ein Vorgehen, wie es Wetterer und Freund empfehlen, würde wohl bei gewöhnlicher Lichtbestrahlung Sinn haben, nicht aber bei Anwendung von Röntgenstrahlen, deren Tiefenwirkung man in einer zur Behandlung der verschiedenen Formen des Pruritus vulvae ausreichenden Weise variieren kann.

c) Die Heilwirkung der Röntgenstrahlen beim Pruritus vulvae.

Die Röntgenbestrahlung führt beim Pruritus vulvae zur Beseitigung des Juckreizes. Dieser Erfolg tritt meistens bald nach der Bestrahlung ein.

Die juckreizstillende Wirkung der Röntgenbehandlung wird im allgemeinen auf eine direkte Beeinflussung der im Corium befindlichen Nervenendapparate durch die

Röntgenstrahlen zurückgeführt. Über die näheren Vorgänge wissen wir bis jetzt aber noch nichts Sicheres. Alle bisher vertretenen Anschauungen sind nur Hypothesen.

Schlein glaubt, daß die Nervenendigungen durch die Bestrahlung funktionsunfähig gemacht würden. Er stellt sich das so vor, daß das Epithel der Vater-Paccinischen und Meißnerschen Körperchen sowie der Genitalkörperchen, die unter dem Einfluß eines länger bestehenden Pruritus als geschädigt zu betrachten seien, von den Röntgenstrahlen vollends zerstört würde. Eine ähnliche Ansicht wird auch von Gál vertreten. Nach Wetterer beruht die Stillung des Juckreizes vermutlich auf feinsten Veränderungen im irritierten Gewebe, auf Zerfall von kleinsten Infiltraten in der Umgebung der peripheren Nerven, vielleicht auch auf einer Beeinflussung der sekretorischen Funktion der Hautepithelien. Kolde nimmt eine Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Nerven der Capillargefäße an, wodurch es zu einer besseren Durchblutung der Haut und, wie bei der Bestrahlung von Entzündungen, zu einer Umstimmung im reticulo-endothelialen System käme. Durch diese beiden Vorgänge würde die Überempfindlichkeit der Hautnervenendigungen herabgesetzt und die Heilung herbeigeführt.

Szondi und Haas bringen die Wirkung der Bestrahlung gleichfalls mit einer Beeinflussung der peripheren Nerven in Zusammenhang. Doch weicht ihre Anschauung über den Wirkungsmechanismus in anderer Hinsicht von den bisher angeführten Ansichten ab. Das liegt an der Auffassung, die Szondi und Haas von der Ätiologie eines sog. essentiellen Pruritus vulvae haben. Sie halten nämlich auch den Pruritus essentialis nur für ein Symptom einer pluriglandulären endokrinen Dysfunktion. Die Zusammenhänge erklären sie folgendermaßen: Die endokrine Dysfunktion führt zu einer Ausschwemmung von Stoffwechselprodukten in die Blutbahn. Diese setzen die peripheren Nerven in einen Erregungszustand, der aber zunächst nur latent vorhanden ist. Sowie aber noch ein exogener Reiz hinzutritt, wird der Erregungszustand manifest und tritt der Juckreiz auf. Letzterer wird nach der Ansicht von Szondi und Haas durch die Bestrahlung in der Weise beeinflusst, daß die Röntgenstrahlen die pathologisch gesteigerte Innervation der sensiblen Nerven herabsetzen. Doch sei diese Wirkung nur vorübergehend, da nach Aufhören der Strahlenwirkung durch die pathologischen Hormone, die Hypersensibilität und damit der Pruritus wieder hervorgerufen werden könne.

Eine ganz abweichende Anschauung vertritt Werner. Er glaubt, daß der Erfolg einer Vulvabestrahlung weniger mit einer lokalen Wirkung als mit einer Beeinflussung des innersekretorischen Systems zusammenhinge. Zur Begründung seiner Ansicht weist er zunächst auf die Erfolge der Ovarhormonbehandlung beim essentiellen Pruritus vulvae hin. Ähnlich wie diese Therapie würde die Röntgenbestrahlung wirken, da anzunehmen wäre, daß auch vom Vulvafeld aus gewisse Strahlenmengen die Ovarien erreichen und deren Funktion beeinflussen würden. In konsequenter Verfolgung dieses Gedankenganges schlägt Werner deshalb auch vor, anstatt der erkrankten Vulva die Ovarien direkt zu bestrahlen. Weiter empfiehlt er in Anbetracht des innigen Zusammenhanges der innersekretorischen Drüsen untereinander, sowie des Umstandes, daß wahrscheinlich bei verschiedenen Fällen auch verschiedene Drüsen in besonderem Maße in ihrer Funktion gestört sein dürften, zur Beeinflussung der innersekretorischen Störungen auch Bestrahlungen der Hypophyse zu versuchen.

Wie schon hervorgehoben, handelt es sich bei all diesen Erklärungen nur um Hypothesen. Was die Anschauungen von Szondi und Haas sowie von Werner anbetrifft, ist außerdem zu betonen, daß ein Zusammenhang zwischen endokrinem System und Pruritus in der von diesen Autoren vertretenen Form bisher noch nicht bewiesen ist. Zu der Ansicht, daß die Röntgenstrahlen die Endapparate der sensiblen Nerven in der Haut beeinflussen sollen, ist zu sagen, daß die histologischen Untersuchungen bestrahlter Haut eine elektive Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die sensiblen Nerven bisher nicht haben erkennen lassen. Man hat daher auch daran gedacht, daß die Heilwirkung der Röntgenstrahlen nur auf einer suggestiven Wirkung beruhe. Dagegen spricht aber die Beobachtung, daß an unbemerkt abgedeckten Hautstellen das Jucken auch nach der Bestrahlung weiterbestand, während es an den von Strahlen getroffenen Hautpartien geschwunden war (Vogt, Wetterer).

Mit der Beseitigung des Juckreizes sind natürlich auch für die Fälle, in denen sekundär durch Kratzeffekte entzündliche Veränderungen an der Haut entstanden waren, günstige Vorbedingungen für die Abheilung geschaffen. Darüber hinaus wird die Röntgenbestrahlung in solchen Fällen wohl aber noch in anderer Weise wirksam werden. Nach den Erfahrungen über den günstigen Einfluß der Röntgenstrahlen auf entzündliche Prozesse erscheint die Annahme durchaus berechtigt, daß als Folge von Kratzwunden entstandene entzündliche Hautaffektionen auch direkt durch die Röntgenstrahlen günstig beeinflußt werden. Die Wirkung der Röntgenbestrahlung wäre also bei Fällen von Pruritus mit schweren entzündlichen Hautveränderungen eine doppelte.

d) Die Erfolge der Strahlenbehandlung.

1. Vorbemerkungen. Um den Wert der Strahlentherapie beim Pruritus vulvae richtig beurteilen zu können, wäre es nötig, streng zwischen den Erfolgen beim symptomatischen und denen beim essentiellen Pruritus zu unterscheiden. Nur beim essentiellen Pruritus beruht die Heilung ausschließlich auf der Strahlenwirkung, während beim symptomatischen Pruritus den Röntgenstrahlen höchstens eine Mitwirkung in der Weise zugesprochen werden kann, daß sie eine sofortige Besserung herbeiführen.

Nun läßt sich leider aus den in der Literatur veröffentlichten Mitteilungen nicht immer mit genügender Sicherheit erkennen, über welche Art des Pruritus berichtet wird. Uebermuth aus der Stoeckelschen Klinik hat auf diese Schwierigkeit bereits hingewiesen¹. Er hat auch die bis 1930 vorliegenden Publikationen über Strahlenheilung bei essentiellen Pruritus vulvae, soweit sie eine größere Anzahl von Fällen umfassen, zusammengestellt. Wir werden auf diese Statistik später noch zurückkommen. Zunächst geben wir eine Übersicht über die bisher veröffentlichten kasuistischen Mitteilungen, der sowohl Fälle von essentiellen wie symptomatischem Pruritus angehören.

2. Kasuistische Mitteilungen. Die Röntgenstrahlen wurden schon sehr frühzeitig zur Behandlung des Pruritus vulvae herangezogen. Die ersten Berichte über diese Behandlungsmethode stammen aus dem Jahre 1900. Damals hatten Sjögren und Sederholm, veranlaßt durch die günstigen Erfolge, die sie mit den Röntgenstrahlen bei der Behandlung des chronischen Ekzems erzielt hatten, auch bei 2 Fällen von Pruritus vulvae

¹ Übrigens hat schon 1913 Kirstein darüber geklagt, daß er nicht immer feststellen konnte, „ob der behandelte Pruritus wirklich ein essentieller war“.

et ani — nach ihren Berichten ist anzunehmen, daß es sich in beiden Fällen um essentiellen Pruritus gehandelt hat — Röntgenbestrahlungen angewandt. Bei der einen Patientin wurde nur ein vorübergehender Erfolg erzielt, die andere war nach 9 Monaten noch geheilt.

Diese aus den Anfängen der Röntgentherapie stammenden geschichtlich sehr interessanten Mitteilungen geben wir nachstehend wieder.

1. 78 Jahre alte Patientin. Seit 3 Jahren ein intensives Jucken um den After und die Vulva. Die Haut dieser Gegend wurde nach und nach verdickt und ist, da das Jucken exacerbirt, erheblich zerkratzt. Durch tägliche Seifenwaschungen und Verband mit Teer-Diachylonsalbe ist der Zustand zwar augenblicklich etwas verbessert, das Jucken dauert aber hartnäckig fort, besonders in der Nacht. Harn zucker- und eiweißfrei; keine Hämorrhoiden. Nach 6 Bestrahlungen erwähnt die Patientin, daß sie, welche früher infolge des intensiven Juckens nur 1—2 Stunden täglich schlafen konnte, jetzt 4—5 Stunden ungestörten Schlafes genießt. Der Zustand verbesserte sich allmählich und nach 20 Sitzungen wurde die Behandlung abgeschlossen (15. 2. 1900). Die Haut fühlt sich weicher und mehr elastisch an; das Jucken ist fort. Sie schläft ungestört die ganze Nacht hindurch. Behandlung bis zur reaktiven Entzündung war in diesem Falle nicht nötig. 12. 11. 1900: Zustand noch immer, 9 Monate nach Aufhören der Behandlung, vollständig befriedigend.

2. 50 Jahre alte Patientin. Seit vielen Jahren intensiver Pruritus vulvae, mit Verdickung der Haut der Labien gegen den After zu und der nächsten Teile der Oberschenkel und des Bauches. Hier und dort Nässen und ekzematiformes Aussehen der Haut. Die Pubeshaare ausgerissen. Eiweiß und Zucker fehlen. Am Uterus große, subseröse Myome. Menstruation unregelmäßig. Nach zweimonatiger Krankenhausbehandlung war das Ekzem geheilt, das Jucken aber noch immer da, wiewohl etwas vermindert; die Hautverdickung unverändert.

Röntgenbehandlung wurde am 4. 5. 1900 eingeleitet. Nach der 18. Sitzung gelinde Reaktion. Nach dem Ablauf derselben hatte die Haut normaleres Aussehen angenommen, das Jucken aber, welches beim Abbrechen der Behandlung beinahe vollständig fort war, ist zurückgekehrt, weshalb die Behandlung mit starkem Strom und möglichst kurzer Distanz, in der Absicht kräftige Reaktion hervorzurufen, wieder aufgenommen wurde. Nach 10 Sitzungen stellte sich dieselbe in ziemlich intensiver Form ein. Die Oberhaut beinahe der ganzen bestrahlten Partie wurde abgestoßen; reichliche Exsudation und ziemlich große Schmerzen. Nach zweiwöchigem Bettliegen und Bleiwasserumschlägen war die Haut geheilt, die Infiltration auffallend vermindert und das Jucken geschwunden. Reist nach Hause.

20. 12. 1900. Durch Brief teilt Patientin mit, daß der Erfolg nicht dauernd wurde, indem das Jucken im Herbst sich von neuem einstellte.

Bereits in den folgenden Jahren wurde eine Reihe weiterer günstiger Beobachtungen veröffentlicht.

Scholz (1902) konnte einen Fall von Pruritus vulvae mit der Röntgenbehandlung erheblich bessern. Pennington (1904) hatte damals bereits 13 Fälle geheilt, bei denen zuvor sehr qualvolle Beschwerden bestanden hatten. Gleich gute Erfolge hatten Delherm und Laquerrière in Fällen von Pruritus vulvae et ani, die bis dahin allen anderen Behandlungsmethoden getrotzt hatten. Bald danach berichteten Dupeyrac (1906), desgleichen Belot (1906) über günstige Erfahrungen.

Über eine sehr interessante Beobachtung berichtete Ehrenpreis (1909). In einem seiner Fälle waren auf der Innenseite der Labia majora wachsende Haare Ursache des Pruritus. Nach der Röntgenbehandlung fielen sie aus. Der Pruritus war damit geheilt.

Diese günstigen Erfahrungen mit der Röntgentherapie bei Pruritus vulvae wurden in der Folgezeit mehrfach bestätigt. Teils wurden Mitteilungen über eigene günstige Beobachtungen gemacht und diese näher beschrieben, teils wurde nur über den allgemeinen Eindruck berichtet und die Röntgenbestrahlung des Pruritus vulvae empfohlen. Derartige Berichte stammen von Eltze, A. Döderlein, Eymmer-Menge, Zaretzky, Fränkel, Jung, Kelén, Kromayer, Runge, Weber, Wichmann, Gibbons, Prochownik, Lorey, Calmann, Heynemann, Darbois, Oudin, Steiger, Assfolg, Comas,

Prio, Dubois-Trépagne, Hahn, Mason, Stolz, Spiethoff, H. E. Schmidt, Sielmann, Freund, Fabius, van der Höven, Stümpke, Chichmanoff, Ebeler, Heimann, Küstner, Wetterer, F. M. Meyer, Seitz, Drucek, Lyons, Miescher, Földes, Daubresse-Morelle, Opitz, Castellani, Singer, Hauck, Ratera, v. Jaschke, Baisch, Schreus und Hammer, Carando, Hüssy, Pouey, Knuthson, Stühmer, Winkler, Humphris, Darbois, Adamsohn, Zieler.

Natürlich befinden sich unter den zitierten Autoren auch einige, die neben ihren erfolgreich bestrahlten Fällen auch über den einen oder anderen Mißerfolg berichten. Doch spielen letztere bei den kasuistischen Mitteilungen gegenüber den Erfolgen keine Rolle.

3. Statistische Mitteilungen. Es liegen bereits eine Reihe statistischer Mitteilungen über die Leistungen der Strahlenbehandlung beim Pruritus vulvae vor. Doch besteht auch bei diesen die bereits hervorgehobene Schwierigkeit: Nicht bei jeder Statistik ist eine strenge Scheidung zwischen Fällen von symptomatischem und essentiellm Pruritus gemacht worden. Immerhin geben diese statistischen Mitteilungen die Möglichkeit, ein ungefähres Bild von der Leistungsfähigkeit der Strahlentherapie bei diesen beiden Formen des Pruritus zu gewinnen.

Die erste Statistik stammt von Kirstein. Von ihm wurden 37 bis 1913 veröffentlichte Fälle zusammengestellt. Zu diesen gehören 2 Fälle von Döderlein, 2 Fälle von Eltzel, 1 Fall von Eymmer, 1 Fall von Fraenkel, 1 Fall von Jung, 5 Fälle von Kelén, 4 Fälle von Kromayer, 2 Fälle von Prochownik, 7 Fälle von Runge, 6 Fälle von Weber, 6 Fälle von Wichmann. Von diesen 37 Fällen wurden 65,94% geheilt und 8,11% gebessert. In 24,32% der Fälle wurde kein Erfolg erzielt.

Darbois berichtete 1914 über 35 selbstbehandelte Fälle. Bis auf 5 Fälle, die rezidierten, wurden alle geheilt. Diese 5 Rezidive wurden nochmals bestrahlt. 3 wurden durch die neuerliche Behandlung geheilt, die beiden anderen verhielten sich refraktär.

Vielfach findet man in der Literatur die Angabe, daß Krönig und Pankow in einer 1915 veröffentlichten Statistik über 60% Heilungen bei der Röntgentherapie des Pruritus vulvae berichtet hätten. Diese Mitteilungen beruhen auf einem Irrtum. Krönig und Pankow haben damals lediglich darauf hingewiesen, daß nach der Literatur bei diesen Erkrankungen in etwa 60% der Fälle gute Resultate mit der Röntgenbehandlung erzielt worden seien. Zu diesem Bericht haben sie hinzugefügt, daß sie bis dahin bei allen ihren Fällen von Pruritus vulvae mit der Röntgenbehandlung den gewünschten Erfolg erzielt hätten. Später muß es dann aber auch zu Mißerfolgen gekommen sein, denn 1920 berichtet P. Müller aus der Krönigschen Klinik, daß von 7 Fällen mit Pruritus vulvae neben 2 geheilten, 3 nur wesentlich gebessert und 2 sogar unbeeinflusst geblieben wären.

Eine weitere Statistik wurde 1921 von Schlein veröffentlicht. Sie umfaßt 11 Fälle von teils symptomatischem, teils essentiellm Pruritus. Wengleich in einigen Fällen mehrfache Bestrahlungen — in einem Fall wurden 30 Bestrahlungen vorgenommen — notwendig waren, so wurden doch schließlich alle Fälle geheilt.

1922 hat Heubing aus der Göttinger Frauenklinik über 12 bestrahlte Fälle von Pruritus vulvae berichtet. Nur in einem Fall von essentiellm Pruritus wurde ein Dauererfolg erzielt. Bei 5 Fällen mit gleichzeitiger Kraurosis vulvae war die Röntgenbehandlung ohne jeden Effekt. Bei den übrigen Fällen, bei denen der Pruritus auf vaginalem Fluor beruhte, konnte wohl ein guter Anfangserfolg, aber kein guter Dauererfolg erzielt werden.

Gál (1924) konnte von 48 behandelten Fällen mit Pruritus vulvae 32 nachkontrollieren. Geheilt oder gebessert waren 72%. Unter diesen 48 Fällen waren 11 mit essentiellm Pruritus; von diesen wurden 75% geheilt oder gebessert.

S. Meyer (1924) hat die bis zum Jahre 1923 in der Breslauer Frauenklinik bestrahlten Pruritusfälle zusammengestellt. Es sind im ganzen 46 Fälle. Die meisten Fälle wurden sofort günstig beeinflusst. Auch Rezidive schwanden nach erneuter Bestrahlung meistens restlos. Auf Grund dieser guten Erfolge bezeichnet die Breslauer Klinik die Röntgenbestrahlung beim Pruritus vulvae als Therapie der Wahl. Bei guter Dosierung sei bei mindestens 60% der Fälle volle Heilung und in fast 100% weitgehende Besserung zu erzielen.

Diese Behauptung steht im Gegensatz zu den Beobachtungen von Werner (1924). Unter 51 Fällen von Pruritus essentialis verhielt sich die Hälfte der Fälle refraktär, ganz gleich, ob harte oder weiche Strahlen angewandt wurden. Werner führt diese hohe Zahl von Mißerfolgen darauf zurück, daß die Ursache des Pruritus in innersekretorischen Störungen zu suchen sei und die lokale Behandlung nicht ätiologisch wirke. Soweit die Vulvabestrahlung überhaupt Erfolg habe, sei dieses darauf zurückzuführen, daß bei der Bestrahlung Röntgenstrahlen an die Ovarien gelangt seien und diese beeinflusst hätten (vgl. S. 584). Außerdem hat Werner 9 Fälle von sicher symptomatischem Pruritus behandelt. In keinem dieser Fälle wurde durch die Bestrahlung eine Besserung erzielt, gleichgültig ob harte oder weiche Strahlen angewandt wurden.

Auch v. Büben (1928) aus der I. Frauenklinik in Budapest hat keine besseren Erfolge. Er behandelte 81 Fälle von Pruritus vulvae mit Röntgenstrahlen; von diesen gehören 32 der symptomatischen und 49 der essentiellen Form des Pruritus vulvae an. Von der ersten Gruppe wurden 24,1% geheilt und 27,5% gebessert; 48,2% blieben unbeeinflusst. Die Erfolge bei der zweiten Gruppe sind etwas besser. Es wurden 27,9% geheilt und 37,2% gebessert. Nur 34,8% blieben unbeeinflusst.

Ähnlich lauten die Zahlen aus der Stoeckelschen Klinik. Nach den Mitteilungen von Uebermuth (1931) wurden von 16 Fällen von essentiellm Pruritus 31% geheilt und 31% gebessert. Der Rest blieb unbeeinflusst.

Über bessere Erfolge hat wieder Engelmann (1928) berichtet. Von 20 bestrahlten Fällen konnten 11 nachuntersucht werden. Von diesen war bei 9 eine Dauerheilung erreicht worden. Die beiden anderen zeigten eine Besserung ihrer Beschwerden.

Auch Kolde (1932) hat günstige Ergebnisse mit der Röntgentherapie beim Pruritus vulvae erzielt. Sein Material umfaßt 54 Frauen, teils mit symptomatischem, teils mit essentiellm Pruritus. Von dem Gesamtmaterial wurden 70% geheilt. Die geheilten und gebesserten Fälle zusammen genommen machten sogar 83% aus.

Die Erlanger Frauenklinik ist mit der nicht absolut notwendigen Anwendung der Röntgenstrahlen sehr zurückhaltend. Erst wenn bei der Behandlung des Pruritus alle anderen therapeutischen Maßnahmen versagen, kommt die Röntgentherapie in Frage. Daher ist es nur eine sehr kleine Anzahl von Patientinnen, die im Laufe der Jahre wegen essentiellm Pruritus mit Röntgenstrahlen behandelt wurden. Von den 12 behandelten Frauen wurden 8 = 66% geheilt, 4 = 34% blieben unbeeinflusst.

Überblickt man noch einmal diese Zusammenstellung der bisher veröffentlichten Statistiken, so zeigt sich, daß die mit der Röntgentherapie beim Pruritus vulvae erzielten Erfolge zum Teil erheblich voneinander abweichen.

Sehr gute Erfolge wurden von Darbois, Schlein und S. Meyer erzielt. Gute Erfolge haben Gál, Engelmann und Kolde gehabt. Ebenso sind die Resultate der Strahlenbehandlung von v. Büben und der Erlanger Frauenklinik noch gut, zum mindesten befriedigend zu nennen. Dagegen sind die Erfolge von Werner und Uebermuth mäßig.

Zum Schlusse geben wir noch in Anlehnung an die von Uebermuth veröffentlichte Zusammenstellung eine tabellarische Übersicht über die mit der Röntgentherapie beim essentiellen Pruritus vulvae erzielten Erfolge.

Unsere Tabelle macht einige nähere Erklärungen notwendig.

Bei genauer Betrachtung wird nämlich auffallen, daß die Anzahl der Fälle von Schlein, Werner, und Gál nicht mit den Angaben in den vorhin angeführten statistischen Mitteilungen übereinstimmen. Das hat folgenden Grund: Letztere enthalten die zahlengetreu wiedergegebenen Berichte der einzelnen Autoren. Diese haben wir aber nochmals einer kritischen Prüfung unterzogen. Dabei sind wir teilweise, ähnlich wie Uebermuth, zu einer anderen Beurteilung der verschiedenen Fälle gekommen.

Schlein bringt in seiner Publikation 11 Fälle von Pruritus. Von diesen können aber nur 6 als essentieller Pruritus gelten. Es sind dies die Fälle 6—11 seiner Mitteilung.

Werner spricht in seiner Publikation von 51 Fällen von essentiellen Pruritus vulvae. Von diesen sind aber sofort 10 auszuschalten, weil bei ihnen beginnende kraurotische Veränderungen bestanden haben. Der Juckreiz kann bei diesen nur als Symptom einer im Anfangsstadium sich befindenden Kraurosis vulvae angesehen werden, war also somit ein symptomatischer. Bei 5 weiteren Fällen bestand gleichzeitig eine Gravidität. Auch diese Fälle kann man nicht als Pruritus essentialis bezeichnen. Damit bleiben nur noch 36 Fälle übrig. Von diesen haben sich wieder 4 der Nachbeobachtung entzogen. Also stehen uns insgesamt nur 32 Fälle von essentiellen Pruritus vulvae aus dem Wernerschen Material zur Verfügung.

Gál zitiert 11 nachuntersuchte Fälle von essentiellen Pruritus vulvae. In seiner Statistik finden sich aber noch eine Reihe weiterer Fälle, die man nach unseren früheren Ausführungen über die Ätiologie des essentiellen Pruritus mit gutem Recht als diese Form des Pruritus vulvae bezeichnen kann. Hierzu gehören 9 Fälle, bei denen Gál neben dem Pruritus vulvae noch eine senile Atrophie der Genitalorgane verzeichnet. 3, bei denen gleichzeitig eine schwere Neurasthenie bestand und 1 Fall, der mit ovariellen Ausfallserscheinungen einherging. So errechneten wir aus dem Material von Gál 24 Fälle von essentiellen Pruritus vulvae.

Tabelle 62.

Autor	Jahr	Fälle	Geheilt		Gebessert		Unbeeinflußt		Beeinflußt in %
			Fälle	in %	Fälle	in %	Fälle	in %	
Schlein	1921	6	6	100	—	—	—	—	100
Werner	1924	32	14	44	—	—	18	56	44
Gál	1924	24	11	46	7	29	6	25	75
v. Büben	1928	43	12	28	16	37	15	35	65
Uebermuth	1931	16	5	31	5	31	6	38	62
Wintz	1933	12	8	66	—	—	4	33	66
Gesamtzahl		133	56	= 42%	28	= 21%	49	= 37%	63%

Die Zusammenfassung der sechs Statistiken ergibt, daß durch Röntgenbestrahlungen über 40% der Fälle von essentiellen Pruritus für dauernd vom Juckreiz befreit werden können, und daß bei weiteren 20% dieser wenigstens abgeschwächt oder vorübergehend gestillt werden kann.

Es können also annähernd $\frac{2}{3}$ der Fälle von essentiellen Pruritus durch Röntgenbehandlung in günstigem Sinne beeinflußt werden.

e) Nebenwirkungen der Röntgenbehandlung.

Zum Schluß wäre noch die Frage zu prüfen, ob die Strahlenbehandlung des Pruritus vulvae zu schädlichen lokalen oder allgemeinen Nebenwirkungen führen kann.

Hautschädigungen sind als Folge von Überdosierung möglich.

So teilte Straßmann 1905 in der Berliner Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie eine dahingehende Beobachtung mit. Es handelte sich um eine Patientin, der wegen Pruritus die Vulva extirpiert worden war. Als ein Jahr später wieder Juckreiz auftrat, wurde die Patientin versuchsweise mit Röntgenstrahlen behandelt. Ein Erfolg trat nicht ein. Im Laufe der Behandlung entstanden flache Geschwüre, die nur sehr schwer heilten. Zu dieser Beobachtung ist aber zu sagen, daß sie aus der Anfangszeit der Röntgentherapie stammt, also aus einer Zeit, in der gefühlsmäßig ohne exakte Dosierung bestrahlt wurde. Sie hat daher heute keinen praktischen Wert mehr.

Aber auch der vor kurzem erschienenen Mitteilung von Lockhardt-Mummery über Hautschäden nach Röntgenbestrahlung wegen Pruritus vulvae kommt keine größere Bedeutung zu; denn sie wurde ohne nähere Angaben nur in Form eines Briefes veröffentlicht. In diesem berichtet Lockhardt-Mummery nur ganz allgemein, in den letzten 15 Jahren eine Anzahl schwerer Röntgenverbrennungen in der Analgegend und 2 Fälle sich rasch entwickelnder Epitheliome als direkte Folge der Bestrahlung von Pruritus vulvae et ani gesehen zu haben, die beide sehr ausgedehnte Resektionen der befallenen Teile erforderlich gemacht hätten.

Bei falschen Bestrahlungsbedingungen können natürlich bei der gynäkologischen Oberflächentherapie Verbrennungen in der gleichen Weise wie bei jeder Röntgenbestrahlung eintreten. Wenn die von uns im Kapitel Technik und Dosierung angegebenen Bestrahlungsbedingungen eingehalten werden, sind solche aber nicht zu befürchten, vorausgesetzt natürlich, daß nicht neben dem Pruritus noch schwere Hautveränderungen vorliegen, für die auch die sonst schwachen Röntgendosen bereits zu hoch sind.

Zur Behauptung von Lockhardt-Mummery, daß die Röntgenbestrahlung in 2 Fällen zur Bildung sich rasch entwickelnder Epitheliome geführt habe, ist zu sagen, daß es sehr schwer sein dürfte, das zu beweisen. Daß Röntgenstrahlen unter gewissen Umständen auch ein Carcinom erzeugen können, darüber herrscht kein Zweifel. Wenn man sich aber die Berichte über derartige Fälle näher ansieht, dann kann man stets feststellen, daß erst nach langjährigen chronischen Einwirkungen ein Röntgencarcinom entstanden ist. Wie kompliziert die Dinge in dieser Hinsicht liegen, haben wir früher näher dargestellt. Jedenfalls kann von einer chronischen Röntgenstrahleneinwirkung in den Fällen von Lockhardt-Mummery, bei denen es sich ja nur um eine Röntgenbestrahlung bei Pruritus vulvae gehandelt hat, keine Rede sein. Wenn nach der Bestrahlung Carcinome festgestellt wurden, dann ist es wohl am naheliegendsten anzunehmen, daß sie bereits schon vorher vorhanden waren, vielleicht nur beginnend, so daß sie übersehen wurden. Die bei der Pruritusbestrahlung angewandte Dosis hat dann auf die in maligner Degeneration begriffenen Zellen, zu deren Zerstörung sie zu schwach war, als Reiz gewirkt und deren schnelleres Wachstum veranlaßt.

Die beiden von Pautrier beschriebenen Verbrennungen belasten die Röntgentherapie gleichfalls nicht. In beiden Fällen ist es offensichtlich, daß die später eingetretene Hautschädigung auf einer Überdosierung infolge zu häufig wiederholter Bestrahlungen beruhte.

Bei der Röntgenbehandlung des Pruritus vulvae gehen natürlich auch Blutkörperchen zu grunde. Doch ist dieser Zellzerfall bei den gebräuchlichen Bestrahlungsmethoden so unbedeutend, daß er praktisch keine Rolle spielt. Er kann daher vernachlässigt werden.

Anders ist es dagegen mit der Frage der Nachkommenschaftsschädigung. Da die Ovarien bei jeder Vulvabestrahlung von Röntgenstrahlen getroffen werden und beim Pruritus vulvae von manchen Autoren härtere Strahlen und höhere Dosen angewendet werden, ist bei der Röntgenbehandlung dieser Krankheit die Gefahr der Nachkommenschaftsschädigung im Falle einer Frühbefruchtung sehr groß. Wir verweisen hierzu auf das letzte Kapitel der gynäkologischen Oberflächentherapie (s. S. 599). Bereits hier betonen wir aber, daß so hohe Dosen und harte Strahlen, wie sie zur Behandlung des Pruritus vulvae empfohlen worden sind, nur unter besonderen Vorsichtsmaßregeln angewandt werden dürfen, nämlich wenn sich die Frauen verpflichten mindestens eine viermonatige Konzeptionskarenz einzuhalten.

Schwangere Frauen mit Pruritus vulvae dürfen unter keinen Umständen wegen der Gefahr der Fruchtschädigung mit Röntgenstrahlen, sondern nur medikamentös behandelt werden. Die Gründe ergeben sich aus dem Abschnitt Fruchtschädigung.

Kraurosis vulvae.

Eine weitere Krankheit der äußeren Genitalorgane, zu deren Beeinflussung auch Röntgenbestrahlungen vorgenommen worden sind, ist die Kraurosis vulvae. Im Hinblick auf das seltene Vorkommen dieser Krankheit liegen bisher nur wenige Erfahrungen vor. Diese lauten im allgemeinen wenig günstig. Doch darf man nicht vergessen, daß es sich bei der Kraurosis vulvae um eine therapeutisch sehr schwer beeinflussbare Krankheit handelt. Selbst bei radikalen Operationen ist man bei dieser an sich harmlosen, durch den oft vorhandenen Juckreiz aber sehr qualvollen Krankheit vor Rezidiven nicht sicher (Kehrer).

a) Klinische Vorbemerkungen.

Das klinische Bild der Kraurosis vulvae ist charakterisiert durch eine Schrumpfung und Verkümmern der äußeren Geschlechtsteile. Die Haut ist pergamentartig, blauweißlich, glänzend und zeigt gelegentlich Fissuren und kleine Ulcerationen. Da die Kraurosis vulvae im Anfangsstadium gewisse Ähnlichkeit mit der Leucoplakia vulvae hat, wird sie auch vielfach als Endstadium dieser Krankheit aufgefaßt.

Unter den subjektiven Beschwerden steht der Juckreiz im Vordergrund. Später treten Spannungsgefühl, Schmerzen u. a. m. hinzu.

Die Kraurosis vulvae befällt vorwiegend Frauen im klimakterischen und postklimakterischen Alter. Gelegentlich tritt sie aber auch bei jugendlichen Frauen auf.

Das histologische Bild der Kraurosis vulvae wird verschieden beschrieben. Nach Kehrer¹ beruht das darauf, daß die einzelnen Autoren verschiedene Stadien der Erkrankung zur mikroskopischen Betrachtung verwandt haben. Ganz allgemein gefaßt findet man histologisch das Epithel im Anfangsstadium hypertrophiert, im späteren Stadium atrophiert. Hinzu kommt Schwund des Pigments und der elastischen Fasern des Fett-

¹ Dieses Handbuch Bd. V, 1.

gewebes — hierauf ist die eigentümliche bläulich-weiße Hautverfärbung zurückzuführen —, der freien Talgdrüsen, Schweißdrüsen und Haarbälge. Häufig finden sich auch noch entzündliche Veränderungen aller Hautschichten, vorzugsweise aber der untersten Epidermis- und obersten Cutisschichten.

Die Ätiologie der Kraurosis vulvae ist noch völlig ungeklärt. Es werden alle möglichen Faktoren verantwortlich gemacht, in letzter Zeit werden innersekretorische Störungen, die auf einer Hypofunktion der Ovarien beruhen sollen, zur Erklärung herangezogen (Labhardt, Vogt, Hoehenbichler). Stoeckel hat hiergegen aber eingewandt, daß sich mit dieser Ansicht die nicht geringe Zahl von Fällen jüngerer Patientinnen mit regelmäßiger Menstruation schwer vereinigen ließe.

Zur richtigen Bewertung der Leistungen der Röntgentherapie sei nochmals betont, daß die Kraurosis vulvae therapeutisch sehr schwer zu beeinflussen ist. Durch konservative Maßnahmen kann niemals ein in der Entwicklung begriffener Prozeß aufgehoben werden. Mit diesen Maßnahmen gelingt es höchstens die lokalen Beschwerden, Juckreiz, Schmerzen usw. zu lindern. Bei weit vorgeschrittenem Stadium wird vielfach die Exstirpation der Vulva vorgenommen, um die Patientinnen von den qualvollen Beschwerden zu befreien. Aber selbst nach derartigen verstümmelnden Operationen sind Rezidive aufgetreten (Kehrer).

Klinisch wichtig ist noch die Tatsache, daß auf dem Boden einer Kraurosis vulvae ebenso wie auf dem der Leukoplakie sich ein Carcinom entwickeln kann. Deshalb hält Stoeckel die Totalexstirpation der Vulva bei beiden Krankheiten immer für gerechtfertigt.

b) Bestrahlungstechnik und Dosierung.

Wie aus unseren Ausführungen im vorigen Kapitel hervorgeht, besteht kaum die Möglichkeit, einen in der Entwicklung begriffenen Prozeß durch konservative Maßnahmen zum Stillstand zu bringen. Die Röntgenstrahlen werden deshalb bei der Kraurosis vulvae auch nur symptomatisch zur Bekämpfung des Juckreizes und etwa vorhandener Schmerzen angewandt. Über das dabei geübte Vorgehen liegen nur wenige Berichte vor.

Im Hinblick darauf, daß die Hautveränderungen bei der Kraurosis tiefer reichen, wird von Stoeckel und Seitz eine härtere Strahlung als bei der Behandlung des Pruritus vulvae empfohlen. Beide Autoren geben bei der Kraurosis vulvae auch höhere Dosen.

So appliziert Stoeckel 75 % der HED bei einer Parallelfunkenstrecke von 25—30 cm und einem Al-Filter von 3 mm. Gegebenenfalls wird die Bestrahlung nach 4 Wochen wiederholt.

Ähnliche Bestrahlungsbedingungen verwendet Seitz: Er verabfolgt $\frac{3}{4}$ — $\frac{4}{5}$ der HED bei einer Funkenstrecke von 25—30 cm und einem 3 mm dicken Al-Filter. Die Wiederholung der Bestrahlung soll nicht vor 3—4 Wochen erfolgen.

Nach Wintz wird in der Erlanger Frauenklinik die Röntgenbehandlung der Kraurosis vulvae bei einer Spannung entsprechend einer Parallelfunkenstrecke von 38 cm und einem Al-Filter von 3 mm mit einer Dosis von 75 % der HED vorgenommen; wenn nötig, wird die Röntgenbestrahlung nach 4 Wochen wiederholt. Bei Frauen im Klimakterium oder in der Menopause werden auch härtere Strahlen und höhere Dosen verwandt: Filter 0,5 mm Zn, Spannung 220 kV, FHA. 70 cm, Dosis 95 % der HED.

Die Budapester Frauenklinik gebraucht nach den Angaben von Gál bei der Kraurosis vulvae die gleichen Bestrahlungsbedingungen und die gleiche Dosierung wie beim Pruritus, nämlich 3 mm Al-Filter und $\frac{1}{3}$ HED.

Ohne nähere Angaben über die verwandte Bestrahlungstechnik und Dosierung teilt Vogt mit, daß die Tübinger Frauenklinik die Röntgenbestrahlung mit der Zufuhr von Ovarialextrakten kombiniert, weil sie der von uns bereits angeführten Ansicht ist, daß die Kraurosis mit einer Hypofunktion des Ovars in Zusammenhang steht. Doch sind, wie schon hervorgehoben, derartige Beziehungen noch nicht bewiesen.

Wetterer empfiehlt eine andere Kombinationsbehandlung. Er nimmt zunächst in leichter Narkose eine energische Kohlensäure-Schneevereisung vor. 3 Wochen später schließt er dann eine Röntgenbestrahlung mit hohen Dosen an.

c) Die Leistungen der Strahlentherapie.

Wir haben bereits mehrfach angedeutet, daß die Leistungen der Röntgentherapie bei der Kraurosis vulvae bisher keineswegs befriedigen.

Erfolge wurden nur sehr wenige erzielt. Über solche berichten Gál, Vogt und Wetterer.

Gál hat von 4 Frauen mit Kraurosis vulvae eine geheilt. Die Tübinger Frauenklinik hat nach den Mitteilungen von Vogt 2 schwere, hartnäckige Fälle mit vollem Erfolg bestrahlt. Ohne nähere Angaben teilt Wetterer mit, daß er bei der von ihm geübten Kombinationsbehandlung — Strahlentherapie und Kohlensäureschneevereisung — in einer Reihe von Fällen Heilung erzielt habe. Schließlich wäre hier noch der Fall von Schoenhof anzuführen. Er betraf eine Kraurosis vulvae, die durch Kondylome kompliziert war. Durch die Bestrahlung wurde neben der Beseitigung der Kondylome wenigstens eine Verminderung des die Kraurosis begleitenden Juckreizes erzielt.

Eymer und Menge haben einen Fall nur vorübergehend bessern können. Desgleichen hat Runge bei einem Fall nur einen vorübergehenden Erfolg gehabt. Auch Cisár Ludvík konnte bei einer 38jährigen Patientin, die an Kraurosis und Leukoplakie litt, nur eine vorübergehende Besserung erzielen. Die Göttinger Frauenklinik hat nach Heubing 5 Fälle von Kraurosis vulvae bestrahlt. In allen 5 Fällen versagte die Röntgentherapie; die Beschwerden wurden nicht gebessert. Ebenso war bei einer 53jährigen Patientin von Violet, die an einer Kraurosis mit Erosionen und Ulcerationen litt, die Strahlenbehandlung erfolglos.

Im Hinblick auf diese Erfahrungen kann man es verstehen, daß von vielen Autoren die Röntgentherapie der Kraurosis vulvae abgelehnt oder als wirkungslos bezeichnet wird (Graves und van Smith, Kehrer, Sobre Casas, Barsony.)

Trotz der nicht sehr guten Erfolge der Strahlentherapie erscheint es Krönig und Pankow sowie Ebeler in Anbetracht der gleichfalls sehr schlechten Resultate der anderen Behandlungsmethoden aber berechtigt, stets wenigstens einen Versuch mit der Röntgenbestrahlung zu machen, vor allem ehe man sich zur operativen Behandlung entschließt.

Dieser Ansicht stimmen wir zu. Vor allem deshalb, weil wir bei eigenen Fällen, wenn auch keine guten, im Hinblick auf die schwere Beeinflußbarkeit der Kraurosis vulvae doch immerhin befriedigende Resultate erzielt haben.

Die Erlanger Frauenklinik hat 21 Frauen mit Kraurosis vulvae bestrahlt. Von diesen wurden 4 subjektiv dauernd von allen Beschwerden frei, wenn auch objektiv noch Veränderungen an der Vulva (weißliche Verfärbung, leichtes Ödem, harte Haut an den Schamlippen) vorhanden blieben. Bei 9 Patientinnen trat eine so weitgehende Besserung ein, daß die Frauen zufrieden waren; doch trat der Juckreiz ab und zu in geringem erträglichem Maße auf. Von den restlichen 8 Patientinnen wurde eine vorübergehende Besserung mitgeteilt.

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß sich auch die Kraurosis vulvae in gewissen Fällen mit Röntgenstrahlen gut beeinflussen läßt. Schließlich darf auch nicht vergessen werden, daß es sich bei diesem Leiden um ein sehr seltenes Krankheitsbild handelt. Es fehlte daher bis jetzt die Möglichkeit ausreichende Versuche mit wechselnden Bestrahlungsbedingungen zu machen. Vielleicht lassen sich doch noch Bestrahlungsmethoden finden, mit denen sich bessere Erfolge erzielen lassen.

d) Nebenwirkungen der Strahlenbehandlung.

Zur Behandlung der Kraurosis vulvae werden höhere Dosen als beim Ekzem und Pruritus der Vulva empfohlen. Trotzdem ist bei sachgemäßem Vorgehen eine Hautschädigung nicht zu befürchten. Die von Stoeckel und Seitz sowie von uns angegebene Einzeldosis von 75% der HED, wird auch von der kraurotisch veränderten Haut ohne weiteres vertragen. Selbst eine Wiederholung der Bestrahlung mit der gleichen Dosis birgt keine Gefahren in sich; vorausgesetzt natürlich, daß die Haut inzwischen genügend Zeit hatte, sich von der ersten Strahleneinwirkung zu erholen. Hierzu reicht eine Bestrahlungspause von 4 Wochen vollkommen aus. Sie darf aber keinesfalls unterschritten werden.

Blutzellen gehen bei der Röntgenbehandlung der Kraurosis durch die höhere zur Anwendung kommende Dosis natürlich in stärkerem Maße zugrunde als bei der Bestrahlung eines Ekzems oder eines Pruritus; doch ist der Blutkörperchenzerfall nicht so groß, daß er ernsthaft ins Gewicht fiele.

Da die Kraurosis im allgemeinen im klimakterischen oder präklimakterischen Alter auftritt, spielt die Gefahr einer Keimschädigung durch eine mögliche Frühbefruchtung keine Rolle. Anders ist es natürlich, wenn es sich darum handelt, eine jüngere Frau zu bestrahlen. In einem solchen Fall wäre diese Gefahr nicht von der Hand zu weisen. Am Schluß dieses Abschnittes über die gynäkologische Oberflächentherapie haben wir hierzu näher Stellung genommen.

Condylomata acuminata.

Auch bei der Behandlung gewisser Formen von spitzen Kondylomen haben sich die Röntgenstrahlen als ein sehr wichtiges therapeutisches Hilfsmittel erwiesen. Ihre Anwendung wird daher von vielen Autoren wärmstens empfohlen.

a) Vorbemerkungen.

Krankheitsbild und Ursachen der spitzen Kondylome sowie die verschiedenen medikamentösen und operativen Behandlungsmethoden dürften so bekannt sein, daß es sich erübrigt, darauf noch näher einzugehen. Es genügt im vorliegenden Fall, wenn

wir kurz hervorheben, daß die spitzen Kondylome als Einzelefflorescenzen, als konfluente, gestielte kleine Tumoren oder als breitbasig aufsitzende, blumenkohlähnliche Wucherungen auftreten können.

Condylomata acuminata der beiden ersten Formengruppen werden natürlich am zweckmäßigsten medikamentös oder, vor allem wenn sie gut gestielt sind, chirurgisch behandelt. Darüber braucht nicht diskutiert zu werden. Bei den breitbasig aufsitzenden Wucherungen versagt aber die medikamentöse Behandlung oft. Bis zur Einführung der Röntgentherapie blieb in solchen Fällen nichts anderes übrig, als die Papillommassen abzutragen.

Dieses Vorgehen ist aber immer mit gewissen Nachteilen verknüpft. Die spitzen Kondylome weisen eine außerordentlich reiche Gefäßversorgung auf. Daher kommt es bei dem meist sehr umfassenden operativen Eingriff sehr oft zu starken, schwer stillbaren Blutungen. Außerdem führen die ausgedehnten Abtragungen häufig zu kosmetisch sehr störenden Defekten und zu starker Narbenbildung.

Diese beiden Nachteile bestehen bei der Röntgentherapie nicht. Im Gegenteil, die Bestrahlung liefert im allgemeinen besonders gute kosmetische Resultate. Ihre Anwendung scheint daher bei den breitbasig aufsitzenden spitzen Kondylomen berechtigt zu sein.

Die Anwendung der Röntgenstrahlen zur Behandlung spitzer Kondylome der Vulva hat Winter im Jahre 1919 empfohlen. Doch wurden Röntgenbestrahlungen bei spitzen Kondylomen schon früher vorgenommen.

Bereits 1904 berichtete Ullmann über 2 mit Röntgenstrahlen behandelte Fälle von spitzen Kondylomen. Der eine Fall betraf einen Mann mit venerischen Papillomen im Sulcus coronarius und an der Glans penis. Bei dem anderen Fall handelte es sich um eine Frau, die an beetartigen, prominierenden Warzenbildungen der hinteren Vaginalwand litt. Durch mehrfache Bestrahlungen gelang es, diese Papillome zu beseitigen.

Außerdem behaupten Freund und Wetterer, bereits ehe Winter seine Methode publiziert hatte, Röntgenstrahlen zur Behandlung spitzer Kondylome herangezogen zu haben.

Das ändert aber nichts an der Tatsache, daß erst Winter durch seine 1919 veröffentlichten günstigen Erfahrungen zu einer allgemeineren Anwendung der Röntgentherapie bei den spitzen Kondylomen der Vulva den Anstoß gegeben hat.

b) Bestrahlungstechnik und Dosierung.

Die Röntgenbehandlung der spitzen Kondylome wird mit harter oder mittelharter Strahlung durchgeführt, zum Teil werden hohe Dosen verwandt.

Winter empfahl, als er seine Methode veröffentlichte, eine hochgefilterte und harte Röntgenstrahlung und eine Röntgenstrahlenmenge, die unter der Erythemdosis liegt. Seine genaueren Angaben waren folgende: Intensiv-Reformapparat; maximale Spannung 180 kV; Filter 0,75 mm Zn und 1 mm Al; 2,5 mA, 23 cm FHA; 25—30 Minuten Bestrahlungszeit. 3—4 Sitzungen in dreiwöchigem Intervall. Später hat er an Stelle des 0,75 mm Zn-Filters nur ein 0,25 mm Zn-Filter genommen.

Stoekel schlägt harte Strahlen bei 0,5 mm Zn-Filter und eine volle HED vor, die unter den gleichen Bedingungen nach 4—6 Wochen noch einmal appliziert werden soll.

S. Schoenhof gebraucht zwar eine noch höhere, die Erythemgrenze überschreitende Strahlenmenge, gibt diese aber in fraktionierten Dosen. Als Filter benutzt er 3—4 mm Al. Die Bestrahlungsserien werden in 6—8wöchigem Intervall bis zur Heilung wiederholt, was nach etwa 2—3 Serien der Fall sei.

Die von Opitz verwandte Dosis lag wieder etwas unter der Erythemgrenze. Sie beträgt 150—170 e.

Ullmann empfiehlt 80% der HED unter einem 4 mm Al-Filter.

Eine etwa $\frac{3}{4}$ der HED entsprechende Strahlenmenge appliziert Stein. Er gibt 7 Holzknetsche Einheiten bei einer Filtrierung mit 3 mm Al und einer Funkenstrecke von 29 cm. Die Bestrahlung wird in 6—8wöchigem Intervall wiederholt.

Ähnlich geht Tarchini vor. Er appliziert 8 H bei einem FHA von 23 cm, einem 2 mm Al-Filter und bei einer Spannung entsprechend einer Parallelfunkenstrecke von 25 cm. Gegebenenfalls gibt er bis zu 3 Bestrahlungen. Die Intervalle betragen stets 20 Tage.

Belot hat verschiedene Methoden. Bei mittleren Kondylomen bestrahlt er mit 5 H unter 4—5 mm Al 3—4 mal im Abstand von je 8—10 Tagen. Bei hohen Kondylomen appliziert er 15 X unter 10 mm Al. Hohe kammartige Wucherungen bestrahlt er bei exakter Abdeckung um den Stiel des Tumors mit 10 H unter 0,2—0,5 mm Al.

Strahlenmengen von $\frac{1}{2}$ HED oder darunter werden von Seitz, Wagner, Gál und G. Döderlein vorgeschlagen.

So empfiehlt Seitz $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ HED unter 0,25 mm Zn zu verabreichen. Die Bestrahlung soll je nach Bedarf 1—2 mal in Zwischenräumen von 4—6 Wochen wiederholt werden.

Wagners Bestrahlungsvorschriften lauten folgendermaßen: 30—50 cm FHA, $\frac{2}{5}$ — $\frac{1}{2}$ ED, zweimal in 8—10tägigem Intervall. Zweimalige Wiederholung der Bestrahlungsserie in Pausen von 6—8 Wochen.

Gál verabfolgt $\frac{1}{2}$ HED unter 3 mm Al und wiederholt die Bestrahlung je nach Bedarf mehrmals in 3wöchigen Intervallen.

Nach G. Döderlein genügt eine mittelweiche Strahlung und die Applikation von etwa $\frac{1}{3}$ HED. Diese Bestrahlung soll je nach der erzielten Wirkung im Abstand von 2—3 Wochen wiederholt werden.

Ohne nähere Dosisangabe empfiehlt Hauck harte, durch 3 mm Al oder 0,5 mm Zn gefilterte Strahlen.

c) Die Wirkung der Röntgenbestrahlung.

Die Wirkung der Röntgenbestrahlung ist bei den spitzen Kondylomen eine mannigfache. Alle durch die Wucherungen jeweils hervorgerufenen Beschwerden werden günstig beeinflusst. Der Juckreiz verschwindet, ebenso das Nässen und der üble Geruch, vor allem tritt eine Rückbildung der Wucherungen ein (F. M. Meyer, Wagner, S. Schoenhof, Wetterer).

Winter, der die Röntgentherapie der spitzen Kondylome inaugurierte, beschreibt die Vorgänge bei der Rückbildung folgendermaßen: Schon wenige Tage nach der ersten Strahlenbehandlung bemerken die Patienten ein Kleinerwerden der Efflorescenzen oder Tumoren, ein Nachlassen der oft vorhandenen Schmerzen und eine Verringerung der Sekretion. Die Untersuchung ergibt eine Schrumpfung der einzelnen Efflorescenzen, die

nicht mehr succulent erscheinen, flacher werden, das himbeerartige Aussehen verlieren und an der Oberfläche eintrocknen. Sind die Wucherungen stark ausgebreitet, so kann das vollständige Verschwinden der Wucherungen allerdings einige Wochen dauern.

Über die nach der Bestrahlung vor sich gehenden histologischen Veränderungen liegen Untersuchungen von Tarchini und Tashiro vor. Nach Tarchini beruht die Röntgenstrahlenwirkung in erster Linie auf dystrophischen Veränderungen im Protoplasma und Kern der Retezellen und Epidermis. Diese Veränderungen erfahren nach einer Wiederholung der Bestrahlung eine weitere Zunahme. Im einzelnen fand Tarchini nach der ersten Bestrahlung eine Vakuolisierung sowie Quellung des Protoplasmas und veränderte Färbbarkeit der Retezellen, außerdem eine leichte kleinzellige Infiltration der Cutis. Nach der zweiten Bestrahlung zeigten die oberen Epidermislagen gesteigerte Verhornung und Trockenheit. Die Retezellen waren vielfach in den oberen Lagen nicht mehr färbbar und wiesen Schrumpfung und Atrophie der Kerne sowie hyaline Körnchen- und Tropfenbildung im Protoplasma, namentlich der mittleren Anteile der Retezapfen auf. Nur das Stratum basilare war unverändert. In der Cutis bestanden dichte kleinzellige Infiltrate. Tashiro beschreibt als erste histologische Veränderungen Verschwinden der Parakeratose und Degeneration der Gefäßendothelien, besonders der Capillaren. Daran schließt sich eine Degeneration der Stachel- und Basalzellen an, außerdem werden die Gefäßendothelzellen allmählich nekrotisch. Dann wird die Hornschicht dünner, Ödem und Blutstauung in den Papillen gehen zurück. Nach 1—2 Bestrahlungen lagert sich in der Papillarschicht Pigment ab, das bei weiteren Bestrahlungen allmählich an Stärke zunimmt. Die vor der Strahlenbehandlung diffuse Zellinfiltration in der Cutis ist nach wiederholten Bestrahlungen nur noch in der Papillarschicht und in der Umgebung der kleinen Gefäße in der Tiefe der Cutis zu finden. In dieser macht sich ein deutlicher Rückgang des Ödems und der Blutstauung bemerkbar.

Schließlich wäre noch darauf hinzuweisen, daß die einzelnen Formen der spitzen Kondylome verschieden auf die Bestrahlung reagieren. Nach Matt und Stein zeigen die rasch wachsenden, breitbasig aufsitzenden, blumenkohlähnlichen Wucherungen eine schnelle Rückbildung, während die vereinzelt auftretenden Effloreszenzen sich ziemlich strahlenrefraktär verhalten. Demgegenüber betont S. Schoenhof allerdings, daß auch die kleinen einzelstehenden Kondylome und auch die trockenen, zur Verhornung neigenden Wucherungen sehr gut zu beeinflussen seien. Man müsse nur eine genügend hohe Dosis wählen.

d) Die Leistungen der Röntgentherapie.

Die Leistungen der Strahlentherapie bei der Behandlung der spitzen Kondylome werden von vielen Autoren als recht gut, von manchen sogar als vorzüglich bezeichnet.

Opitz, Blumenthal, Habermann und Schreus sowie Martenstein sind dagegen in ihrem Urteil etwas zurückhaltender. Kehrer und Oliver lehnen die Röntgentherapie bei der Behandlung der spitzen Kondylome sogar ab.

Demgegenüber betont G. Döderlein, daß die Strahlenbehandlung, wo sie sich technisch sachgemäß durchführen läßt, stets an die Spitze des Behandlungsplanes zu stellen sei. Nach Wagner lassen sich spitze Kondylome durch 2—3 Bestrahlungsserien mit großer Gewißheit zur völligen Heilung bringen, so daß die früher übliche operative

Therapie der tumorartigen Kondylome durch die Röntgenbehandlung überholt sei. Auch Uhlmann beurteilt den Wert der Röntgenbestrahlung sehr günstig. Nur in Ausnahmefällen wäre es notwendig, eine zweite Röntgenbestrahlung anzuschließen. Nach Gál hat



Abb. 101.



Abb. 102.



Abb. 103.



Abb. 104.

Abb. 101–104. Die Heilwirkung der Röntgenbestrahlung bei spitzen Kondylomen.
(Aus Winter: Behandlung der spitzen Kondylome mit Röntgenstrahlen, Strahlentherapie Bd. 10.)

sich die Röntgenbestrahlung auch als postoperatives Prophylacticum gut bewährt; 1 bis 2 Bestrahlungen post operationem würden fast absolute Sicherheit gegen Rezidive bieten. Ebenso wird die Röntgenbehandlung von Stillians und Hübner empfohlen.

Gute oder zufriedenstellende Erfolge sahen auch Wetterer, F. M. Meyer, Freund, Arzt und Fuß, P. Müller, Ernst, Lenk, Vogt, Tarchini, Tashiro, Belot, Lind und Lawrence.

Winter hat 10 Fälle bestrahlt. 5 waren zur Zeit der Publikation bereits geheilt, 4 standen noch in Behandlung und waren der Heilung nahe. Der letzte Fall verhielt sich noch refraktär. Bei den geheilten Fällen handelte es sich zum Teil um sehr große ausgedehnte Wucherungen. Auch befanden sich Fälle darunter, die bis dahin jeder anderen Behandlung getrotzt hatten.

Die Veränderung der Kondylome nach der Bestrahlung und ihre Rückbildung demonstrieren die vorstehenden Bilder der Beobachtungen Winters (Abb. 101—104).

Im Anschluß an die Publikation von Winter hat Matt aus der gleichen Klinik über weitere 13 Fälle berichtet. 11 wurden prompt geheilt. Bei den beiden anderen handelte es sich um vereinzelt stehende Efflorescenzen mit nur geringer Wachstumstendenz. In dem einen Fall kam es nach der Bestrahlung zum Rezidiv, doch konnte dieses durch eine erneute Bestrahlung geheilt werden. Der andere Fall rezidierte auch, konnte dann aber nicht mehr beeinflußt werden.

Stein hat 14 Fälle von spitzen Kondylomen radiologisch behandelt. In 6 Fällen trat Heilung ein, in 4 Besserung, 2 blieben ungeheilt. Gál berichtet, daß die Bestrahlung bei 6 Fällen zum Ziel geführt habe.

Weber hat 8 Fälle von spitzen Kondylomen mit der Röntgenbestrahlung völlig geheilt. Bei 4 seiner Fälle handelte es sich um schwangere Frauen mit erheblichen Wucherungen und starkem Juckreiz. Weber betont, daß die Bestrahlung niemals zu einer Fruchtschädigung geführt habe. Unserer Meinung nach ist die Strahlenbehandlung spitzer Kondylome in der Gravidität aufs schärfste abzulehnen, da sie stets die Gefahr der Fruchtschädigung in sich birgt.

Schoenhof hat bei 5 Fällen von spitzen Kondylomen der Vulva vollen Erfolg gehabt. In einem seiner Fälle sind die gleichzeitig bestehenden Kondylome der Scheide durch die Bestrahlung ebenfalls geschwunden. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß Wagner über einen Fall mit schwerer gonorrhöischer Infektion berichtet hat, bei dem mächtige Kondylome der Portio vaginalis, die als citronengroßer Tumor zunächst ein Carcinom vorgetäuscht hatten, auf eine Bestrahlung hin zugleich mit dem faustgroßen Adnextumor mit verblüffender Schnelligkeit verschwanden.

Es liegen also in der Literatur eine ganze Reihe von Beobachtungen vor, die ziemlich eindeutig ergeben, daß die Röntgentherapie spitzer Kondylome günstig und zweckmäßig sei. Selbst große tumorartige Anhäufungen von Kondylomen wurden auf diesem Wege mit gutem kosmetischem Resultate beseitigt.

e) Kritik der Behandlung.

Der Wert einer Behandlung kann aber nicht allein nach dem Erfolg beurteilt werden. Daneben ist die Gefahr, die eine therapeutische Maßnahme in sich birgt, zu berücksichtigen; ferner muß die Aufwendung in einem entsprechenden Verhältnis zum Erfolg stehen.

Röntgenstrahlen bilden keineswegs ein indifferentes Mittel; daher sollen sie nur dann angewandt werden, wenn ein besseres Resultat mit nichts anderem erreicht werden kann.

Die von den einzelnen Therapeuten angewandten Röntgenstrahlenmengen können nicht als klein bezeichnet werden. Lokale Verbrennungen infolge von Überdosierungen sind zwar in der Literatur nicht berichtet, aber bei der Therapie der spitzen Kondylome muß zur Vorsicht geraten werden, selbst wenn die zur Behandlung empfohlene Dosis unter der Toleranzgrenze der Haut angesetzt ist. Man darf nicht vergessen, daß der Untergrund der Kondylome und die umgebende Haut maceriert und oft entzündlich verändert sind. Es steht fest, daß derartig veränderte Hautpartien eine höhere Strahlenempfindlichkeit besitzen als die gesunde Haut, bei der eine exakt gemessene HED niemals einen Schaden anrichten kann. Der Unterschied in der Radiosensibilität der gesunden zur entzündlich veränderten Haut beträgt erfahrungsgemäß 20—25 %, so daß also bei der Behandlung der Kondylome 80 % der HED auf keinen Fall überschritten werden dürfen. Auch bei eventueller Wiederholung der Bestrahlung bei spitzen Kondylomen ist größere Vorsicht am Platze, weil mit einer verlangsamten Erholungsfähigkeit, also stärkerer Kumulation im entzündlich veränderten Gewebe gerechnet werden muß.

Schäden, die bis jetzt beschrieben wurden, sind idiopathische Hautatrophie (Oppenheim), Teleangiectasien und Hautatrophie (Arzt und Fuß) und jauchige Nekrosen (Martenstein und Meyer). Solange letztere nur die Efflorescenzen betreffen und mit deren Zerstörung abheilen, kann diese starke Strahlenreaktion noch in Kauf genommen werden. Wenn Nekrosen aber auch auf den angrenzenden Hautpartien auftreten und keine Heilungstendenz zeigen, ist schwerer Schaden angerichtet worden.

Um dieses zu verhindern, müssen stets, wie wir bereits hervorgehoben haben und wie auch Arzt und Fuß sowie Stein betonen, die Pausen zwischen den Einzelbestrahlungen verlängert werden, wenn irgendwelche verdächtigen Symptome vorhanden sind. In manchen Fällen wird es gut sein, überhaupt von jeder weiteren Bestrahlung abzusehen.

Selbstverständlich schließt die Anwendung so hochdosierter Röntgenbestrahlungen jede weitere irritierende Therapie aus. Hier stimmen wir mit Arzt und Fuß sowie mit Stein vollkommen überein. Das bestrahlte Vulvagebiet muß vielmehr mit größter Sorgfalt nachbehandelt werden. Mit der üblichen Verordnung unserer Radermasalbe oder Unguentum leniens ist es nicht getan, weil der Fluor aus den nekrotisierenden Kondylomen die Umgebung reizt und das Absterben der Gewebe einen günstigen Nährboden für Bakterien darstellt. Daher sind peinliche desinfizierende Spülungen (Rivanol, Chinosol, Alsol) zweckmäßig, auch Kataplasmen mit Argolaval.

Weitere Vorschriften hängen vom Verlauf des einzelnen Falles ab; wer bestrahlte Kondylome in Hausbehandlung schickt, wird wenig Freude haben.

Trotz der guten Rückbildung der spitzen Kondylome nach der Röntgenbestrahlung und trotz des günstigen Resultates bestehen gegen diese Art der Therapie schwerwiegende Bedenken. Wir haben schon darauf hingewiesen, daß wir bei schwangeren Frauen die Röntgenbehandlung der spitzen Kondylome vollkommen ablehnen. Da zum Erfolg immerhin eine größere Dosis gewählt werden muß, besteht die Möglichkeit einer Fruchtschädigung. Nach dieser Erkenntnis darf es eigentlich keine Röntgentherapie der spitzen Kondylome bei schwangeren Frauen mehr geben.

Nun kommen aber die spitzen Kondylome vorwiegend bei jüngeren Frauen vor, also muß untersucht werden, ob eine Schädigung der Eierstöcke möglich ist. Bei größerer Ausbreitung der spitzen Kondylome und bei stärkerer Anhäufung kommt man nur mit härteren Strahlen zum Ziel. Wählt man also einen FHA von 60 cm und ein Einfallsfeld, das die Vulva und ihre Umgebung erfaßt, also von etwa 150 qcm, und filtrierte die bei 180—200 kV erzeugte Therapiestrahlung mit 0,5 mm Zn, so wird man in 10—12 cm Beckentiefe — dem ungefähren Ort der Ovarien — bei 80 % Oberflächendosis mit ungefähr 24—26 % der HED als Tiefendosis rechnen müssen.

Diese Dosis bringt eine reparable Schädigung der Follikel mit sich; sie liegt noch unter der Dosis der temporären Strahlenamenorrhöe. Es wird also voraussichtlich die Regel nicht ausbleiben.

Nun ist aber zu bedenken, daß die Ovarien tiefer im Douglas liegen können, also der Oberfläche genähert sind. Die wahrscheinlich vorhandene gonorrhöische Salpingitis-Oophoritis erhöht die Radiosensibilität, wie dies aus einer Reihe von Beobachtungen bekannt ist.

Also ist es sehr wohl möglich, daß mit der einmaligen korrekten Bestrahlung der spitzen Kondylome an den Ovarien eine Dosis zur Wirkung kommt, die zur zeitweisen Amenorrhöe führt. Würde beispielsweise jemand die Bestrahlung nach 8 oder 10 Wochen wiederholen, so wäre sogar die Daueramenorrhöe zu erwarten.

Gegen die temporäre Strahlenamenorrhöe wäre insofern nichts einzuwenden, als wir doch bei hartnäckigen Erkrankungen der Gebärmutteranhänge die Ausschaltung der Eierstöcke als unterstützende Maßnahme heranziehen. Wir verwenden aber diese einschneidende Maßnahme nur dann, wenn die Entzündung immer wieder rezidiert, da gerade bei der erhöhten Radiosensibilität des Ovars die Gefahr der Dauerausschaltung des Ovars an Stelle der temporären Amenorrhöe als gegeben zu erachten ist.

Bei der Röntgentherapie der spitzen Kondylome aber ist die Berechnung der Wirkungsdosis am Ovar — die Grundlage für eine exakte Dosierung bei der temporären Amenorrhöe — schlechterdings unmöglich. Daher erscheint es uns richtig, bei der jungen Frau lieber auf die Anwendung der Röntgenstrahlen zu verzichten.

Noch ein Wort über die Möglichkeit einer Keimschädigung im Zusammenhang mit der Frühbefruchtung.

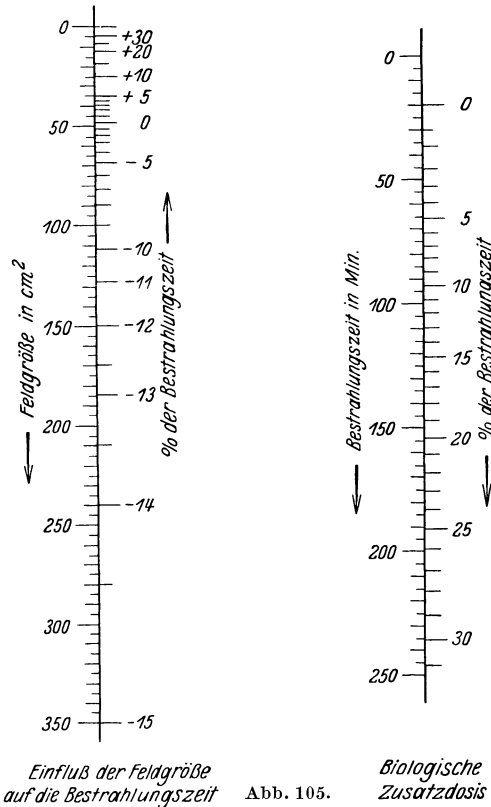
Die entzündlichen Veränderungen der Gebärmutteranhänge schließen mit einem hohen Prozentsatz die Konzeptionsmöglichkeit aus. Aber doch nicht vollkommen. Wir sagen, daß, wenn die Follikel Strahlendosen von über 12—15 % der HED erhalten haben, dann eine mindestens viermonatige Karenzzeit oder eine Verhinderung der Konzeption zu fordern ist. Es kann auch Fälle geben, bei denen ein derartiges Vorgehen nach der Bestrahlung spitzer Kondylome zweckmäßig ist.

Bei Frauen im oder jenseits des Klimakteriums kommen diese Überlegungen alle nicht in Betracht.

Sie werden auch für jüngere Frauen im Laufe der nächsten Jahre gegenstandslos werden, weil sich unseres Erachtens die Bestrahlung spitzer Kondylome mit Röntgenstrahlen bereits überlebt hat. Ziehen wir alle die geäußerten Bedenken in Betracht, so können es doch nur ganz vereinzelte und besonders gelagerte Fälle sein, die mit gutem Gewissen der Strahlentherapie unterworfen werden dürfen.

Die einzige bisher zu rühmende Überlegenheit der Röntgentherapie war das kosmetische Resultat. Dieses ist aber mit dem modernen Diathermieverfahren, der Elektrokoagulation, in viel kürzerer Zeit und mit viel einfacheren Mitteln zu erreichen.

Tabellen zur Berücksichtigung des Streustrahlensatzes und biologischen Zusatzes bei der Bestrahlung nach Zeit.



Nachtrag bei der Korrektur. Zum Kapitel:

Die Möglichkeit einer Keimschädigung.

Während der Drucklegung ist aus der Freiburger Frauenklinik von Dora Jost eine Arbeit „Untersuchung über die Indikation und den Erfolg der Schwachbestrahlung und temporären Kastration mit Röntgenstrahlen bei der Frau und ihre Bedeutung für die Nachkommenschaft“ erschienen¹. Dora Jost berichtet über 48 Geburten und 15 Aborte bei 37 Frauen. Sie findet einen Fall, bei dem das Kind an einer Heubner-Herterschen Krankheit litt und daran zugrunde ging. Im Hinblick auf die Ausführungen Maurers (s. S. 437) kann dieser Fall nicht als Keimschädigung gelten.

Die Arbeit von Dora Jost ist also ebenfalls in bezug auf die Möglichkeit einer Keimschädigung als negativ zu betrachten.

¹ Strahlenther. 46, 601 (1933).

Literaturverzeichnis.

Die Anwendung der Röntgenstrahlen am Ovar. (s. auch Nachkommenschädigung).

- Abé, Kūchiro*, Tierexperimente zur Bestimmung der Kastrationsdosis des Radiums. *Strahlenther.* **16**, 554 (1924). — *Addison, W. H. F.*, The cell changes in the hypophysis of the albino rat after castration. *Anat. Rec.* **11**, 441 (1917). — *Adler, L.*, Zur Physiologie und Pathologie der Ovarialfunktion. *Arch. Gynäk.* **95**, 349 (1912). — *Adler, K.* u. *Marg. Adler*, Calcium- und Kaliumstoffwechsel unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen bei Kaninchen. II. Mitt. Ausscheidung. *Strahlenther.* **44**, 481 (1932). — *Adlof, Jaroslav*, Diagnostik und Behandlung der sog. Molimina climacterica. *Rozhl. Chir. a Gynaek. (tschech.)* **6**, H. 5, 217 (1927). Ref. *Ber. Gynäk.* **14**, 88 (1928). — *Ahlström, E.*, Über Nekrose interstitieller Uterusmyome. *Mitt. gynäk. Klin. Engström. Helsingfors-Berlin* 1917. Ref. *Mschr. Geburtsh.* **53**, 424 (1920). — *Albers-Schönberg*, Die Behandlung der Myome und klimakterischen Beschwerden mit Röntgenstrahlen. *Trans. amer. Röntgen Ray Soc. 9th Annual Meeting New York*, 28.—30. Dez. 1908. Ref. *Fortschr. Röntgenstr.* **14**, 449 (1908). — *Gynäkologie und Röntgentherapie. Zbl. Gynäk.* **1909**, 175. — *Gynäkologische Bestrahlung, danach Exitus. Verh. dtsh. Röntgen-Ges.* **5**, 57 (1909). — *Die Röntgentechnik, 3. Aufl.* Hamburg: Lucas Graefe u. Sillem 1910. — *Gynäkologische Röntgenbestrahlungen (Technik, Indikationen, Heilerfolge usw.). Verh. dtsh. Röntgen-Ges.* **5**, 21 (1909); **6**, 26 (1910); **7**, 86 (1911). — *Zur Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen. Mschr. Geburtsh.* **36**, 47 (1912). — *Referat über die gynäkologische Tiefentherapie (Myome). Mit einem Nachtrag über die Entwicklung der „Hamburger Technik“.* *Internat. Kongr. Med. London* 1913. *Strahlenther.* **3**, 408 (1913). — *Referat über die gynäkologische Tiefentherapie (Myome). 4. internat. Kongr. Physiother. Berlin* 1913. *Fortschr. Röntgenstr.* **20**, 93 (1913). — *Beitrag zur therapeutischen Technik. Strahlenther.* **10**, 594 (1920). — *Albert-Weil*, Die Radiotherapie der Uterusfibrome. *J. Physiothér. No 106. Ref. Fortsch. Röntgenstr.* **18**, 181 (1912). — *Alberti, W.* (Belgrad), Die Röntgentherapie der Uterusmyome. *Med. Welt.* **1929**, 1509. — *Alberti u. Pollitzer*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Zellteilung. *Arch. mikrosk. Anat.* **100**, 83. Ref. *Fortschr. Röntgenstr.* **32**, 164 (1924). — *Albertin*, A propos du traitement des fibromes utérins. Nécessité de la collaboration entre les radiologues et les chirurgiens gynécologiques. *Lyon méd.*, 25. Jan. **1923**, 49—51. Ref. *J. de Radiol.* **7**, 533 (1923). — *Albrecht, H.*, Die Röntgenkastration bei krankhaft gesteigertem und entartetem Geschlechtstrieb. *Strahlenther.* **11**, 716 (1920). — *Myom und sexuelle Reiztherapie. Bayer. Gynäkologentag*, 26. Nov. 1922 Nürnberg. *Mschr. Geburtsh.* **63**, 298 (1923). — *Durch Röntgenkastration behandelter Fall von Epilepsie. Münch. gynäk. Ges.*, 14. Juni 1923. *Mschr. Geburtsh.* **65**, 224 (1924). — *Pathologische Anatomie und Genese der Myome. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 4, S. 193. 1928. — Klinik des Myoma uteri. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 4, S. 387. 1928. — Die temporäre Röntgenamenorrhöe zur Behandlung der endometrioiden Tumoren des Ovariums und Peritoneums. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. München, 23. Febr. 1930. Mschr. Geburtsh. **88**, 122 (1931); *Strahlenther.* **37**, 584 (1930). — *Anämie nach Röntgenkastration (Fragekasten). Münch. med. Wschr.* **1932**, 521. — *Klinische Erfahrungen mit der temporären Strahlensterilisierung. Seltener Indikationen. Bayer. Ges. Geburtsh. München, 7. Febr. 1932. Radiol. Rdsch.* **1**, 1, 51 (1932); *Mschr. Geburtsh.* **93**, 214 (1933). — *Klinische Erfahrungen mit der temporären Röntgenmenolyse. Strahlenther.* **45**, 740 (1932). — *Allen, E.*, Ovogenesis during sexual maturity. *Amer. J. Anat.* **31**, 439—481 (1923). — *Allen, E., W. B. Kountz and B. F. Francis*, Selective elimination of ova in the adult ovary. *Amer. J. Anat.* **34**, 445—467 (1925). — *Allmann*, Zur Behandlung der Metrorrhagien mit Mesothorium. *Nordwestdtsh. Ges. Gynäk. Hamburg*, 16. Mai 1914. Ref. *Mschr. Geburtsh.* **40**, 424 (1914); *Strahlenther.* **1**, 304 (1916). — *Alterthum, E.*, Die Folgezustände nach Kastration und die sekundären Geschlechtscharaktere. *Beitr. Geburtsh.* **2**, 13 (1899). — *Ammon, E. von*, Die Erfolge der Strahlenbehandlung bei Uterusmyomen und hämorrhagischen Metropathien. *Strahlenther.* **34**, 457 (1930). — *Amreich, I.*, Die supravaginale Amputation und die vaginale und abdominale Totalexstirpation bei Myomen, Adnexen, Extrauterinraviditäten und benignen Ovarialcysten. *Z. Geburtsh.* **88**, 68 (1925). — *Ancel et Bouin*, Rayons X et glandes génitales. *Presse méd.*, 10. April **1907**, No 29. — *Ancel, s. Bouin et Villemin*. — *Ancel et Vintemberger*, Action accélératrice des rayons X sur le développement embryonnaire. *C. r. Soc. Biol. Paris* **91**, 606, 4. Juli. 1924. — *La sensibilité d'une cellule aux rayons X est-elle plus grande au cours de la mitose que pendant le repos? C. r. Soc. Biol. Paris* **91**, No 35. Ref. *J. de Radiol.* **9**, 291 (1925). — *Comparaison entre les effets des rayons X et ceux du vieillissement sur l'oeuf de poule. C. r. Soc. Biol. Paris* **1925**, No 8, 140. Ref. *J. de Radiol.* **10**, 34 (1926). — *Anderes*, Beitrag zur Röntgenstrahlenwirkung. *Gynäk. Ges. dtsh. Schweiz, Baden*, 24. Mai 1919. *Zbl.**

Gynäk. 1920, Nr 15. — *Andersen, E.*, Biologische Wirkung der Röntgenstrahlen. In Kohlmann, Röntgendiagnostik und -therapie. Berlin: S. Karger 1928. — *Arai, H.*, On the postnatal development of the ovary (albino rat) with special reference to number of ova. Amer. J. Anat. **27**, 405—462 (1919—20). — *Arbassier, H.*, Revue critique de l'action des rayons X sur l'ovaire en gynécologie. Thèse de Paris 1914. — *Archangelski, P.*, Die Behandlung der klimakterischen Blutungen und der Fibrome im Lichte der modernen Röntgentherapie. Klin. Med. (russ.) **3**, 23—31 (1923). Ber. Gynäk. **8**, 72 (1925). — *Archangelskiy, B.*, Die Röntgenbehandlung entzündlicher Prozesse der weiblichen Genitalorgane. 4. Russischer Röntgenkongreß Leningrad 1926. Vestn. Rentgenol. (russ.) **4**, 364 (1926); Z.org. Chir. **41**, 192 (1928). — *Archer, B. H.*, s. R. L. Cecil. — *Armanini, C.*, Sulla roentgenterapia dei fibromiomi dell'utero con particolare riguardo alle tecnica ed alle indicazioni. Ann. Ostetr. **50**, 1397—1489 (1928); Ber. Gynäk. **15**, 710 (1929); Atti Soc. ital. Ostetr. **27**, 142—148 (1929); Ber. Gynäk. **18**, 616 (1930). — *Arnone, G.*, Temporäre Röntgenamenorrhöe bei Lungentuberkulose. Policlinico, sez. prat., **39**, 541 (1932). — *Asami, G.*, Observations on the follicular atresia in the rabbit ovary. Anat. Rec. **18**, 323—343 (1920—21). — *Ascarelli*, Guérison de l'ostéomalacie par l'atrophie des ovaires au moyen des rayons X. Policlinico **29**, April 1906. — *Asch*, Über konservative Operationen. Gynäk. Ges. Breslau, 15. Juni 1926. Zbl. Gynäk. **1926**, Nr 51 a, 3421. — *Aschheim, S.*, Über Luteincystenbildung im Ovarium bei Blasenmole und Chorionepithelioma malignum. Die Entstehung dieser Luteincysten durch Wirkung des Hypophysenvorderlappeninkrets. Zbl. Gynäk. **1928**, 603. — *Aschheim, S.*, Zondek. — *Aschner, B.*, Die Blutdrüsenkrankungen des Weibes und ihre Beziehungen zur Gynäkologie und Geburtshilfe. Wiesbaden: J. F. Bergmann 1918. — Kastrationsveränderungen der Blutdrüsen. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 1, S. 688. 1924. — Die Konstitution der Frau und ihre Beziehungen zur Geburtshilfe und Gynäkologie. München: J. F. Bergmann 1924. — Über schädliche Spätfolgen nach Uterusexstirpation sowie operativer und radiotherapeutischer Kastration. Arch. Gynäk. **124**, 113 (1925). — Die Überlegenheit der erweiterten konservativen Myomoperation über die Radikaloperation und Röntgenkastration. Wien. klin. Wschr. **1925**, 699. — Was ist von den Aschnerschen Vorstellungen über die Folgen der Röntgenbestrahlung bei den gynäkologischen Blutungen zu halten? (Bemerkungen zu dem gleichnamigen Artikel von Dozent G. Schwarz in Nr. 29, S. 815 dieser Wochenschrift.) Wien. klin. Wschr. **1925**, 1015. — Untersuchungen über die Wirkung der Uterusexstirpation und der künstlichen Menopause. Bemerkungen zu der gleichnamigen Arbeit von L. Kraul (Klinik Peham) in Nr. 11 dieser Wochenschrift. Wien. klin. Wschr. **1926**, 690. — Ist die Menstrualblutung ein für die Gesundheit der Frau notwendiger Vorgang oder nicht? Zbl. Gynäk. **1927**, 577. — Über das spätere Befinden von Frauen nach Röntgenkastration. Zbl. Gynäk. **1929**, 910. — Über das spätere Befinden von Frauen nach Uterusexstirpation mit Erhaltung der Ovarien. Arch. Frauenkde u. Konstit.forsch. **15**, 284 (1929). — Über das spätere Befinden von Frauen nach Uterusexstirpation mit Erhaltung der Ovarien. II. Teil. Zbl. Gynäk. **1929**, 1959. — Hypophysis und Genitale. Wien. klin. Wschr. **1932**, 882. — *Aschoff, L.*, Pathologische Anatomie. Jena: Gustav Fischer 1923. — *Athias, M.*, Observations cytologiques sur l'ovaire des mammifères. Anat. Anz. **38**, 238 (1911).

Bab, H., Die Behandlung der Osteomalacie mit Hypophysenextrakt. Münch. med. Wschr. **1911**, Nr 34, 1914. — *Babes, S. Daniel*. — *Bacialli*, Considerazioni cliniche sulla terapia actinica del fibroma e del cancro dell'utero. Riv. ital. Ginec. **5**, 303—327 (1926). Zbl. Radiol. **3**, 266 (1927). — *Backer, de*, Le traitement Roentgen-radiumthérapeutique des ménorrhagies. Exposé de vingt-deux cas traités. Le Scalpel **74**, No 44/45 (1921). — *Baer, W.*, Über die Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen, insbesondere der Gonorrhöe mit Röntgenstrahlen. Naturforsch.kongr. Düsseldorf, Sept. 1926. Fortschr. Röntgenstr. **35**, Kongr.-H., 23; Strahlenther. **24**, 315 (1927). — Die Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen. Med. Klin. **1927**, 752. — *Baermann, G.* und *Linser*, Über die lokale und allgemeine Wirkung der Röntgenstrahlen. Münch. med. Wschr. **1904**. — *Bailey, s. Murlin*. — *Baillo*, Inaug.-Diss. Bern 1919. — *Baisch, K.*, Hygiene des Klimakteriums. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 1, S. 921. 1924. — Kontraindikation der Röntgenbestrahlung. Stuttgart. Gynäk.-Ges., 9. Juli 1927. Zbl. Gynäk. **1928**, 1672. — *Bajonski, Jan*, Temporäre Kastration und Anaemia autotoxica perniciosiformis. Ginek. polska **6**, H. 7/9 (1927); Zbl. Gynäk. **1929**, 2883. — Die Anwendung der Röntgenstrahlen in der Gynäkologie mit Ausschluß des Carcinoms, Sarkoms und der Entzündungen unter Berücksichtigung des Krankmaterials der Posener Frauenklinik. Ginek. polska **8**, H. 1/3 (1929); Zbl. Gynäk. **1929**, 2667. — *Balli, R. e G. Fornero*, Correlazioni funzionali interglandolari del tessuto ormonico dell' utero sottoposto all' azione dei raggi Roentgen. Radiol. med. **9**, 211 (1921). — *Balli u. Fornero*, Die Röntgenbestrahlung als Methode der Wahl bei der primären konstitutionellen Amenorrhöe. L'Actinoter **3**, 161. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **31**, 546 (1923). — *Barath, E.*, Untersuchungen über die klimakterischen Blutdruckstörungen. Klin. Wschr. **1928**, 643. — *Bardachzi*, Über

die zweckmäßige Behandlung der Myome und hämorrhagischen Metropathien mit Röntgenstrahlen. Strahlenther. **21**, 397 (1926). — *Bardachzi, F.*, Zweckmäßiges Vorgehen bei der Behandlung der Myome und Metrorrhagien. Ges. dtsh. Röntgenol. u. Radiol. tschechoslov. Republik, Okt. 1925. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 381 (1926). — *Batisweiler, J.*, Über die sarkomatöse Entartung röntgenisierter Myome. Orv. Hetil. (ung.) **1930 I**, 5—10; Ber. Gynäk. **17**, 729 (1930). — *Bauer, K. H.* u. *E. Wehefritz*, Gibt es eine Hämophilie beim Weibe? Arch. Gynäk. **121**, 462 (1924). — *Béclère, A.*, Die Röntgentherapie der Uterusmyome. Fortschr. Röntgenstr. **21**, 284 (1913). — Die Röntgentherapie der Myome. Strahlenther. **4**, 134 (1914). — La radiothérapie des fibromyomes utérins. Résultats, mode d'action et indications d'après une statistique de 400 observations personnelles. Ann. Gynéc. Paris **13**, 646 (1918—19). — La technique de la radiothérapie des fibromyomes de l'utérus. J. Radiol. **4**, 1—11 (1920). — 500 Fälle (?) von bestrahlten Uterusmyomen. Arch. of Radiol. London **1920**, Nr 8; J. de Radiol. **1919**, Nr 10. Ref. Dtsch. med. Wschr. **1920**, 756. — Radiotherapy of uterine fibromyomata. Results, mode of action and indications, based on the study of 400 personal observations. Amer. J. Roentgenol. **7**, 30 (1920). — Bericht über die Strahlentherapie bei Uterusmyomen. Resultate, Behandlungsweise und Indikation nach einer Statistik von 400 eigenen Beobachtungen. Strahlenther. **12**, 1064 (1921). — La stérilisation ovarienne en une seule séance à l'aide des rayons de Röntgen dans les cliniques gynécologiques des universités allemandes. J. de Radiol. **5**, 67 (1921). — Existe-t-il des fibromyomes de l'utérus réfractaires à la roentgentherapie? Arch. Électr. méd. **1922**, No 483, 362. — What is the best method for the treatment of the uterine fibromyomata by means of the Roentgen rays? Amer. J. Roentgenol. **9**, 797 (1922). — Über die Röntgentherapie der Uterus-Fibromyome nach 300 neuen Beobachtungen. Strahlenther. **14**, 571 (1923). — Roentgentherapie des fibro-myomes de l'utérus. Gynéc. et Obstétr. **12**, No 4 (1925). — Étude radiobiologique de l'activité ovarienne dans ses rapports avec la menstruation et les troubles vaso-moteurs de la ménopause. Communication à l'Académie de Médecine. Sitzg 18. Nov. **1924**. J. de Radiol. **9**, 124 (1925). — Die Röntgentherapie der Uterusmyome in ihrer Beziehung zur Physiologie und Pathologie der Ovarien. 2. internat. Röntgenkongr. Stockholm, Juli 1928. Zbl. Gynäk. **1928**, 3029. — La radiothérapie des fibromes de l'utérus. Huit conférences de Cancérologie. Paris: Masson & Co. 1931. — s. bei *H. Vignes* u. *Cl. Béclère*, Der heutige Stand der gynäkologischen Strahlentherapie in Frankreich. Sammelbericht. Mschr. Geburtsh. **85**, 400 (1930). — *Béclère, Cl.*, s. *Vignes*. — *Béclère, M. A.*, Le traitement des fibromes utérins par les rayons de Röntgen. Communication au Congrès International de Médecine de Londres. Paris: Vigot Frères 1913. — *Bégouin*, Hämorrhagische Fibrome und Bestrahlung. Unerläßlichkeit vorausgeschickter Uterusdilatation. Gynéc. et Obstétr. **7**, 369. Ref. Zbl. Gynäk. **1924**, Nr 7 a, 479. — Notwendigkeit einer exakten Diagnose für die Röntgentherapie der Uterusfibrome. Presse méd. **91**, 514 (1925). Ref. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 432 (1926). — *Behrendt, H.*, Entwicklung, Technik, Anwendung und Erfolg der temporären Röntgensterilisation. Zbl. Gynäk. **1925**, 2488. — *Bell, J. C.*, s. *J. P. Keith*. — *Belot*, Stérilité et rayons X. Presse méd. **1923**, No 31, 642. — *Bends, K.*, Über Carcinom des Collum uteri nach vorausgegangener Korpusamputation. Mschr. Geburtsh. **91**, 79—84 (1932). — *Beneden, E. van*, Contribution à la connaissance de l'ovaire des mammifères; l'ovaire du vespertilio et du rhinolophus ferrum equinum. Archives de Biol. **1**, 475—550 (1880). — *Benthin, W.*, Über Föllikelatresie in kindlichen Ovarien. Arch. Gynäk. **91**, 498 (1910). — Strahlentherapeutische Einzelbeobachtungen. Mschr. Geburtsh. **54**, 34 (1921). — Indikationsstellung bei der Dysmenorrhöe. Med. Klin. **1926**, 1804. — Grenzen und Gefahren der konservativen Therapie der Frauenkrankheiten mit besonderer Berücksichtigung der Strahlenbehandlung. Med. Klin. **1926**, 719. — Prinzipielle zur Myomtherapie. Zbl. Gynäk. **1932**, 1520. — *Benzel*, Röntgentherapie der Osteomalacie an der Straßburger Frauenklinik, 1901—1916. Arch. Gynäk., Festschrift für Fehling, **107**, 268 (1917). — *Berblinger, W.*, Hypophysenbefund nach Bestrahlung der Ovarien. Klin. Wschr. **1931**, 1445. — Die Korrelationen zwischen Hypophyse und Keimdrüsen. Klin. Wschr. **1932**, 1329. — Pathologie und pathologische Morphologie der Hypophyse des Menschen. Handbuch der Inneren Sekretion von *M. Hirsch*, Bd. 1, Lief. 6, S. 910. 1932. — *Berdez*, Über die Röntgentherapie der Myome. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 393 (1913). — *Berger, L.*, La glande sympathicotrope du hile de l'ovaire; ses homologues avec la glande interstitielle du testicule. Arch. d'Anat. **2** (1923). — *Bergonié et Spéder*, Congr. Assoc. franç. pour avancement Sci. Toulouse 1910. — Nouvelle contribution à la radiothérapie en gynécologie. Congr. Assoc. franç. avancement pour Sci. Dijon 1911. J. Radiol. belge **1911**, 362. — *Bergonié et Tribondeau*, Action des rayons X sur l'ovaire. J. de Méd. Bordeaux **35**, 132 (1905). — Altération de la glande interstitielle après roentgénisation de l'ovaire. C. r. Soc. Biol. Paris, 5. Febr. **12**, 274 (1907). — J. Méd. Bordeaux **35**, 132 (1905). — Processus involutif des follicules ovariens après roentgénisation de la glande génitale femelle. C. r. Soc. Biol. Paris **12**, 105 (1907). — Die Atrophie der Marksubstanz des Ovariums nach Röntgenbestrahlung. Arch. Électr. méd. **1907**, No 200. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **12**, 71 (1907). —

Conséquences théoriques et pratiques de l'action des rayons X sur les glandes génitales. Congr. Assoc. franç. pour avancement Sci. Clermont-Ferrand, Aug. 1908. Arch. Électr. méd., 10. Aug. **1908**, 590. — *Bergonié, J., L. Tribondeau* et *D. Récamier*, Action des rayons X sur l'ovaire de la lapine. C. r. Soc. Biol. Paris **8**, 284 (1905). — *Bergonié, Tribondeau, Récamier, Roulier*, Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Ovarien der Hündin und des Kaninchens. Acad. Sci. Paris, 6. Aug. 1906. Ref. Münch. med. Wschr. **1906**, 1941. — *Berreiter, A.*, Zur Frage der Häufigkeit maligner Uterusmyome. Zbl. Gynäk. **1921**, 1592. — *Bertschi*, zit. nach Schur. — *Beuttner, O.*, Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Kastrationsatrophie des Uterus. Z. Geburtsh. **78**, 632 (1916). — Le traitement des fibromes utérins et des métropathies hémorragiques par les rayons X, résultats. Rev. méd. Suisse rom. **1916**, 553. Ref. J. de Radiol. **2**, 428 (1916). — *Beuttner* (Genf), Dans quelle mesure l'étude anatomopathologique des utérus fibromateux extirpés peut-elle influencer nos conceptions sur le traitement des fibromes? Schweiz. med. Wschr. **1926**, 1082. — *Beuttner*, s. Jentzer. — *Bianchi, C.*, Nuove ricerche sull'azione tossica degli estratti organici. Pathologica (Genova) **4**, 14 (1912). — *Biedl, A.*, Innere Sekretion. Ihre physiologischen Grundlagen und ihre Bedeutung für die Pathologie. Urban & Schwarzenberg 1913, 2. Aufl.; 1922, 4. Aufl., Bd. 3 (Literatur). — Die inkretorisch ausgelösten Variationen des Stoffwechsels. Med. Klin. **1925**, 1627. — *Biedl, Peters* u. *Hofstätter*, Versuche zur Isolierung der interstitiellen Drüse im Ovar mit besonderer Berücksichtigung der Transplantation röntgenisierter Ovarien. Z. Geburtsh. **88**, 495 (1925). — *Bierendempfel-Pleick, Erna*, Zur Prognose und Therapie der entzündlichen Adnexerkrankungen. Dtsch. med. Wschr. **1927**, 70. — *Bignami, E.*, La radioterapia nei fibromi uterini. L'Actinoter. **7**, 132—136 (1928). Ber. Gynäk. **15**, 710 (1928). — *Blamontier, P.*, Basedowsche Krankheit und Kraurosis vulvae mit Anschluß an die Menopause. Paris méd. **1922**, 334. Jber. Gynäk. **1922**, 230. — *Blanc*, s. Regaud. — *Blasco Navarro, F.*, Therapeutische Indikationen bei Myom. Med. iberica **1928** I, 164—167. — *Blaß*, Fall von abnormer Resistenz des Ovars gegen Röntgenstrahlen. Wien. Röntgen-Ges., 15. Okt. 1929. Fortschr. Röntgenstr. **41**, 291 (1930). — Besondere Resistenz des Ovars gegen Röntgenstrahlen. Ein kasuistischer Beitrag. Strahlenther. **36**, 370 (1930); Zbl. Gynäk. **1930**, 2110. — *Bloch, B.*, Die experimentelle Erzeugung von Röntgencarcinomen beim Kaninchen, nebst allgemeinen Bemerkungen über die Genese der experimentellen Carcinome. Schweiz. med. Wschr. **1924**, 857—865. — *Bloch*, s. Clark. — *Blotevogel, W.*, Follikelatresie, Strahlenwirkung und Adrenalineffusion. Verh. anat. Ges. 3. internat. Anatomenkongr. Amsterdam, Aug. 1930. Anat. Anz. **71**, Erg.-H. Jena: Gustav Fischer 1931. — *Blumreich, L.*, Über Myomtherapie. Dtsch. med. Wschr. **1921**, Nr 45, 1355. — *Blunt*, zit. nach Schur. — *Bock*, Studien zur Blutbildänderung nach Röntgenbestrahlung. Strahlenther. **16**, 775 (1924). — *Boerma, N. J. A. F.*, Strahlenbehandlung bij ziekten der vrouwelijke geslachtsdeelen — een aanwinst. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1915** II, 1494. Ref. Jber. Gynäk. **1916**, 89. — *Börner*, Die Wechseljahre der Frau. Stuttgart 1886. — *Boije, O. A.*, Stralbehandling af myom och hemorragiska metropatier. Finska Läk.sällsk. Hdl. **62**, 1 (1920). Ref. Zbl. Chir. **1920**, 944. — Richtlinien in der Myombehandlung. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **9**, 74—88 (1930). — *Bois, du*, zit. nach Schur. — *Bokelmann, O., H. Dieckmann, C. Kaufmann* u. *W. Scheringer*, Leberveränderungen nach der Kastration. Arch. Gynäk. **146**, 167 (1931). — *Bokelmann* u. *Rother*, Zum Problem der extragenitalen Wellenbewegung im Leben des Weibes. Z. Geburtsh. **87**, 584 (1924). — *Bolaffio, M.*, Lo stato attuale della radioterapia ginecologica. Atti Soc. ital. Ostetr. **27**; Congr. Roma, Dez. 1928. — Zu Myombestrahlung. Ref. Mschr. Geburtsh. **84**, 163 (1930). — Der gegenwärtige Stand der gynäkologischen Radiotherapie. Strahlenther. **36**, 201 (1930). — *Bolaffio, M. u. R. Bompiani*, Unsere Erfahrungen mit der Schwachbestrahlung der Eierstöcke. Strahlenther. **32**, 465 (1929). — *Bompiani, R.*, s. M. Bolaffio. — *Bonanno, M.*, La colesterina nella röntgencastrazione ovarica. Rad. med. Milano **1925**, 461. — *Borak, J.*, Die Röntgenbestrahlung der Hypophyse, eine wirksame Behandlung ovarieller Ausfallserscheinungen. Ges. Ärzte Wien, 28. März 1924. Münch. med. Wschr. **1924**, 590. — Therapeutische Erfolge durch Röntgenbestrahlung der Hypophyse. Jkurse ärztl. Fortbild. **15**, 38 (1924). — Zur Frage der zweckmäßigsten Behandlungsart gynäkologischer Blutungen. Münch. med. Wschr. **1924**, 1119. — Die Behandlung klimakterischer Ausfallserscheinungen durch Röntgenbestrahlung der Hypophyse und Schilddrüse. Münch. med. Wschr. **1924**, 864. — Die Röntgentherapie und die Organotherapie bei innersekretorischen Erkrankungen. Wien. Röntgen-Ges., 20. u. 27. Jan. 1925. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **33**, 586—592 (1925). — Die Röntgentherapie und die Organotherapie bei innersekretorischen Erkrankungen. I. Teil. Die Schilddrüse, Strahlenther. **20**, S. 232. II. Teil. Die Ovarien. S. 441. III. Teil. Die Wechselbeziehungen der Drüsen mit innerer Sekretion im Klimakterium. Strahlenther. **21**, 31 (1925). — Röntgentherapie bei klimakterischen Beschwerden. Röntgenkongr. Wien 1929. Fortschr. Röntgenstr. **40**, Kongr.-H., 40 (1929); Klin. Wschr. **1929**, Nr 42, 1964. — Die Beeinflussung organischer Herzerkrankungen durch Ovarialbestrahlungen. Ges. Ärzte Wien, 6. Mai 1932. Wien. klin. Wschr. **1932**, 635. — Temporäre Röntgensterilisierung. In „Sexual-

- not und Sexualreform⁴. Elbemühl Verlag Wien. Verh. Wien. Kongr. Weltliga Sexualreform 1932.
- Borak, J. u. F. Windholz*, Hypophysenbefund nach Ovarialbestrahlung. Wien. Ges. Röntgenkde, 18. März 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, 538 (1930); Klin. Wschr. **1931**, 586. — Hypophysenbefund nach Röntgenbestrahlung der Ovarien. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien. Mschr. Geburtsh. **88**, 151 (1931). — *Bordier, H.*, Mécanisme de l'action des rayons X dans le traitement radiothérapeutique des fibromes utérines, techniques et résultats. 3. Congr. internat. Physiothér., 1. April 1910. Ref. J. de Radiol. **4** (1910); Arch. Électr. méd. **1910**, **1911**. — *Bordier, H.*, Die Fortschritte der Röntgentherapie in der Gynäkologie, ihre Vorteile — genaue Technik-Indikationen und Kontraindikationen-Resultate-Zukunft. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 1 (1913). — *Borell*, Zur Frage der temporären Röntgensterilisierung und ihrer Indikationsumgrenzung. Gynäk. Kongr. Wien 1925. Arch. Gynäk. **125**, 604 (Kongr.-Ber.); Zbl. Gynäk. **1925**, 1707; Strahlenther. **20**, 89 (1925). — *Bormann, G. N.*, Temporäre Sterilisierung durch Röntgenstrahlen als Mittel der Schwangerschaftsverhütung. Vrač. Gaz. (russ.) **29**, 432 (1925); Ber. Gynäk. **10**, 173 (1926). — *Bormann, S.* (Leningrad), Eine sichere Methode der zeitlichen Röntgensterilisierung beim Manne und bei der Frau. Dermat. Wschr. **1926**, 612. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 1046 (1926). — *Born, L.*, Über die Entwicklung des Eierstocks des Pferdes. Arch. f. Anat. **1874**, 118—151. — *Borst, M., A. Döderlein u. D. Gostimirović*, 9. Mitt. Das Verhalten und die klinische Bedeutung der Prolanausscheidung nach temporärer Strahlenanovulie. Münch. med. Wschr. **1932**, 1103. — *Bott*, Über die Behandlung von Unterleibsentzündungen mit kleinen Röntgenlichtdosen. Mschr. Geburtsh. **71**, 184 (1925). — *Bott, s. H. Guthmann.* — *Bossi, L.*, Die Nebennieren und die Osteomalacie. Arch. Gynäk. **83**, 505 (1907). — *Bouchacourt*, Sur le mode d'action des rayons de Roentgen dans la thérapeutique gynécologique dirigé contre le symptôme hémorragique. Bull. Soc. Radiol. méd. France **1914**, 303. Ref. J. Radiol. **1914**, 55. — Au sujet des communications de MM. Huet et Sobel sur la castration temporaire et l'avortement thérapeutique par les rayons X. Bull. Soc. Radiol. méd. France **19**, 22—26 (1931). — *Bouchard*, Action des rayons X sur l'ovaire de la chienne. Acad. Méd. Paris, 6. Aug. 1906. Ref. Lancet **1906**, 689. — *Bouvin, s. Ancel.* — *Bouvin, P.*, Les notions nouvelles sur l'histophysiologie de l'ovaire en dehors de l'état de la gestation. Presse méd. **33**, 785 (1925). Ref. Ber. Gynäk. **9**, 475 (1926). — *Bouvin, Ancel et Villemin*, Sur la physiologie du corps jaune et de l'ovaire. Recherches faites à l'aide des rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris, 17. Nov. **1906**. — Glande interstitielle de l'ovaire et rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris, 2. März **1907**. — *Bowie, W. T.*, Relation between physiological dominance and the biological effects of rays. Amer. J. Roentgenol. **13**, 307 (1925). — *Bowing, H. H.*, Menorrhagie und Metrorrhagie und ihre Behandlung durch Bestrahlung. Radiology **7**, 234 (1926). Ref. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 409 (1926). — *Bracht*, Strahlenbehandlung der gynäkologischen Blutungen. Hufelandsche Ges. Berlin. Berl. klin. Wschr. **1920**, 982. — Experimentelle Studien über die biologische Wertigkeit verschieden gefilterter Röntgen- und Radiumstrahlen. Strahlenther. **10**, 88 (1920). — *Brambell, F. W. R., A. S. Parkes and Una Fielding*, Changes in the ovary of the mouse following exposure to X-rays. I. Irradiation at three weeks old. Proc. roy. Soc. B **101**, Nr B 706, 29—56. II. Irradiation at or before birth. Proc. roy. Soc. **101**, Nr B 707, 95—114. III. Irradiation of non-parous adult. Proc. roy. Soc. **101**, Nr B 710, 316—328 (1927) IV. The corpus luteum in the sterilized ovary, and some concluding experiments. Proc. roy. Soc. **102**, Nr B 719, 385—396 (1928). *Brambell, F. W. Rogers, s. S. A. Parkes.* — *Braude, J.*, Röntgentherapie bei gynäkologischen Entzündungen. Russk. Klin. **4**, 250 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 251 (1925). — Röntgenbehandlung entzündlicher Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane. 3. russ. Kongr. Röntgenol. u. Radiol. Leningrad, 22. Mai 1925. Vestn. Rentgenol. (russ.) **4**, 44; Zbl. Radiol. **1**, 820 (1926). — *Braun*, Histologische Veränderungen am radiumbestrahlten Ovar bei direkter Applikation. Gynäk. Ges. Breslau 1921. Ref. Mschr. Geburtsh. **55**, 51 (1921); Zbl. Gynäk. **1921**, 904. — Zit. nach Wintz. — *Braun, G.*, Zit. nach Gauß, Daueramenorrhöe bei Genitaltuberkulose. Strahlenther. **37**, 531. — Entzündung und Schwinden einer Struma nach intrauteriner Mesothoriumanwendung. Zbl. Gynäk. **1924**, 2198. — *Braun, O.*, Über Röntgenbehandlung in der Gynäkologie. Med. Ges. Chemnitz, 12. April 1922. Ref. Münch. med. Wschr. **1922**, 907. — Differentialdiagnostische Röntgenbestrahlung. Naturforsch.verslg Innsbruck 1924. Zbl. Gynäk. **1924**, 2341. — *Bretschneider*, Meine Erfahrungen über Röntgenbestrahlung der Uterusmyome. Arch. Gynäk. **109**, 539 (1918). — Zur temporären Sterilisierung bei Adnexitiden. Zbl. Gynäk. **1929**, 2055. — *Bridenbaugh, J. H.*, Radiation treatment of uterine hemorrhage of benign origin. Radiology **18**, 349—352 (1932). — *Brohl*, Dauerresultate der Radiumtherapie der Myome und Metropathien an der Freiburger Frauenklinik, 1919. Inaug.-Diss. Freiburg **1920**. — *Bröse*, Zit. nach Dehler, Arch. Gynäk. **130**, 250 (1927). — *Brown*, Zit. nach Lindenberg. Zbl. Radiol. **6**, 708 (1924). — *Brown and Osgood*, Roentgen rays and sterility. Arch. Roentgenray **9**, 213 (1905). — *Bru, C.*, La radiothérapie dans les insuffisances ou les arrêtes de la menstruation chez la femme jeune. Congr. Assoc. franç. avancement Sci. Lyon, Juli 1926. J. Radiol.

10, 446 (1926); Bull. Soc. Radiol. méd. France **19**, 131—136 (1931); Zbl. Radiol. **10**, 837 (1931). — *Brugnatelli*, Über die Natur der Gelbkörperzelle und die interstitiellen Zellen des Eierstockes. Fol. Gynaec. (Genova) **13**, H. 2 (1920). Ref. Mschr. Geburtsh. **57**, 181 (1922). — *Brunns, Chr.*, Erfolge der Röntgentherapie bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien an der Göttinger Univ.-Frauenklinik 1911—1919. Inaug.-Diss. 1921. Ref. Zbl. Gynäk. **1923**, 573. — *Buchholz, L.*, Die Röntgenkastration der Myome und hämorrhagischen Metropathien an der Kieler Univ.-Frauenklinik. Inaug.-Diss. Kiel 1923. — *Bucura, C.*, Zur operativen Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen. Zbl. Gynäk. **1929**, 1956. — *Bugbee, E. P., A. E. Simond and H. M. Grimes*, Anterior pituitary hormones. Endocrinology **15**, 41 (1931). Ref. Endokrinol. **10**, 276 (1932). — *Bumm*, bei Haendly, auch Sippel. — *Bumm, E.*, Anwendung der Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. Sarkomrezidiv nach Myomoperation. Ges. Geburtsh. Berlin, 22. März 1912. Ref. Z. Geburtsh. **72**, 217 (1912). — Über Röntgencarcinome der Frau (Carcinom nach Myombestrahlung!). Ges. Geburtsh. Berlin, 8. Dez. 1922. Ref. Klin. Wschr. **1923**, 323; Z. Geburtsh. **86**, 445 (1923). — Psychische Störungen nach Myombestrahlung. Ausspr. Ges. Geburtsh. Berlin, 12. Jan. 1923. Ref. Z. Geburtsh. **86**, 666 (1923). — *Bundy, s. H. Schmitz.* — *Buono, Pietro del*, Sul meccanismo d'azione dei raggi nella dismenorrea. Clin. ostetr. **31**, 544—548 (1929); Ber. Gynäk. **17**, 88 (1930). — *Burckhardt*, Über die Dauererfolge der Myomoperationen. Z. Geburtsh. **43**, 8 (1900). — Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den tierischen Organismus, insbesondere auf die Gravidität. Slg klin. Vortr. **1905**, Gynäk. Nr 150. — *Bürger, s. Mandl.*

Caffier, P., Über die Notwendigkeit erneuter Eingriffe nach Röntgenkastration. Zbl. Gynäk. **1932**, 89. — *Calatayud-Costa*, Neuer Beitrag zur Röntgentherapie der Fibromyome und anderer hämorrhagischer Affektionen des Uterus. Rev. españ. Electr. y Radiol. méd., Jan. **1915**. — *Calmann*, Ein Fall von sarkomatös entartetem Uterusmyom. Demonstr. Gynäk. Ges. Hamburg, **23**, Jan. 1917. Zbl. Gynäk. **1917**, 566. — *Canti, R. G. and F. G. Spear*, The effect of gamma irradiation in cell division in tissue culture in vitro. Pt. II. Proc. roy. Soc. Lond. B **105**, 93—98 (1929). Ref. Zbl. Radiol. **7**, 729 (1929). — *Capellmann*, Dauerresultate der Röntgentherapie der Myome und Metropathien an der Freiburger Frauenklinik. Inaug.-Diss. Freiburg 1919. — *Carones, D. C.*, Beitrag zum Studium der Menopause. Rev. españ. Obstetr. y Ginecol. **1924**, 446—454. Ref. Ber. Gynäk. **8**, 607 (1925). — *Carter, L. J.*, A further report on the X-ray treatment of menorrhagia of the menopause and uterine fibroids. Analysis of one hundred consecutive cases. Radiology **16**, 44 (1931). — *Cashman, B. Z.*, Über Pubertätsblutungen. Atlantic med. J. **29**, 224, 234 (1926); Zbl. Radiol. **1**, 48 (1926). — *Caspari, W.*, Zum biologischen Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlen. Strahlenther. **20**, 197 (1925). — *Cassidy, L. L. and R. Stumpf*, Deep X-ray in non-malignant gynaecological conditions. Ir. J. med. Sci. **6**, Nr 9 (1926). — *Caufmann, H.* (Bukarest), Beseitigung der Sterilität durch Röntgenbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1924**, 2361. — *Cecil, R. L. and B. H. Archer*, Arthritis of the menopause. A study of fifty cases. J. amer. med. Assoc. **84**, 75 (1925); Ber. Gynäk. **7**, 833 (1925). — *Cemach, J.*, Über die Primär- und Dauerresultate der operativen Myombehandlung. (Auf Grund von 150 Fällen der Münchener Frauenklinik.) Beitr. Geburtsh. **16**, 390—438 (1911). — *Chantraine*, Zur Deutung der Strahlenempfindlichkeit bei den einzelnen Gewebsarten. Röntgenkongr. Berlin 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, 1. Kongr.-H., 155 (1924). — *Chenet, Jean*, Wirkung der X-Strahlen auf tierische Gewebe. J. Röntgen Soc. **1904**. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **23**, 108. — *Cheimisse*, La radiothérapie comme moyen de traitement de la stérilité chez la femme. Presse méd. **30**, 977 (1922). — *Cheron, H.*, Quel rôle doit jouer le radium dans le traitement des fibromes utérins par les différentes radiations. Soc. Obstétr. Paris, 11. Nov. 1912. Ref. Jber. Gynäk. **1912**, 154. — *Chiarugi*, Ricerche sulla struttura dell'ovaio della Lepre. Istituto anatomico di Siena, 1885. — *Chilaiditis*, Zur Technik der gynäkologischen Röntgentherapie. Münch. med. Wschr. **1914**, 1776. — 15 Jahre Radium- und Röntgentherapie der Uterusmyome. Pages Méd., Nov. u. Dez. 1923. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **31**, 814 (1924). — *Chini, Virgilio e Aldo Gusso*, Osservazioni sul così detto „cuori da fibroma“ (Nota prev.). Clin. ostetr. **30**, H. 5, 301—304; Ber. Gynäk. **14**, 554 (1928). — *Chrobak*, Beitrag zur Kenntnis und Therapie der Uterusmyome. Mschr. Geburtsh. **3**, 177 (1896). — *Chydenius*, Zusammenstellung der in den letzten 10 Jahren an der geburtshilflich-gynäkologischen Klinik zu Helsingfors operativ behandelten Myomfälle mit besonderer Berücksichtigung ihrer Eignung für Strahlentherapie. Finska Läk. sällsk. Hdl. **65**, 548—571 (1923). Ref. Ber. Gynäk. **3**, 143 (1924). — *Clark, J. G. and Fr. B. Block*, The treatment of uterine fibromyomata. Amer. J. Obstetr. **10**, 560, 597 (1925). — *Cignolini*, La pressione arteriosa nei basedowiana e le sue variazioni colla radioterapia. Radiol. med. **14**, 381 (1927). — *Clark, J. and Fl. Keene*, Behandlung von gutartigen Gebärmutterblutungen durch Bestrahlungen. J. amer. med. Assoc. **79**, Nr 7 (1922); Zbl. Gynäk. **1923**, 574. — *Clunet, s. Raulot-Lapointe et P. Marie.* — *Coert*, Over de ontwikkeling en den bouw van den Geslachtsklier bij de zoogdieren, meer in het bijzonder van den Eierstock. Proefschrift von Leiden, 1898. — *Cohn, F.*, Zur Histologie und Histogenese des Corpus

luteum und des interstitiellen Ovarialgewebes. Inaug.-Diss. Breslau 1903. Arch. mikrosk. Anat. **62** (1903). *Cohnheim*, zit. nach *Opitz*. — *Corning, K.*, Lehrbuch der topographischen Anatomie. 14./15. Aufl. München: J. F. Bergmann 1923. — *Colaneri, X.*, Fibrome et rayons X. J. Méd. Paris **1924**, 460—462. Ref. J. Radiol. **8**, 380 (1924). — *Colett, M. E.*, s. R. Hafkesbring. — *Conill, V.*, Therapeutische Indikationen beim Fibromyom des Uterus auf Grund von 84 operierten und 200 bestrahlten Fällen. Rev. españ. Ostetr. **1921**, No 69. — *Cordua*, Blutungen nach Röntgenkastration. Nordwestdtsh. Ges. Gynäk., 8. Mai 1926. Ref. Zbl. Gynäk. **1926**, 2337. — Über das Erlöschen der Ovarialfunktion nach Röntgenkastration. Zbl. Gynäk. **1926**, 2354. — *Corscaden, J. A.*, Radiotherapeutic methods in the treatment of uterine hemorrhage. Amer. J. Roentgenol. **5**, 417 (1918). — Statistics and technique in the treatment of fibromyoma of the uterus by radiotherapy. Amer. J. Roentgenol. **9**, 812 (1922). — The limitations of radiotherapy in the management of fibromyoma of the uterus. Amer. J. Obstetr. **6**, 42 (1923). — Röntgentherapeutische Menopause und ihre Bedeutung. Amer. J. Obstetr. **6**, 803 (1926). Ref. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 409 (1926). — Arthritis and the radiotherapeutic menopause. Amer. J. Roentgenol. **19**, 321 (1928). — Anatomic changes subsequent to the radiotherapeutic treatment of benign uterine conditions. Amer. J. Obstetr. **1931 II**, 74. — *Costolow, W. E.*, s. Soiland. — *Cotte, G.*, Métorrhagies liées à un petit fibrome avec dégénérescence kystique de l'ovaire. Lyon chir. Soc. Chir. Lyon, 28. Juni **1923**, 840. Ref. J. Radiol. **8**, 188 (1924). — Sur le traitement des fibromes utérins. Considérations anatomo-cliniques sur une nouvelle série de 121 malades traitées en dix-huit mois à la clinique gynécologique. Lyon chir. **21**, 224—231 (1924). — *Cottenot, s. Zimmermann*. — *Coutard, s. Lacassagne*. — *Crainicianu, A.*, Recherches sur les relations entre la sécrétion interne de l'ovaire et le tonus du système nerveux végétatif. Bull. Soc. méd. Hôp. Bukarest **1924**, 123—136. — *Cristofoletti, R.*, Zur Pathogenese der Osteomalacie. Gyn. Rdsch. **5**, 113, 169 (1911). — *Culbertson, s. Marañon*. — *Cullen*, zit. nach *Albrecht, Strahlenther.* **37**, 584 (1930). — *Cunéo*, Fibrome traité par la radiothérapie. Soc. Chir., 8. Nov. 1922. Ref. Gaz. Hôp. **95**, No 91 (1922); Zbl. Chir. **1923**, 1382. — *Curatulo, G. E.*, u. *L. Tarulli*, Einfluß der Abtragung der Eierstöcke auf den Stoffwechsel. Zbl. Physiol. **9**, 149—152 (1895). — *Czyborra*, Uterus und Ovarien nach Röntgenbestrahlung. Mschr. Geburtsh. **38**, 354 (1913).

Dahlmann, A., Pharmakodynamische Untersuchungen des vegetativen Nervensystems im Intervall und während der Menstruation. Ein Beitrag zur Kenntnis der Wellenbewegung im Leben des Weibes und deren Abhängigkeit bei kastrierten Frauen. Z. Geburtsh. **80**, 524—550 (1918). — *Dalsace*, Castration ovarienne et troubles du métabolisme minéral. Paris: Louis Arnette 1926. Dtsch. med. Wschr. **1926**, 1314. — *Dalsace, J. et Ch. O. Guillaumin*, Influence de la castration ovarienne sur le métabolisme du calcium et du phosphore. C. r. Soc. Biol. Paris **43**, 1209, 14. Nov. 1925. — *Dame*, zit. nach *Gauß*, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, Tl. 1. — *Dame, E.*, Zur operativen Therapie der Uterusmyome und der hämorrhagischen Metropathien. Inaug.-Diss. Freiburg 1921. — *Danforth, W. C.*, The treatment of benign uterine hemorrhage by irradiation. An analysis of 100 cases. Amer. J. Obstetr. **6**, 172—178 (1923). — The treatment of fibromyoma. Illinois med. J. **49**, 152 (1926). Ref. Zbl. Radiol. **1**, 169 (1926). *Danforth, W. C. and R. M. Grier*, The treatment of fibroids. Based on a series of 233 cases. Amer. J. Obstetr. **19**, 367—373, 429—430 (1930); Ber. Gynäk. **18**, 414 (1930). — *Daniel, G.*, Quelques aperçus nouveaux en physiothérapie gynécologique. 3. Röntgentherapie prophylactique à la ménopause. III. Congr. internat. Radiol. Paris 1931. Résumés des communications, p. 167. Paris: Masson & Co. 1931. — *Daniel u. A. Babes*, Pathologisch-anatomische Studie eines Falles von Uterusfibrom mit Krebs, behandelt mit Röntgenstrahlen. Gynécol. (rum.) **2**, 5—10 (1923). Ref. Ber. Gynäk. **4**, 253 (1924). — *Darbois*, Indikationen der Strahlenbehandlung der Uterusmyome. Rev. franç. Gynéc. **15**, 9 (1920). Ref. Zbl. Chir. **1921**, 1162. — *Dartiques*, Fibrome utérin traité inefficacement par la radiothérapie et compliqué de deux hémato-salpinx. Hystérectomie abdominale. Guérison. Bull. Soc. méd. Paris, 13. April **1923**, 233—235. Ref. J. Radiol. **7**, 341 (1923). — *Dassel*, Zur Frage der Entstehung von Uteruscarcinom nach Ovarialkastrationsbestrahlung. Inaug.-Diss. Bonn 1923. Ref. Zbl. Gynäk. **1924**, 1390. — *Dautwitz, F.*, Collumcarcinom nach Röntgenbehandlung eines myomatösen Uterus. Strahlenther. **19**, 589 (1925). — Die percutane Curietherapie der gutartigen Uterusblutungen. Rev. práct. Radiumter. **3**, 146, 174 (1928). Ref. Ber. Gynäk. **18**, 410 (1930). — *David*, Über die Beeinflussung endokriner Drüsen durch Röntgenstrahlen. Ver. Ärzte Halle a. S., 1. März 1922. Münch. med. Wschr. **1922**, 527. — *David, O. u. G. Gabriel*, Die Capillarmikroskopie des Röntgenerythems. Strahlenther. **15**, 125 (1923); **16**, 372 (1924). — Capillarmikroskopische Untersuchungen über die Tiefenwirkung von Röntgenstrahlen. Strahlenther. **17**, 192 (1924). — *Decio, C.*, A proposito di controindicazioni alla radioterapia dei fibromi uterini. Rass. Ostetr. **40**, 131—134 (1931). Ref. Ber. Gynäk. **20**, 464 (1931). — *Declairfayt*, Les résultats de la radiothérapie profonde dans le traitement du fibrome utérin. J. belge Radiol. **13**, 80 (1924). Ref. Ber. Gynäk. **6**, 360 (1924). — La castration par les radiations pénétrantes en gynécologie. Le Scalpel

75, No 22 (1922). — *Dehler, H.*, Uteruscarcinom bei röntgenkastrierten Frauen. Bayer. Ges. Geburtsh. Nürnberg, 6. Dez. 1925. Ref. Mschr. Geburtsh. **76**, 355 (1927). — Das gynäkologische Röntgencarcinom. Arch. Gynäk. **130**, 239—274 (1927). — Zur Frage der Myombehandlung. Z. Geburtsh. **92**, 566—579 (1928). — *Delherm, s. Laquerrière.* — *Delille, s. Rénon.* — *Delius, K.*, Psychosen im Anschluß an Röntgenbestrahlungen der Ovarien. Z. Neur. **107**, 152—164 (1927). Ref. Ber. Gynäk. **12**, 232 (1927). — *Dellepiane, G.*, Metabolismo basale nel campo ginecologico; metabolisme basale nelle varie fasi del ciclo menstruale e nei diversi quadri di insufficienza ovarica. Boll. Soc. Biol. sper. **4**, 110—115 (1929). — Metabolismo basale nel campo ginecologico metabolisme basale nelle neoplasie benigne e maligne dell'aparato genitale. Boll. Soc. Biol. sper. **4**, 115—118 (1929). — Sull trattamento Roentgen delle forme infiammatorie dell'aparato genitale Femminile. Atti Soc. Ostetr. **27** (1929). — *Desjardins, A. U.*, Stimulation and immunity in radiotherapy. J. amer. med. Assoc. **87**, 1537—1541 (1926). — *Dessauer, F.*, Grundgesetze der Tiefentherapie. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 1, S. 935. 1925. Herausgeg. von H. Meyer. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg. — *Deusch, G.*, Schilddrüse und Darmbewegung. Dtsch. Arch. klin. Med. **142**, 1 (1923). — *Deutsch, J.*, Radiotherapie bei Gebärmuttergeschwülsten. Münch. med. Wschr. **1904**, 1646. — *Dieckmann, H.*, s. O. Bokelmann, C. Kaufmann u. W. Scheringer. — *Dieterich, W.*, Beitrag zur Röntgentherapie in der Gynäkologie. Fortschr. Röntgenstr. **21**, 151 (1914). — Die Dreifeldertherapie der Kastration und ihre Auswertung. Röntgenpraxis **3**, 186 (1931). — *Dietlen, H.*, Zur Röntgenbehandlung in der Gynäkologie. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 15 (1913). — *Dippold*, Röntgentiefentherapie bei entzündlichen Adnexerkrankungen. Inaug.-Diss. Erlangen 1923. Ref. Zbl. Gynäk. **1924**, 2299. — *Döderlein, A.*, Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Ärztl. Ver. München, 22. Febr. 1911. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **17**, 172 (1911). — Über Röntgentherapie. Mschr. Geburtsh. **33**, 418 (1911). — Röntgen- und Mesothoriumbehandlung bei Myom und Carcinom des Uterus. Verh. dtsch. Ges. Gynäk. Halle **1913**, 391. — Aussprache zum Vortrag von Amann „Über Fibroadenoma folliculare (Serositis fibro-adenomatosa recto-cervicalis)“. Gynäk. Ges. München, 20. Mai 1915. Ref. Mschr. Geburtsh. **42**, 547 (1915). — Der gegenwärtige Stand der Strahlenbehandlung in der Gynäkologie. Ärztl. Ver. München, 7. Juni 1916. Ref. Dtsch. med. Wschr. **1916**, 1307. — Die physiologischen und pathologischen Blutungen aus den weiblichen Genitalien, ihre Entstehung und Behandlung. Ther. Gegenw. **1920**, 129. — Aussprache zu temporäre Sterilisierung. Bayer. Ges. Geburtsh., 23. Febr. 1930. Mschr. Geburtsh. **88**, 124 (1931). — Aussprache zu den Vorträgen über Röntgenamenorrhoe. Verh. Bayer. Ges. Geburtsh., 23. Febr. 1930. Ref. Mschr. Geburtsh. **88**, 124 (1931); ferner gemeinsame Sitzung mit der Bayer. Ges. Röntgenologie am 7. Febr. 1932. Mschr. Geburtsh. **93**, 215 (1933). — s. M. Borst, u. D. Gostimirović. — *Döderlein-Krönig*, Operative Gynäkologie, 4. Aufl., S. 383. Leipzig: Georg Thieme 1921. — *Döring, H.*, Ein Beitrag zum malignen Myom. Mschr. Geburtsh. **83**, 317 (1929). — *Dogliotti, V.*, Considerazioni sull'etiologia, funzionalità e terapia del cuore da mioma. Riv. Ostetr. **13**, 420—435 (1931); Ber. Gynäk. **21**, 584 (1932). — *Dognon et Massa*, La technique et l'action biologique des rayons X de très grande longueur d'onde. J. Radiol. **15**, 22 (1931). — *Dohan, N.*, Zur Frage der gynäkologischen Röntgenbestrahlung. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 390 (1913). — *Driessen, Fr.*, Über die Schrumpfung der Myome nach einzeitiger Röntgen- und Radiumbehandlung. Inaug.-Diss. Freiburg 1921. — *Driessen, L. F.*, De invloed der roentgenstralen op de menstruatie. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1915**, 2226. — Roentgenbehandeling van meno- en metrorrhagien. Nederl. Tijdschr. Verlosk. en Gynaek. **25**, 289 (1916). — Over Fibromyombestrahlung. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1917**, 1222—1225. — Fibromyoomschrumpeling door Röntgenbestrahlung. Nederl. Mschr. Verlosk. **19**, 295—299 (1919). — Het blijvende nut der Röntgenbehandeling big ziekten der vrouwelijke geslachtsdeelen. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1919**, 1536—1540. — Proefondervindelijke bijdragen tot de kennis van den invloed van roentgenstralen op de vrouwelijke geslachtsorganen van het konijn. Nederl. Nat. Geneesk. Congr. **1919**, 273. — Zur Technik der Fibromyombehandlung mit Röntgenstrahlen. Bestrahlung in 2 Sitzungen. Zbl. Gynäk. **1922**, 83. — Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf Uterus und Ovarien des Kaninchens. Arch. Gynäk. **117**, 246 (1922). — Der Kampf um die Myombestrahlung. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1923**, H. 17. Ref. Münch. med. Wschr. **1923**, 1033; Ber. Gynäk. **1**, 413 (1923). — Aussprache zum Vortrag von Valken (Geschlechtsempfinden nach Röntgenkastration). Holl. Ges. Elektrol., 5. Nov. 1922. Acta radiol. (Stockh.) **2**, 204 (1923). — Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **16**, 656 (1924). — Probe-Curettage. Nederl. Mschr. Geneesk. **11**, 677—685 (1923); Ber. Gynäk. **6**, 175 (1925). — *Dubois*, Zur Frage der sog. Ausfallserscheinungen. Mschr. Geburtsh. **37**, 206 (1913). — *Dubois-Trépaque*, La roentgentherapie des fibromyomes utérins. Ann. Soc. méd.-chir. Liège **60**, 55—80; **61**, 4—9 (1928); Zbl. Radiol. **6**, 329 (1929). — *Dunkhase, A.*, Untersuchung über die Dauer der Heilerfolge bei bestrahlten Myomen und Metropathien. Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. 1919. Ref. Zbl. Gynäk. **1924**, Nr 7a, 479. — *Dupeyrac, G. et G. Trainer*, La radiothérapie

des fibromes utérines. *Sud. méd. et chir.* **58**, 294—297 (1926); *Ber. Gynäk.* **11**, 373 (1927). — *Durant*, *Amer. J. Physiol.* **76** (1926). — *Dustin, A. P.*, Les radiations à faibles doses ont-elles des propriétés excitatrices de la division cellulaire? *Le Cancer* **7**, 257 (1930). *Ref. Zbl. Radiol.* **11**, 793 (1931). — *Dye*, zit. nach Schur. — *Dyroff, R.*, Experimentelle Beiträge zur Frage der Nachkommenschädigung durch Röntgenstrahlen. *Ges. dtsh. Naturforsch.* 1926, Röntgensektion. *Ref. Fortschr. Röntgenstr.* **35**, Kongr.-H., 45; *Zbl. Gynäk.* **1926**, Nr 51a, 3379; *Strahlenther.* **24**, 288 (1927). — Aussprache zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. *Gynäk.-Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk.* **137**, 978 (Kongr.-Ber., 1929). — Zur Frage der Keimschädigung. *Jb. Röntgengenol.* **1**, 193 (1930); **2**, 235 (1931). Berlin u. Leipzig: Walter de Gruyter. — Der vergleichendhistologische Ovaraufbau in bezug zur Abstufung des Strahleneinflusses. *Gem. Tagg Bayer. Ges. Geburtsh. u. Bayer. Ges. Röntgenol. München*, 7. Febr. 1932. *Zbl. Gynäk.* (1933); *Mshr. Geburtsh.* **93**, 209 (1933); *Strahlenther.* **45**, 711 (1933).

Ebeler, Beeinflussung klimakterischer Blutungen durch Radium. *Med. Klin.* **1920**, 1108, 1134. — *Ebeler, F.*, Die Röntgenbehandlung in der Gynäkologie. *Strahlenther.* **4**, 579 (1914). — Die Bedeutung der Strahlentherapie für die Gynäkologie. *Strahlenther.* **8**, 181 (1917). — *Eckelt*, Die Bedeutung der Strahlenempfindlichkeit der Ovarien für die gynäkologische Therapie. *Münc. med. Wschr.* **1919**, 250. — Spätresultate nach Röntgenbestrahlung von Myomen. *Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Berlin 1920 II*, 96. — *Eckstein*, Beobachtungen und Erfahrungen mit der Röntgentiefentherapie. *Fortschr. Röntgenstr.* **15**, 1/17 (1917/18). — *Eckstein, E. u. E. Grafe*, Weitere Beobachtungen über Luxuskonsumption und ihre Entstehung. (Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Drüsen mit innerer Sekretion.) *Hoppe-Seylers Z.* **107**, 73—151 (1919). — *Edelberg, H.*, Ein Ovarialbefund nach Röntgenbehandlung. *Gynäk. Rdsch.* **8**, 128 (1914). — *Editorial*, The Roentgen ray and radium in the treatment of fibromyoma of the uterus. *Amer. J. Roentgenol.* **16**, 362 (1926). — *Edling, Lars*, Erfahrungen über Radiotherapie der Myome und klimakterischen Blutungen des Uterus. *Fortschr. Röntgenstr.* **20**, 303 (1914). — *Eghiayan, s. R. Gilbert*. — *Eickenbusch*, Über Gelenkerkrankungen bei thyreosexueller Insuffizienz. *Rhein.-westfäl. Ges. inn. Med. Köln*, 5. Juni 1932. *Münc. med. Wschr.* **1932**, 1621. — *Eiselsberg, von*, Behandlung von Kröpfen mit Röntgenstrahlen. *Ges. dtsh. Naturforsch. Salzburg*, Sept. 1909. *Wien. med. Wschr.* **1909**, 2481. — *Eisenstedt*, Die Ergebnisse der Behandlung von Uterusmyomen mit Röntgenstrahlen von August 1911 bis Dezember 1916. *Diss. Berlin 1917*. — *Emmet, J. M.*, An analysis of 60 uterine hemorrhage cases treated with radium. *Internat. J. Surg.* **38**, 181—186 (1925). — *Engelbrecht, C. H.*, Die gynäkologische Strahlentherapie im Jahre 1923 (Sammelbericht). *Mshr. Geburtsh.* **68**, 160 (1925); im Jahre 1924 *Mshr. Geburtsh.* **72**, 81 (1925); im Jahre 1925: *Mshr. Geburtsh.* **75**, 189 (1926). — *Engelhorn, Ernst*, Schilddrüse und weibliche Geschlechtsorgane. *Sitzgsber. physik.-med. Soc. Erlangen* **43**, 132—166 (1911); *Habil.schr. Erlangen 1912*. — Zur Behandlung der Ausfallerscheinungen. *Münc. med. Wschr.* **1915**, 1527. — Strahlenbehandlung von Myomen und Carcinomen. *Dtsch. med. Wschr.* **1917**, 223. — *Engelmann, F.*, Die Röntgentherapie bei Myomen und gutartigen Blutungen. *Med. Klin.* **1919**, 674. — Unsere Erfahrungen und Erfolge mit der Strahlenbehandlung von Frauenleiden. *Klin. Wschr.* **1928 II**, 1607—1609. — *Erdmann, G.*, Folgezustände der Uterusexstirpation bei Belassung von Ovarialsubstanz. *Zbl. Gynäk.* **1927**, 3050. — *Esch, P.*, Zur Reizbestrahlung des Ovars. *Gynäk.-Kongr. Innsbruck 1922. Arch. Gynäk.* **117**, 281 (Kongreßber. **1922**). — *Essen-Möller, E.*, Über konservative Myomoperationen. *Mshr. Geburtsh.* **50**, 36 (1919). — Some experiences as to operative and radiological treatment of myoma. *Trans. gynec. Soc., 3. April 1925. Acta obstetr. scand. (Stockh.)* **6**, 453 (1927). — Erfahrungen bei 1000 Myomlaparotomien. *Nord. Chir.-Ver.igg Gothenburg 1927. Zbl. Chir.* **1928**, 1242. — *Everke, C.*, Über ovarielle Epilepsie. *Mshr. Geburtsh.* **61**, 256 (1923). — *Ewald, G.*, Bestrahlungsergebnisse bei einer menstruell rezidivierenden Psychose. *Mshr. Psychiatr.* **52**, 6 (1922). — Fraktionierte Kastration mittels Röntgenstrahlen und Operation bei einer menstruell rezidivierenden Psychose. *Münc. med. Wschr.* **1924**, 336. — *Eymer, H.*, Über Röntgenbehandlung bei Myomatosis uteri und bei klimakterischen und metritischen Blutungen. *38. Sitzg. mittelrhein. Ges. Geburtsh. Ref. Mshr. Geburtsh.* **34**, 261 (1911). Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie und Geburtshilfe. *Fortschr. Röntgenstr. Erg.-H.* **29**. Hamburg: Lucas Gräfe u. Sillem 1913. — Experimentelles zur Bleifilterbestrahlung. *Strahlenther.* **8**, 387 (1918). — Zum Aufsatz von Th. H. van de Velde: „Strahlentherapie bei Adnexentzündungen.“ *Zbl. Gynäk.* **1920**, 1433. — Über die Behandlung gutartiger gynäkologischer Blutungen mit radioaktiven Substanzen. *Strahlenther.* **10**, 900 (1920). — Radium- und Mesothoriumbehandlung gutartiger gynäkologischer Blutungen. *Klin. Wschr.* **1923**, 1761. — Die gynäkologische Radiumbehandlung. *Strahlenther.* **26**, 65 (1927). — Die Radiumbehandlung in der Gynäkologie. *Dtsch. med. Wschr.* **1927**, 2069. — Das Klimakterium. *Klin. Wschr.* **1927**, 385. — Weitere Erfahrungen mit der Röntgentherapie der Adnextuberkulose. *Strahlenther.* **37**, 603 (1930). — Strahlenbehandlung der gynäkologischen Blutungen. *Fortschr. Ther.* **6**, 705 (1932). — *Eymer-Menge*, Röntgentherapie in der Gynäkologie. *Mshr. Geburtsh.* **35**, 268 (1912).

Faber, A., Beitrag zur Röntgentherapie von gynäkologischen Leiden. Z. Röntgenkunde **12**, 49, 81, 133 (1910). — Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane von Tier und Mensch. Fortschr. Röntgenstr. **16**, 365 u. 435 (1910/11). — *Fabre, S.*, Résultats d'une série de fibromes utérins traités par la curiethérapie. Bull. Soc. Obstétr. Paris **12**, 98 (1923). — *Faure, J. L.*, Radiumtherapie des fibromes utérins. Progrès méd. **48**, 466. Ref. Jber. Geburtsh. **1921**, 315. — Curiotherapie des fibromes utérins. Gynec. et Obstétr. **4**, No 4, 290—300 (1921). Ref. Jber. Geburtsh. **1921**, 316. — *Faure, J. L.* et *A. Siredey*, Traité de Gynécologie médico-chirurgicale. IV. édition. Paris: Octave Doin 1928. — *Fehling*, Über Wesen und Behandlung der puerperalen Osteomalacie. Arch. Gynäk. **39**, 171 (1891). — Weitere Beiträge zur Lehre von der Osteomalacie. Arch. Gynäk. **48**, 472 (1895). — Operation und Strahlenbehandlung bei gutartigen und bösartigen Geschwülsten der Gebärmutter. Münch. med. Wschr. **1914**, 2333. — (Ovarbestrahlung bei Osteomalacie.) Zit. nach Benzel, Arch. Gynäk. **107**, 277 (1917). — *Feldweg, P.*, Über Folgen und Wert der Röntgenkastration. Münch. med. Wschr. **1927**, 228. — *Fellner u. Neumann*, Über Röntgenbestrahlung der Ovarien in der Schwangerschaft. Zbl. Gynäk. **1906**, 22. — Über den Einfluß der Röntgenisierung auf die Gravidität. Ges. Ärzte Wien. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **10**, 250 (1906). — Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Eierstöcke trächtiger Kaninchen und auf die Trächtigkeit. Z. Heilk. **28**, H. 7 (1907). — *Ferroux, s. Regaud*. — *Ferry, Jolly u. Lacassagne*, Veränderung der Röntgensensibilität des Ovariums beim Kaninchen durch temporäre Gefäßligatur während der Bestrahlung. Presse méd. **1926**, 967. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 409 (1926). — *Fevold, H. L., F. L. Hisaw and S. L. Leonard*, The gonad stimulating and the luteinizing hormones of the anterior lobe of the hypophysis. Amer. J. Physiol. **1931**, 291. Ref. Endokrinol. **10**, 286 (1932). — *Fielding, Una, s. F. W. R. Brambell and A. S. Parkes*. — s. A. S. Parkes. — *Fiebler*, Zur Frage der Röntgenbehandlung in der Gynäkologie. Zbl. Gynäk. **1912**, 467. — *Fingerhut, s. Seitz u. Wintz*. — *Firket, J.*, On the origin of germ cells in higher vertebrates. Anat. Rec. **18**, 309—316 (1920). — *Fischer, J.*, Verblutung infolge chronischer Metritis. Ges. Geburtsh. Wien, 8. Febr. 1916. Zbl. Gynäk. **1916**, 238. — *Flaskamp, W.*, Röntgentiefentherapie bei entzündlichen Adnexerkrankungen. Zbl. Gynäk. **1923**, 100. — Die artefizielle temporäre Amenorrhöe im Heilplan der entzündlichen Adnexerkrankungen. Dtsch. med. Wschr. **1925**, 1815. — Über Lokal- und Allgemeinschädigungen des menschlichen Körpers durch Röntgenstrahlen und radioaktive Substanzen (Ergebnisse). Ber. Gynäk. **6**, 417; **8**, 225, 353 (1925). — Aussprache zum Vortrag von Borell über temporäre Sterilisierung. Gynäk.-kongr. Wien 1925. Arch. Gynäk. **125**, 609 (Kongreßber.). — Zur Frage der Röntgenbehandlung gynäkologischer Entzündungen. Zbl. Gynäk. **1926**, Nr 51a, 3379. — Über Röntgenschäden und Schäden durch radioaktive Substanzen. Mit einem Geleitwort von H. Wintz. 12. Sonderband der Strahlentherapie. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1930. — *Flatau, S.*, Durch abdominale Operation gewonnene myomatöse Uteri, die nicht durch Röntgenstrahlen geheilt werden konnten. Ärztl. Ver. Nürnberg, 23. Jan. 1919. Münch. med. Wschr. **1919**, 605. — Die Röntgen-Reizbehandlung der Oligo- und Amenorrhöe. Gynäk. kongr. Innsbruck 1922. Arch. Gynäk. **117**, 278 (Kongreßber.). — (Osteomalacie.) Zit. bei Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4/1, S. 613. — Die Röntgenbehandlung der Myome. Eine kritische Übersicht. Z. Geburtsh. **70**, 940 (1912). — Über Reizbestrahlung bei Hypofunktion der Eierstöcke. Zbl. Gynäk. **1922**, 1602. — *Fleischner, F.*, Ein Fall von Morbus Basedowii, verschlechtert durch Röntgenbestrahlung der Ovarien. Wien. med. Wschr. **1920**, 2008. — *Fliedel, O. u. R. Strauß*, Zur „Arthropathia ovaripriva“ Menges (s. Menge, dieses Zentralblatt **1924**, Nr 30 und Novak, dieses Zentralblatt **1924**, Nr 41). Zbl. Gynäk. **1925**, 633. — *Foges, A.*, Keimdrüsen. Im Lehrbuch der Organotherapie von Wagner u. Bayer, 1914, S. 377. — *Ford, F. A.*, A comparative study of radiation and surgical treatment for fibromyomata of the uterus. Surg. etc. **42**, 245—254 (1926). Ref. Zbl. Gynäk. **1926**, Nr 51a, 3481 (1926). — Strahlentherapie bei funktionellen ovariellen Störungen. 16. Jtagg röntgenol. Ges. Nordamerika, Los Angeles, Dez. 1930. (Ref. E. A. Pohle, Madison/Wisc.) Röntgenpraxis **3**, 603 (1931). — *Fornero, s. Balli*. — *Foveau de Courmelles*, Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Keimdrüsen. Le Radium **2**, No 7. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **9**, 221 (1905). — Die Röntgen- und Radiumstrahlen in der Gynäkologie. Strahlenther. **3**, 388 (1913). — Röntgentherapie der Myome. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 9 (1913). — Röntgen-Radiumbehandlung der Fibrome. Amer. J. Electrother. a. Radiol. **41**, 343 (1924); Ber. Gynäk. **9**, 108 (1925). — Les rayons X et le radium en thérapeutique gynécologique. Acta radiol. (Stockh.) **6**, 322 (1926). — *Fraenkel, L.*, Die Funktion des Corpus luteum. Arch. Gynäk. **68**, 438 (1903). — Weitere Mitteilungen über die Funktion des Corpus luteum. Ges. Geburtsh. Wien, 15. Dez. 1903. Zbl. Gynäk. **1904**, 621, 661. — Vergleichend-histologische Untersuchungen über das Vorkommen drüsiger Formationen im interstitiellen Eierstocksgewebe (glande interstitielle de l'ovaire). Arch. Gynäk. **75**, 443—507 (1905). — Neue Experimente zur Funktion des Corpus luteum. Arch. Gynäk. **91**, 705—761 (1910). — Die interstitielle Eierstocksdrüse. Berl. klin. Wschr. **1911**, 60—62. — Tierversuche, direkte Strahleneinwirkung auf das Ovar. 85. Verslg dtsch.

Naturforsch. u. Ärzte Wien 1913. Gynäk. Rdsch. **7**, 767 (1913). — Physiologie der weiblichen Genitalorgane. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 1, S. 517. — Sterilisierung und Konzeptionsverhütung. Gynäk.-Kongr. Frankfurt a. M. 1931. Arch. Gynäk. **144**, 86, 97, Kongreßber. (1931). — *Fraenkel, L. u. F. Cohn*, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß des Corpus luteum auf die Insertion des Eies (Theorie von Born). Allgem. med. Zztg Berlin **1901**, 1209—1213; Anat. Anz. **20**, 294—300 (1902). — *Fraenkel, M.*, Die Bedeutung der Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. Ther. Gegenw., Juli **1910**. — Sensibilisierungsversuche in der Gynäkologie und ein kleiner Hilfsapparat zur rationellen Anwendung der Röntgenstrahlen in der Frauenheilkunde. Z. Röntgenkde **12**, 337 (1910). — Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. Berlin: R. Schoetz 1911. — Bekämpfung sexueller Reize und Überreize durch X-Strahlen. Reichsmedizinalanzeiger, Juli-Aug. 1912. — Röntgenbestrahlungsversuche an tierischen Ovarien. Arch. mikrosk. Anat. **84 II** (1914). — Die Reizwirkung der Röntgenstrahlen und ihre therapeutische Verwendung. Zbl. Gynäk. **1914**, 932. — Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. Berl. Klin. **1919**, 328. — Gefahren der Röntgenstrahlen mit sehr hohen Dosen bei Frauenleiden. Berl. klin. Wschr. **1920**, Nr 37. — Röntgenbestrahlungsversuche an tierischen Ovarien zum Nachweis der Vererbung erworbener Eigenschaften. Arch. mikrosk. Anat. **80 II**; Strahlenther. **12**, 272 (1921). — Röntgenstrahlen und Epilepsie. Zbl. Gynäk. **1923**, 265. — Die Bedeutung der zellfunktionssteigernden Strahlenwirkung in bezug auf Zeitsterilisation und zur Frage der Schädigung von Nachkommenschaft durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **16**, 690 (1924). — Die Verjüngung der Frau. Bern u. Leipzig: E. Bircher 1924. — Die Röntgenstrahlen gegen Epilepsie und Migräne. Zbl. Gynäk. **1924**, 2008. — *Framm, W.*, Die Strahlentherapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien. Diss. Freiburg 1923. — *Framm u. Wierig*, Röntgenbehandlung entzündlicher Unterleiberkrankungen. Zbl. Gynäk. **1925**, 1847. — *Francis, B. F.*, s. W. F. Kountz and E. Allen. — *Franning, E. C.*, Results of treatment of fibroid uteri with Roentgen ray: A series of 50 cases. Radiology **14**, 594—596 (1930). — *Frank, M.*, Demonstration eines Corpuscarcinoms nach Ovarbestrahlung. Ärztl. Ver. Altona, 24. Jan. 1923. Münch. med. Wschr. **1923**, 755. — Carcinom in einem früher wegen Blutungen bestrahlten Uterus. Ärztl. Ver. Altona, 24. Jan. 1923. Münch. med. Wschr. **1923**, 755. — *Frank, R. T.*, The choice between operation and Röntgenization of uterine fibroids. Amer. J. Obstetr. **72**, 409 (1915). Ref. Jber. Gynäk. **29**, 89 (1915). — Die Röntgenbehandlung uteriner Blutung. Surg. etc. **23**, Nr 3 (1916). Ref. Zbl. Gynäk. **1917**, 300. — *Frankl, O.*, Über die Ovarialfunktion bei Morbus Basedowii. Gynäk. Rdsch. **7**, 619 (1913). — Über Endometrioma ovarii. Mschr. Geburtsh. **62**, 93 (1923). — Über Koinzidenz und Interferenz von Uterustumoren. II. Teil. Myom und Carcinom. Arch. Gynäk. **123**, 1 (1925). — *Franqué, O. von*, Über den gegenwärtigen Stand der Strahlenbehandlung des Gebärmutterkrebses. Z. Geburtsh. **77**, 244 (1915). — Zur inneren Sekretion des Eierstocks bei Osteomalacie. Niederrhein. Ges. Natur- u. Heilk. Bonn, 13. Jan. 1919. Ref. Dtsch. med. Wschr. **1919**, 424. — Die innere Sekretion des Eierstocks. Biol. Zbl. **39**, 193 (1919). Bemerkungen zur Strahlenbehandlung des Uteruskrebses und der Dysmenorrhöe. Med. Klin. **1922**, 817. — Strahlenbehandlung in der Gynäkologie. Niederrhein. Ges. Natur- u. Heilk., 28. Juni 1915. Offiz. Protokoll. Dtsch. med. Wschr. **1915**, 1294. — Die Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen. Med. Klin. **1925**, 723—727. — *Franqué, O. von u. Schmidt* (Bonn), Ergebnisse der Bestrahlungsbehandlung 1912 bis 1920 in Bonn. Niederrhein.-westfäl. Ges. Gynäk., Düsseldorf, 19. Juni 1920. Ref. Mschr. Geburtsh. **54**, 54 (1921). — *Franz, K.*, Die Behandlung der klimakterischen Blutungen mit Röntgenstrahlen. Ther. Gegenw., März **1916**. — Uterusmyombehandlung. Vereinigt. ärztl. Ges. Berlin, 20. Juni 1917. Ref. Dtsch. med. Wschr. **1917**, 893. — Myombehandlung. Arch. Gynäk. **107**, 129 (1917). — Aussprache zum Vortrag von Koblanck, Röntgentherapie bei Myomen. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 11. Dez. 1914. Strahlenther. **8**, 312 (1918). — Gynäkologische Operationen. Berlin: Julius Springer 1925. — Zit. nach Stoeckel. — *Franz u. Zondek*, Beziehungen der Geburtshilfe und Gynäkologie zur inneren Medizin. Kraus u. Brugsch, Spezielle Pathologie und Therapie innerer Krankheiten. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1923. — *Freudenberg, E.*, Die Strahlentherapie entzündlicher Adnexerkrankungen. Inaug.-Diss. Göttingen 1921. Ref. Zbl. Gynäk. **1923**, 574. — *Freudenthal, P.*, Über die präklimakterischen und klimakterischen Metrorrhagien und ihre Behandlung mit Röntgenstrahlen. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **5**, 103 (1926). — *Freund, A.*, Bestrahlungserfolge der Myome und Metropathien in den letzten 6 Jahren. Diss. Hamburg 1924. — *Freund, E.*, Experimentelle Grundlagen der Röntgentherapie entzündlicher Prozesse. Strahlenther. **40**, 333 (1931). — *Freund, H.*, Ein bestrahltes und ein obsoletes Myom. Oberrhein. Ges. Geburtsh. Baden-Baden, 7. Nov. 1920. Zbl. Gynäk. **1921**, 798. — Die temporäre Sterilisation (operatives Verfahren). Oberrhein. Ges. Geburtsh. Baden-Baden, 15. Okt. 1922. Zbl. Gynäk. **1923**, 277. — Die Behandlung der Uterusmyome. Ärztl. Ver. Frankfurt a. M., 29. Okt. 1923. Klin. Wschr. **1923**, 2330. — Ätiologie und Behandlung der Uterusmyome. Jkurse ärztl. Fortbildg. Juli **1923**. — *Freund, R.*, Adenomyositis rectovaginalis. Gesellsch. Geburtsh. Berlin 11. Juli 1919. Z. Geburtsh. **83**,

258; Zbl. Gynäk. **1921**, 185. — *Frey* (Zürich), Aussprache zu temporäre Kastration. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 1922. — *Fricke, R. E.*, High voltage Roentgen ray therapy in gynecological practice. J. of Radiol. **6**, 304 (1925). Ref. Ber. Gynäk. **10**, 852 (1926). — *Fried, C.*, Röntgenbehandlung der entzündlichen Beckenerkrankungen in der Gynäkologie. Mittelrhein. Ges. Geburtsh., 25. Jan. 1925, Frankfurt a. M. Ref. Mschr. Geburtsh. **71**, 357 (1925); Strahlenther. **19**, 649 (1925). — Die Röntgentherapie der akuten und subakuten Entzündungen in der Frauenheilkunde. Ges. Geburtsh. Leipzig, 18. Febr. 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 2053. — Über die Röntgentherapie der akuten Entzündungen. Schles. Ges. vaterländ. Kultur, med. Sektion Breslau, 5. Juli 1929. Diskussion Med. Klin. **1929**, 1604. Einzeitige Einfeldbestrahlung zur Sterilisation. Südostdtsch. Ges. Geburtsh. Breslau, Febr. 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 1309. — *Friedländer, Z.* physik. u. diät. Ther. (1906). — *Friedmann, L. J.*, Radiation therapy for benign uterine hemorrhage. Amer. J. Surg., N. s. **8**, 1241 (1930); Ber. Gynäk. **18**, 651. — *Fritsch, H.*, Klimakterische Beschwerden. Deutsche Klinik Bd. **9**, 557 (1904). — *Fritsch, G.*, Quantitativ-histologische Untersuchungen am normalen Ovar und am Röntgenovar des Meerschweinchens. Acta radiol. (Stockh.) **8**, 209 (1927). — Die Kastration bei der Frau mit Röntgenstrahlen. Entwicklung und Methodik des Verfahrens, insbesondere an der Univ.-Frauenklinik Zürich. Strahlenther. **38**, 739 (1930). — *Fröhlich*, zit. nach Gauß-Friedrich (1920). Primäre Heilerfolge bei der Röntgenbestrahlung von Myomen und Metropathien. Diss. Freiburg i. Br. 1919. — *Frommberger, E.*, Über die praktische Bedeutung der postoperativen Ausfallserscheinungen. Inaug.-Diss. Rostock 1915; Jber. Geburtsh. **1915**, 146. — *Fuchs, H.*, Erfolge der Röntgentiefenbestrahlung bei gutartigen gynäkologischen Erkrankungen (Myome, Metropathien, Tuberkulosen). Berl. klin. Wschr. **1919**, 588. — Zur Röntgentiefenbestrahlung gutartiger gynäkologischer Erkrankungen. Ärztl. Ver. Danzig, 13. u. 27. Febr. 1919. Dtsch. med. Wschr. **1919**, 671. — Zur Verkleinerung der Myome durch Röntgenbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1919**, 329. — Die Ausfallserscheinungen nach der Röntgenmenopause. Strahlenther. **12**, 742 (1921). — Carcinoma corporis uteri nach Röntgenmenopause. Nordostdtsch. Ges. Gynäk., 29. März 1924. Mschr. Geburtsh. **67**, 221 (1924). — Röntgenbehandlung der menstruellen Epilepsie. Nordostdtsch. Ges. Gynäk. Königsberg i. Pr., 5. Juli 1924. Mschr. Geburtsh. **68**, 185 (1925). — *Fürst, W.*, Über operative und Strahlenbehandlung der Myome. Ges. Ärzte Zürich. Klin. Wschr. **1922**, 607. — Über die Indikationsstellung zur operativen und Strahlenbehandlung der Myome. Schweiz. med. Wschr. **1922**, 679. — Zur Indikationsstellung der Strahlentherapie in der Gynäkologie. Schweiz. med. Wschr. **1925**, 725—730. — Diskussionsbemerkung zum Vortrag von Wintz, Untersuchungen über klimakterische Ausfallserscheinungen. Gynäk.kongr. Wien 1925. Arch. Gynäk. **125**, 588 (Kongreßber.). — Aussprache zu „temporäre Sterilisierung“. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 982 (Kongreßber. 1929). — Vergleichende Untersuchungen über Blutschädigungen durch Röntgenstrahlen bei dem alten Bestrahlungsverfahren und bei den strahlensicheren Metalloxstrahlen. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 1919; Strahlenther. **37**, 659 (1930). — Die Entwicklung des Kastrationsverfahrens mit Röntgenstrahlen an der Univ.-Frauenklinik Zürich. Röntgenkongr. Berlin 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongr.-H. 113 (1930). — *Füth, H.*, Beiträge zum klinischen Bilde und zur Diagnose der Adenomyositis uteri und recti nebst Bemerkungen zu ihrer Behandlung mit Röntgenstrahlen. Arch. Gynäk. **107**, 373 (1917).

Gabriel, G. u. O. David, Die Capillarmikroskopie des Röntgenerythems. Strahlenther. **15**, 125 (1923); **16**, 372 (1924). — Capillarmikroskopische Untersuchungen über die Tiefenwirkung von Röntgenstrahlen. Strahlenther. **17**, 192 (1924). — *Gaducheau*, Diskussion zu *Solomon u. Gibert*. J. Radiol. et Elektrol. **10**, 500 (1926). — *Gaeßler*, Zur Behandlung von Störungen der Ovarialfunktion mit Röntgenreizbestrahlung. Gynäk. Ges. Dresden, 16. Febr. 1928. Zbl. Gynäk. **1928**, 2249. — *Gambarow, G.*, Strahlentherapie der entzündlichen Adnexerkrankungen. Strahlenther. **26**, 698 (1927). — Zur Strahlenbehandlung der Uterusmyome. Strahlenther. **32**, 121 (1929). — *Gál, F.*, Die Strahlenbehandlung der Fibromyome uteri und der Metropathien. Orvosképzés (ung.) **1921** (Extranummer); Strahlenther. **13**, 97 (1921). — Die Resultate der operativen und Strahlenbehandlung des Gebärmutterfibroms mit besonderer Berücksichtigung der sog. Ausfallserscheinungen. Strahlenther. **15**, 182 (1923). — Strahlenbehandlung einiger Frauenkrankheiten (Pruritus vulvae, Osteomalacie, spitze Kondylome). Strahlenther. **17**, 310 (1923). — Aussprache zu *Tóth*. Kgl. Ärztever. Budapest, 9. Dez. 1922. Klin. Wschr. **1923**, 718. — Über die sog. Reizbestrahlung und über einige Fragen der Eierstocksfunktion. Strahlenther. **18**, 573 (1924). — Strahlenbehandlung einiger gynäkologischer Erkrankungen. Gyógyászat (ung.) **1926**, Nr 6. Ref. Zbl. Gynäk. **1927**, 2310. — Milzbestrahlung gegen Gebärmutterblutung. Kgl. Ges. Ärzte Budapest, 27. Okt. 1928. Klin. Wschr. **1929**, 427. — Die Strahlenbehandlung der mit entzündlichen Adnexerkrankungen komplizierten Uterusfibrome und Metropathien. Strahlenther. **31**, 556 (1929); Gyógyászat (ung.) **1929 I**, 242—244; Ber. Gynäk. **17**, 139 (1930). — Über die Veränderungen des Grundumsatzes und des vegetativen Nervensystems bei den Funktionsanomalien der weiblichen Geschlechtsorgane und ihre Röntgen-

behandlung. Strahlenther. **41**, 559 (1931). — Physikalische Therapie der Frauenkrankheiten. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1932. — *Gála*, Therapie der pubertalen Menorrhagien mit Röntgenstrahlen. Rozhl. Chir. a Gynaek. (tschech.) **1927**, 218; Ber. Gynäk. **14**, 107 (1928). — *Gänßbauer*, Erfahrungen mit kleinen Röntgendosen bei den entzündlichen weiblichen Genitalerkrankungen. Bayer. Ges. Geburtsh. Nürnberg, 6. Dez. 1925. Mschr. Geburtsh. **76**, 349 (1927). — *Gaudino, Maria Teresa F. de*, Das Radium beim Myom. Semana méd. **1932**, 85, Ber. Gynäk. **22**, 344 (1932). — *Gauß, C. J.*, Röntgenbehandlung der Myome und Uterusblutungen. 5. internat. Kongr. Geburtsh. Petersburg 1910. Zbl. Gynäk. **1910**, 1498. — Die temporäre Sterilisation tuberkulöser Frauen durch Röntgenstrahlen. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. München **1911**, 422. — Zur Röntgenbehandlung der Myome. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. München **1911**, 599. Weitere Fortschritte auf dem Gebiete der gynäkologischen Radiotherapie. Strahlenther. **1**, 132 (1912). — Die Wege der Tiefenbestrahlung und ihre praktische Anwendung in der gynäkologischen Radiotherapie. Z. Geburtsh. **72**, 180 (1912). — The radiotherapeutic treatment of uterine fibroids. Report Brit. med. Assoc. Brighton **1913**. — Gynäkologische Tiefentherapie. Strahlenther. **2**, 623 (1913). — Über die Prinzipien der Strahlenbehandlung gutartiger und bösartiger Geschwülste. Strahlenther. **5**, 379 (1915). — Gewollte Abstufung der Sterilisation durch Röntgenstrahlen. Med. Ges. Freiburg i. Br., 27. Febr. 1923. Klin. Wschr. **1923**, 1000. — Kann man planmäßig eine temporäre Röntgenamenorrhöe erzielen. Z. Geburtsh. **1924**, 453. Technik und Anwendung der temporären Röntgensterilisation. Verh. physik.-med. Ges. Würzburg **49**, 6—21 (1924); Ber. Geburtsh. **9**, 801 (1926). — Differentialdiagnose und Therapie der entzündlichen Adnexerkrankungen. Dtsch. med. Wschr. **1925**, 1641—1643, 1685—1687. — Temporäre Röntgen- und Radiumsterilisation. Würzburg. Ärzteabend, 23. Febr. 1926. Münch. med. Wschr. **1926**, 761. — Was leistet die Strahlentherapie in der Gynäkologie? Z. Urol. **20**, H. **9**; Dtsch. med. Wschr. **1926**, 1834. — Sind die Röntgen- und Radiumstrahlen bei der Behandlung der Myome und hämorrhagischen Metropathien vorzuziehen? Fortschr. Ther. **1927**, H. 14/15. — Über die Therapie der Wahl bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien. Strahlenther. **7**, 5 (1927). — Läßt sich heute die operative Therapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien noch rechtfertigen? 2. internat. ärztl. Spezialkurs Franzensbad, 23. Mai 1927. Med. Klin. **1928**, 163. — Die Röntgenbehandlung der Myome und hämorrhagischen Metropathien. Lehrbuch der Strahlentherapie, herausgeg. von H. Meyer u. C. J. Gauß, Bd. 4, 1. Teil, S. 345. 1929. — Wieweit kann man bei der Behandlung der Myome und hämorrhagischen Metropathien auf die Operation verzichten? Med. Klin. **1930**, 1503. — Die Klinik der temporären Röntgenamenorrhöe. Festschrift für Döderlein. Strahlenther. **37**, 511 (1930). — Die bisherigen Erfahrungen der klinischen Praxis mit der temporären Röntgenamenorrhöe. Bayer. Ges. Geburtsh. München, 23. Febr. 1930. Mschr. Geburtsh. **88**, 121 (1931). — Aussprache zu „Temporäre Sterilisation“. Röntgenkongreß 1931, Baden-Baden. Röntgenpraxis **3**, 490; Fortschr. Röntgenstr. **44**, Kongr.-H., 93 (1931). — Ist die „temporäre Röntgensterilisation“ endgültig abgetan? Med. Welt **1931**, 747. — Notwendigkeit einer Probeabrasio vor Röntgensterilisation. Med. Welt **1931**, 1797. — *Gauß, C. J.* u. *W. Friedrich*, Die Strahlentherapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. **1920**. Leipzig: Joh. Ambros. Barth. — *Gauß, C. J.* u. *B. Krinski*, Die Mesothoriumbehandlung der Myome und Metropathien. Strahlenther. **4**, 440 (1914). — *Gauß, C. J.* u. *H. Lembcke*, Röntgentiefentherapie. Mit einem Vorwort von B. Krönig. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1912. — *Geithner, R.*, Die Erfolge der Strahlentherapie bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien in den Jahren 1922—1927. Fortschr. Ther. **5**, 280—283 (1929); Ber. Gynäk. **16**, 516 (1929). — *Geller, Fr. Chr.*, Experimentelle Hypophysenbestrahlungen. Med. Sekt. schles. Ges. vaterländ. Kultur, März 1921. Dtsch. med. Wschr. **1921**, 644. — Zur Frage der Eierstocksreizbestrahlung auf Grund tierexperimenteller Untersuchungen. Naturforsch.-Tagg Innsbruck 1924. Zbl. Gynäk. **1924**, 2343. — Über die Wirkung von Röntgenstrahlen auf jugendliche Organismen durch Bestrahlung endokriner Drüsen. Schles. Ges. vaterländ. Kultur Breslau, 30. Nov. 1923. Dtsch. med. Wschr. **1924**, 129. — Kritische Bemerkungen zur sog. Eierstocksreizbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1925**, 1013. — Über die Wirkung schwacher Eierstocksbestrahlung auf Grund tierexperimenteller Untersuchungen. Ein Beitrag zur Frage der Eierstocksreizbestrahlung und der temporären Sterilisierung. Strahlenther. **19**, 22 (1925). — Die Ergebnisse der experimentellen Eierstocksbestrahlung. Erg. med. Strahlenforsch. **2**, 401 (1926). — Grundsätzliches zur Untersuchungsmethodik der Wirkung der Eierstockschwachbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1926**, 2540. — Der Brunstzyklus der weißen Maus nach Sterilisationsbestrahlung, nebst allgemeinen Betrachtungen über den Brunstzyklus überhaupt. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 1917; Arch. Gynäk. **137**, 977 (1929). — Über die Dauererfolge der operativen Behandlung von Adnexentzündungen. Mschr. Geburtsh. **82**, 296; Nachwort S. 450 (1929). — Der Brunstzyklus der weißen Maus nach Sterilisationsbestrahlung nebst allgemeinen Betrachtungen über den Brunstzyklus überhaupt. Arch. Gynäk. **139**, 530 (1930). — Zellveränderungen im Eierstock der geschlechtsreifen weißen Maus nach Röntgenbestrahlung. Arch. Gynäk. **141**, 61 (1930). — Neuere Untersuchungen über den Einfluß der Röntgen-

strahlen auf das Ovarium. Ergebnisse. Ber. Gynäk. **19**, 433 (1931). — *Geller, Fr. Chr.* u. *I. Krinke*, Über die Dauererfolge der konservativen Behandlung von Adnexentzündungen und ihre Leistungsfähigkeit im Vergleich zur operativen Behandlung. (Nach einem Vortrag in der mitteldtsch. u. südostdtsch. Ges. Gynäk. Dresden, 1. Juni 1930.) Mschr. Geburtsh. **86**, 288; Diskussion S. 368 (1930). — *Geller, Fr. Chr.* u. *Th. Paus*, Zur Beurteilung der menstruellen Symptome bei Adnexentzündungen. Klin. Wschr. **1928**, 1737. — *Geller, Fr. Chr.* u. *W. Sommer*, Der Einfluß des mensuellen Zyklus auf Adnexentzündungen. Arch. Gynäk. **131**, 293. — Untersuchungen über den Einfluß der Menstruation auf Adnexentzündungen. Gynäk.kongr. Bonn 1927. Arch. Gynäk. **132**, 71 (Kongr.ber.). — *Gellhorn, George*, Die neue Richtung in der gynäkologischen Behandlungsweise. Amer. J. Obstetr., März **1922**; Zbl. Gynäk. **1923**, 576. — Wann ist bei Fibromyomen des Uterus zu operieren und wann ist Radium anzuwenden?. J. Amer. med. Assoc. **78**, Nr 4. Ref. Zbl. Gynäk. **1923**, 572. — *Gellin, C.*, Die Thymus nach Exstirpation bzw. Röntgenbestrahlung der Geschlechtsdrüsen. Z. exper. Path. **8**, 71 (1911). — *Gephart*, zit. nach Schur. — *Geppert*, Behandlung der Myome und nicht malignen Genitalerkrankungen. Gynäkologischer Teil. Ges. Geburtsh. Hamburg, 10. Dez. 1925. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 109 (1926). — *Gfroerer*, Behandlung der Myome und gutartigen Blutungen mit Röntgenstrahlen (Klinik Hofmeier-Würzburg). Strahlenther. **8**, 573 (1918). — *Gherardi*, Castrazione ovarica Radium-Roentgen. Casistica personale. Radiol. med. **11**, 794. — *Gibert*, s. Solomon. — *Giesecke, A.*, Unsere Erfahrungen mit der Strahlentherapie bei Myomen und Metropathien. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Berlin **1920**. — *Gilbert* (Genf), Aussprache (zu Regeneration des Ovars nach Röntgenkastration). Congr. A. F. A. S. Grenoble 1925. J. de Radiol. **9**, 528 (1925). — *Gilbert, René*, Un procédé de roentgentherapie des fibromyomes utérins et des métropathies hémorragiques. J. belge Radiol. **16**, 22—29 (1927); Ber. Gynäk. **14**, 695 (1928); J. de Radiol. **9**, 282 (1927). — Roentgentherapy of uterine fibro-myomata and hemorrhagic metropathies. Amer. J. physic. Ther. **4**, 171 (1927); Ber. Gynäk. **13**, 668 (1928). — *Gilbert, R.* et *A. Eghiayan*, Contribution à l'étude des troubles de la ménopause roentgénienne. Acta Radiol. (Stockh.) **9**, 411 (1928). — *Gilles* (Lyon), Wiederholte cystische Degeneration von Ovarialresten nach vollständiger Kastration. Rev. franç. Gynéc. **1925**, No 1 u. 2. Ref. Zbl. Gynäk. **1925**, 1995. — *Giordano, P.*, Exulcerierte epitheliale Neubildung der Bauchdecken bei einer Kranken, die wegen Metrorrhagien mit Röntgenstrahlen bestrahlt wurde. Riv. Ginec. **18**, 252 (1923); Zbl. Gynäk. **1925**, 782. — *Giroux, R.* et *J. Yacoel*, L'hypertension de la ménopause. Pronostic et traitement. Bull. méd. **38**, 703 (1924); Ber. Gynäk. **6**, 170 (1925). — *Glaevecke*, Körperliche und geistige Veränderungen im weiblichen Körper nach künstlichem Verluste der Ovarien. Arch. Gynäk. **35**, 1 (1889). — *Gnau*, zit. nach Gauß-Friedrich, 1920. — *Gocht, H.*, Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die Organe der Geschlechtssphäre. Handbuch der Röntgenlehre von Gocht, 3. Aufl., S. 406. 1911. — Handbuch der Röntgenlehre. 6. u. 7. vermehrte Aufl. Stuttgart: Ferdinand Enke 1921. — Die Röntgenliteratur. Stuttgart: Ferdinand Enke. — *Goldberg, S.*, Über Ausfallserscheinungen nach Bestrahlung myom- und metropathiekranker Frauen. Inaug.-Diss. Freiburg 1919, zit. nach Gauß-Friedrich, 1920. — *Goldstücker*, s. Halberstaedter. — *Gönczy, V. Istv. von, G. Györgyi* u. *J. Kisz* (Budapest), Die Bestrahlung der Hypophyse im Klimakterium. Z. exper. Med. **79**, H. 3/4 (1932). Ref. Dtsch. med. Wschr. **1932**, 553. — *González, J.*, Augenkongestionen in der Menopause. Med. ibera **16**, 357 (1922); Jber. Gynäk. **1922**, 230. — *Goodall, I.*, The postnatal changes in the thymus of guineapigs, and the effect of castration on thymus structure. J. of Physiol. **32**, 191 (1904). — *Görl*, Röntgenbestrahlung wegen starker durch Myome hervorgerufener Menorrhagien. Zbl. Gynäk. **1906**, 1184. — Röntgenologisches zur Theorie der Menstruation. Münch. med. Wschr. **1911**, 1663. — Die Sterilisierung der Frau durch Röntgenstrahlen. Nürnberg. med. Ges. u. Poliklin., 27. April 1910. Münch. med. Wschr. **1910**, 1788. — *Gornick*, Aussprache zu Ottow, Ungewöhnliche Fälle von Uterussarkom. Ges. Geburtsh. Berlin, 25. Jan. 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 1666. — *Gostimirović, D.*, siehe M. Borst u. A. Döderlein. — *Gottschalk*, zit. nach Opitz. — *Götz, P.*, Myom und Röntgenbehandlung. Diss. Berlin 1916. — *Grabowski, W.*, Die Röntgenbehandlung der klimakterischen Störungen. Polska Gaz. lek. **1931 II**, 909—910. Ref. Ber. Geburtsh. **21**, 623 (1932). — *Graebke*, Schnelle Entwicklung von Myomen im Uterus nach Röntgenkastration. Zbl. Gynäk. **1921**, 1521. — *Grafe, E.*, Zur Pathologie und Therapie der sog. „konstitutionellen“ Fettsucht. Dtsch. Arch. klin. Med. **133**, 41 (1920). — Die pathologische Physiologie des Gesamtstoff- und Kraftwechsels bei der Ernährung des Menschen. München: J. F. Bergmann 1923. — *Gräfenberg*, Der spezifische Einfluß der Röntgenstrahlen auf das Myomgewebe. Berl. klin. Wschr. **1912**, 828. — *Graff, E. von*, Die Basedowsche Krankheit als Kontraindikation gegen gynäkologische Röntgentherapie. Wien. klin. Wschr. **1914**, 93. — Die Behandlung der nichtklimakterischen Meno- und Metrorrhagien mit Röntgenstrahlen. Strahlenther. **4**, 426 (1914). — Über Versuche, die Heilungsdauer bei der Myombehandlung durch Steigerung der verabreichten Röntgenmengen noch weiter abzukürzen. Zbl. Gynäk. **1914**, 393. — Zur Therapie der Sterilität

der Frau. Wien. klin. Wschr. **1923**, 61. — Das Uterusmyom. Chirurg **2**, 865 (1930). — *Graff, E. von u. J. Novak*, Basedow und Genitale. Arch. Gynäk. **102**, 18 (1914). — *Grager, O.*, Zur Frage der doppel-seitigen Röntgenkastration. Strahlenther. **32**, 293 (1929). — *Granzow*, Aussprache (zu temporäre Sterilisierung). Südostdtsch. Ges. Geburtsh., Febr. 1932. Ref. Zbl. Gynäk. **1932**, 1314. — *Graves*, Zit. nach *Albrecht*, Strahlenther. **37**, 584 (1930). — *Greco, A.*, Einige Betrachtungen über die Behandlung der Uterusfibrome mit Röntgenstrahlen, 1921—1931. Rev. Radiol. clin. **1**, 32—34 (1931). — *Gremeaux*, La radiothérapie rapide des fibromes utérins et ses résultats. Arch. Électr. méd. **30**, 161. Ref. Jber. Geburtsh. **36**, 495 (1922). — *Gricoureff, G.*, Action des rayons X sur l'ovaire à la période d'ovogenèse. Radiophysiol. et Radiothér. **2**, 1 (1930). (Archives de l'Institut du Radium de l'Université de Paris et de la Fondation Curie. Les Presses Universitaires de France.) — *Grier*, The Roentgen treatment of uterine fibromata. Interstate med. J. **1916**, Nr 5; Fortschr. Röntgenstr. **24**, 516 (1916/17). — *Grimes, H. M.*, s. E. P. Bugbee and A. E. Simond. — *Groedel, F. M.*, Beseitigung einer Struma und Heilung einer Herzinsuffizienz durch Röntgenbestrahlung der Ovarien. Strahlenther. **10**, 1047 (1920). — Die Röntgenbestrahlung klimakterischer Erscheinungen. Ärztl. Ver. Frankfurt a. M., 16. Jan. 1922. Klin. Wschr. **1922**, 551. — Die Röntgenbehandlung klimakterischer Erscheinungen. Münch. med. Wschr. **1922**, 423. — Die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen speziell im Lichte der modernen Capillarforschung und der modernen Entzündungslehre. Berlin: Fischers Med. Buchhandlung, H. Kronfeld 1925. — Die Behandlung klimakterischer Erscheinungen durch Röntgenbestrahlung der Ovarien. Strahlenther. **31**, 142 (1928). — *Groß*, s. Tandler. — *Grosse, A.*, Néoplasme des ovaires avec métastase utérine chez une femme traitée antérieurement par les rayons X. Rev. franç. Gynéc. **18**, 125—129 (1923); Ber. Gynäk. **2**, 17 (1923). — *Grütz, O.*, Röntgenkastration bei Impetigo herpetiformis. Strahlenther. **35**, 501 (1930). — *Guedes, B.*, Zur Behandlung der Fibromyome und uteriner Blutungen durch Röntgenstrahlen und Radium. Lisboa méd. **2**, 16 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 187 (1926). — *Guggisberg, H.*, Die Beeinflussung des Stoffwechsels durch das Ovarium. Zbl. Gynäk. **1919**, 561. — Beitrag zur Kontraindikation der Röntgentiefen-therapie gutartiger und bösartiger Genitaltumoren. Schweiz. Röntgenes. Bern, 10. April 1919. Korresp.bl. Schweiz. Ärzte **1919**, Nr 42. — Röntgenkastration und Stoffwechsel. Schweiz. gynäk. Ges., 15. bis 16. Okt. 1921. Ref. Zbl. Gynäk. **1922**, 668. Orig.-Art.: Schweiz. med. Wschr. **1922**, Nr 7. — Die Arbeitsteilung im Eierstock. Zbl. Gynäk. **1922**, 402. — Vegetations- und Wachstumsstörungen. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 3, S. 113. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1924. — Osteomalacie. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 3, S. 205. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1924. — *Guggisberg*, zit. nach *Gauß*, Lehrbuch der Strahlenther. **4 I**, 355. — *Guilbert, Ch.*, Radiothérapie. Technique du dosage en profondeur. Paris: N. Maloine 1932. — *Guillaumin*, s. Dalsace. — *Guillemot*, Electrothérapie et radiothérapie dans les fibromes. Congr. Physiothér., April **1911**. — Die Behandlung der Uterusmyome. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 9 (1913). — Sur la loi d'action biologique des rayons X filtrés et non filtrés. C. r. Acad. Sci. Paris **156**, 1943 (1913). — s. Laquerrière. — *Guillermín*, Über die radiotherapeutische Kastration bei gewissen Formen der Lungentuberkulose. Rev. méd. Suisse rom. **1919**, 326. Ref. Strahlenther. **11**, 1109 (1920). — *Guieyresse*, Le capsule surrénale chez la femelle du cobaye en gestation. C. r. Soc. Biol. Paris, 18. Nov. **1899**, 898. — *Guleke u. Schickele*, Zur Diagnose und Operation der Adenomyositis des Beckenbauchfells. Arch. Gynäk. **107**, 193 (1917). — *Gummert*, Aussprache zu „Temporäre Sterilisierung“. Gynäk.kongr. Wien 1925. Arch. Gynäk. **125**, 607, Kongr.ber. (1925). — *Gustafsson, L.*, Über die Abhängigkeit der klimakterischen Erscheinungen von der Art der Bestrahlung bei der Röntgenbehandlung der Myome. Mschr. Geburtsh. **91**, 238 (1932). — *Guthmann, H.*, Unsere Erfahrungen mit der temporären Röntgenmenolipsierung (temporäre Kastration). Mittelrhein. Ges. Geburtsh., 27. Febr. 1926. Ref. Mschr. Geburtsh. **73**, 359 (1926). — Über die Abhängigkeit des biologischen Effekts von der Röntgenlichtdosis. (Nach Beobachtungen an Bakterien und am Ovar.) Strahlenther. **25**, 280 (1927). — Die Behandlung der gynäkologischen Entzündungen mit Röntgenstrahlen (Prakt. Erg.). Klin. Wschr. **1928**, 1236. — Wandlungen in der Indikationsstellung zur temporären Röntgenmenolipsierung. Strahlenther. **44**, 227 (1932). Festschrift für Seitz. — *Guthmann u. Bott*, Über die temporäre Röntgenmenolipsierung (temporäre Röntgenkastration). Strahlenther. **23**, 488 (1926); Z. Geburtsh. **90**, 290 (1926). — *Guthmann, H. u. H. Weiß*, Über die Erfolge der Kombination von konservativer Behandlung und Röntgenschwachbestrahlung bei der weiblichen Genitalentzündung. Arch. Gynäk. **145**, 152 (1931). — *Gutmann, M.*, Uterusmyom und präcanceröses Stadium der Uterusschleimhaut. Mschr. Geburtsh. **89**, 309—314 (1931). — *Györgyi, G.*, s. von Gönczy.

Haendly, P., Die Wirkung der Mesothorium- und Röntgenstrahlen auf das Carcinom, den Uterus und die Ovarien. Strahlenther. **3**, 300 (1913). — Ein Beitrag zur Strahlenwirkung, besonders mit Hinblick auf die sog. „elektive Wirkung“. Arch. Gynäk. **109**, 409 (1918). — Pathologisch-anatomische Ergebnisse

der Strahlenbehandlung. Strahlenther. **12**, 1 (1921). — *Haenisch, F.*, Meine Erfahrungen, Resultate und Technik in der gynäkologischen Röntgentherapie. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 18 (1913). — Über die Röntgenbehandlung der Uterusmyome. Strahlenther. **2**, 249 (1913). — Zur Strahlentherapie der Myome und Metropathien. Geburtsh. Ges. Hamburg, Jan. 1926. Ausspr. zu Lorenz, Fortschr. Röntgenstr. **35**, 111 (1926). *Haeuber*, s. Stübler. — *Hafkesbring, Roberta* and *Mary E. Collett*, Day to day variations in basal metabolism of women. Amer. J. Physiol. **20**, 73—85 (1924). — *Halban, J.*, Zur Klinik der Myome. Ges. Geburtsh. Wien, 22. März 1921. Zbl. Gynäk. **1921**, 1517, Diskuss. S. 1541. — Zur Therapie der klimakterischen Kongestionen. Med. Klin. **1922**, 434. — Zur Klinik des Klimakteriums. Münch. med. Wschr. **1923**, 110. — Indikationsstellung der Strahlenbehandlung in der Gynäkologie. Wien. med. Wschr. **1923**, 1009, 1064. — Uterusexstirpation oder supravaginale Amputation bei Myomen. Zbl. Gynäk. **1924**, 49. — *Halban* u. *Köhler*, Die Beziehungen zwischen Corpus luteum und Menstruation. Arch. Gynäk. **103**, 575 (1914). — Über das Auftreten von Blutungen nach Eingriffen am Genitalapparat. Wien. klin. Wschr. **1925**, 612. — *Halban* u. *Richter*, Wann ziehen Sie die operative Behandlung der Myome der Strahlenbehandlung vor? Seminarabende des Wiener medizinischen Dokorenkollegiums. Med. Klin. **1925**, 643. — *Halban* u. *Seitz*, Biologie und Pathologie des Weibes. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1924. — *Halberstaedter, L.*, Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Ovarien. Berl. klin. Wschr. **1905**, 64. — Über das Röntgencarcinom. Z. Krebsforsch. **19**, 105 (1923). — *Halberstaedter* u. *Goldstücker*, Untersuchungen über die biologischen Wirkungen der Röntgenstrahlen im Trypanosomenexperiment. Strahlenther. **8**, 35 (1918). — *Hall, s. Hickey*. — *Halter, G.*, Über die intrauterine Radiumbehandlung gutartiger gynäkologischer Blutungen. Zbl. Gynäk. **1924**, 2000. — s. Kraul. — *Hammar, J. Aug.*, Zur Histogenese und Involution der Thymusdrüse. Anat. Anz. **27**, 23, 41 (1905). — Über Gewicht, Involution und Persistenz der Thymus im Postfetalleben des Menschen. Arch. Anat. **1906**, Suppl., 91. — 50 Jahre Thymusforschung. Erg. Anat. **19** (1910). — *Hammer, G.*, Die biologischen Wirkungen der Röntgenstrahlen. Rieder-Rosenthals Lehrbuch der Röntgenkunde, 2. Aufl., Bd. 3, S. 100. 1928. — *Hanks, Mary Elizabeth*, The Roentgen rays as a remedy in fibromyomata and other gynecological diseases: A review of 222 cases. Radiology **2**, 317 (1924). — Benign gynecological diseases. Radiology **2**, 323 (1924). The uses of X-ray in gynecology. J. Ia. State Med. Soc., 10. Febr. **1924**, 45. Ref. Radiology **3**, 269 (1924). — The Roentgen ray as a remedy in fibroids and other gynecological diseases. Illinois med. J. **49**, 414 (1926); Ber. Gynäk. **9**, 197 (1926). — The Roentgen ray as a remedy in benign gynecological diseases. A summary of eleven years observation. Illinois med. J. **52**, 308 (1927); Ber. Gynäk. **13**, 545 (1927). — Roentgen therapy in fibromyomata and other benign gynecological cases; clinical report of 12 years' experience. Radiology **12**, 403—408 (1929). — *Hannes, W.*, Beitrag zur Frage: Operieren oder Bestrahlen? Südostdtsch. Ges. Geburtsh., Breslau, Dez. 1926. Zbl. Gynäk. **1927**, 1325 (Aussprache S. 1517). — *Hanse, A.*, Zur Frage der ovariellen Epilepsie. Zbl. Gynäk. **1925**, 529. — *Haret*, Die Röntgentherapie der Uterusmyome. Fortschr. Röntgenstr. **21**, 148 (1914). — *Hartmann, H.*, Opération ou traitement par les rayons dans les cas de fibromes utérins. Gynec. et Obstetr. **10**, 203 (1924). — Operation oder Strahlenbehandlung bei Myomen. Rev. mens. Gynec. **10**, H. 3 (1924). Zbl. Gynäk. **1925**, 176. — *Hartmann, J. P.*, Demonstration of some uterine tumors with remarks about X-ray treatment of myoma. Trans. Gynaec. Soc. Copenhagen, 18. April **1921**; Acta obstetr. scand. (Stockh.) **2**, 84 (1924). — Erfahrungen bei der Behandlung des Uterusmyoms. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **6**, 304 (1927). — *Harz, W.*, Beiträge zur Histologie des Ovariums der Säugetiere. Arch. mikrosk. Anat. **22**, 374—407 (1883). — *Haselhorst, G.*, Zur Klinik und Genese der Endometriose. (Mit besonderer Berücksichtigung der Endometriosis recto-cervicalis.) Z. Geburtsh. **105**, 1—39 (1933). — Über die Entwicklung der Endometriose an Ort und Stelle. Bemerkungen zu der gleichnamigen Arbeit von Heim im Arch. Gynäk. **152**, 269; Z. Geburtsh. **105**, 40 (1933). — *Hauchamps, L.*, Radiothérapie des métropathies et des fibromes. J. belge Radiol. **11**, 162—177 (1922). — *Heeren, s. Tannenbergl.* — *Heidenhain, L.*, Arthritis senilis bilateralis symmetrica. Arch. klin. Chir. **127**, 514 (1923). — Röntgenbestrahlung bei Entzündung, theoretische und klinische Probleme. Chir.kongr. 1924. Arch. klin. Chir. **133**, 624 (1924), Aussprache. — Aussprache zum Vortrag von Menge über „Arthritis ovaripriva“. Oberrhein. Ges. Geburtsh., 2. März 1924. Zbl. Gynäk. **1924**, 2047. — *Heidenhain, L. u. C. Fried*, Röntgenstrahlen und Entzündung. Klin. Wschr. **1924**, 1121. — *Heidler, Hans*, Über Fortschritte in der Behandlung entzündlicher Adnextumoren. Wien. klin. Wschr. **1929**, 214. — Röntgenbestrahlung von Hypophyse und Thyreoidea bei klimakterischem Harnträufeln. Wien. med. Wschr. **1930**, Nr 36. Ref. Med. Klin. **1930**, 1575. — Die Behandlung der Dysmenorrhöe. Wien. med. Dokt.-Koll. Med. Klin. **1931**, 1772. — *Heim, K.*, Blutveränderungen bei der Großfelderbestrahlung. Arch. Gynäk. **116**, 291 (1923). — Biologische Strahlenwirkungen, verfolgt vom Keim bis zum Organexplantat. Oberrhein. Ges. Geburtsh., 21. Nov. 1926. Zbl. Gynäk. **1927**, 1078. — Biologische Röntgenwirkungen, verfolgt beim Huhn vom Ei bis zum Organexplantat. Strahlenther. **27**,

- 694 (1928). — Über die Entwicklung der Endometriose an Ort und Stelle. Arch. Gynäk. **152**, 269 (1933). — *Heimann, F.*, Röntgenstrahlen und Mesothorium in der Gynäkologie. Gynäk. Rdsch. **1914**, Nr 12. — Der Effekt verschieden gefilterter Mesothorstrahlung auf das Kaninchenovarium. Strahlenther. **5**, 117 (1915). — 5 Jahre Strahlentherapie. Z. Geburtsh. **80**, 627 (1916). — Rückblicke und Ausblicke der Strahlentherapie bei gutartigen und bösartigen Erkrankungen der weiblichen Sexualorgane. Berl. klin. Wschr. **1916**, 1025. — Gynäkologische Strahlenbehandlung. Küstner, Lehrbuch der Gynäkologie, 1919. — Strahlentherapie. Strahlenther. **10**, 867 (1920). — Eierstocksfunktion und Bestrahlung. Strahlenther. **11**, 731 (1920). — Zur Biologie des bestrahlten Ovariums. Strahlenther. **12**, 793 (1921). — Ergebnisse gynäkologischer Bestrahlungen. Strahlenther. **14**, 616 (1923). — Die Röntgen- und konservative Behandlung der gutartigen Erkrankungen der weiblichen Sexualorgane. Strahlenther. **17**, 290 (1924). — Strahlentherapeutische Besonderheiten. Mschr. Geburtsh. **65**, 71 (1924). — Über Schwachbestrahlung. Klin. Wschr. **1925**, 1815. — Eierstocksschwachbestrahlung und Schwangerschaft. Strahlenther. **24**, 733 (1926). — Aussprache zum Vortrag von Wolf: Operative Kastration nach erfolgloser Röntgenkastration. Gynäk. Ges. Breslau, 23. April 1929. Mschr. Geburtsh. **82**, 367. — Die Strahlentherapie bei gutartigen Erkrankungen der weiblichen Sexualorgane. Ein Fortbildungsvortrag. Strahlenther. **33**, 760 (1929). — *Heineberg, A.*, The use of radium in the treatment of endometrioma of the recto-vaginal septum. Amer. J. Obstetr. **14**, 235—239, 267, 268 (1927); Ber. Gynäk. **13**, 410 (1928). — *Heineke, H. u. G. Perthes*, Die biologische Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 1, S. 725—794 (1925). — *Hempel-Joergensen, P.*, Operations on some cases of fibro-myoma unsuccessfully treated with X-rays. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **3**, 218 (1925). — *Henderson, J.*, On the relationship of the thymus to the sexual organs, I. The influence of castration on the thymus. J. of Physiol. **31**, 222 (1904). — *Henkel, M.*, Über die Wechselbeziehungen zwischen Uterus und Ovarien, ein Beitrag zur Behandlung gynäkologischer Blutungen. Münch. med. Wschr. **1911**, 337. — Zur Strahlentherapie in der Gynäkologie. Münch. med. Wschr. **1914**, 113. — Die modernen Gesichtspunkte der Myombehandlung. Ther. Gegenw. **1922**, 451. Ref. Strahlenther. **14**, 961 (1923). — Diagnostische und therapeutische Erwägungen bei entzündlichen Adnexerkrankungen. Med. Klin. **1925**, 991. — Tratamiento operatorio y radiológico del mioma uterino. Med. Germ.-hisp. amer. **3**, 321 (1926). — Die funktionell bedingten Blutungen in der Gynäkologie. Med. Klin. **1929**, 60. — *Herff, O. von*, Operationskastration oder Röntgenkastration? Münch. med. Wschr. **1912**, 1. — *Hernaman-Johnsohn*, Contribution to discussion on treatment of Graves' disease. Arch. of Radiol. **26**, 21 (1921); Kongreßzbl. inn. Med. **20**. — *Herold, K.*, Kritisches über den gegenwärtigen Stand der Röntgentiefentherapie in der Gynäkologie (Antrittsvorlesung). Dtsch. med. Wschr. **1927**, 753, 840. — *Herrmann, E.*, Aussprache zu Borak. Wien. Röntgenes., 27. Jan. 1925. Fortschr. Röntgenstr. **33**, 587 (1925). — Wie werden die Adnextumoren konservativ behandelt? Seminarabende Wien. med. Dokt.-Koll. Wien. klin. Wschr. **1925**, 371. — s. J. Neumann. — *Herxheimer*, Fettinfiltration und Fettdegeneration. Erg. Path. **8**, 625 (1902). — *Heßmann*, Zur Röntgentiefentherapie im Kriege. Fortschr. Röntgenstr. **24**, 570 (1916/17). — *Hett, J.*, Morphologische und experimentelle Untersuchungen am Eierstock. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Lief. 273 (1928), herausgeg. von E. Abderhalden. — *Hewer, E. E.*, The direct and indirect effects of X-rays on the thymus gland and reproductive organs of white rats. J. of Physiol. **50**, 438 (1916). — *Hewitt, H. W.*, Die Behandlung der Fibromyome des Uterus. J. Michigan. State med. Soc. **25**, 13—17 (1926); Zbl. Radiol. **1**, 120 (1926). — *Heyderdahl, S. A.*, Results of radiation treatment of myoma of the uterus and menorrhagia. Acta radiol. (Stockh.) **11**, 104 (1930). — *Heyman, J.*, Résultats du traitement des hémorragies climacériques par la radiumthérapie dans la clinique de radium. Acta radiol. (Stockh.) **1**, 524 (1922). — Aussprache zu W. Möller. Transactions Obstetrical and Gynecol. Section Stockholm, 5. Juni 1924. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **4**, 233 (1926). — Ein erfolgreich röntgenbehandelter Fall von Endometriosis recto-vaginalis. Strahlenther. **37**, 591 (1930). — *Heyn, A.*, Ätiologie und Therapie der Meno- und Metrorrhagien (Ergebnisse). Ber. Gynäk. **7**, 577 (1925). — Der Einfluß der Ovarialfunktion auf den Grundumsatz des Weibes unter normalen und pathologischen Verhältnissen. Arch. Gynäk. **129**, 760 (1927). — *Heynemann, Th.*, Klinisches und Experimentelles zur Röntgentherapie in der Gynäkologie. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. München **1911**, 600. — Methodik der Röntgenbestrahlung in der Gynäkologie. Strahlenther. **1**, 362 (1912). — Zur Strahlenbehandlung gynäkologischer Erkrankungen. Zbl. Gynäk. **1919**, 105. — *Heyse, G.*, Ein Beitrag zur mikroskopischen Anatomie der Ovarien Osteomalacischer. Arch. Gynäk. **53**, 321 (1897). — *Hickey, P. M. and E. W. Hall*, A report analyzing the results of the questionnaire sent out to radiologists, under the direction of the sex committee of the National Research Council. Amer. J. Roentgenol. **18**, 458 (1927). — *Hill, s. Thomas*. — *Hinterstoisser, H.*, Nekrose eines Myosarkoms des Uterus nach Röntgenbehandlung. Zbl. Gynäk. **1920**, 977. — *Hirsch, A.*, Zur Frage der Röntgenbiologie der Ovarien, besonders in generativer und eugenetischer Hinsicht (Reiz-

bestrahlung, temporäre Sterilisation). Inaug.-Diss. Berlin 1925; Arch. Frauenkde u. Konstit.forsch. **11**, 377—393. — *Hirsch, H.*, Die Wahl der Behandlungsart bei gynäkologischen Blutungen. Strahlenther. **26**, 691 (1927). — *Hirsch, J. S.*, The X ray treatment of hypofunction of the ovary. With special reference to the regulation of menstrual function. Surg. etc. **43**, 659 (1926); Zbl. Radiol. **2**, 670 (1927). — *Hirsch, M.*, Röntgenstrahlen und Eugenetik. Zbl. Gynäk. **1914**, 1132. — *Hirsch, W.*, Hypophyse und Hypertonie. Dtsch. med. Wschr. **1930**, 1211. — *His, W.*, Beobachtungen über den Bau des Säugetier-eierstockes. Arch. mikrosk. Anat. **1**, 151—202 (1865). — *Hisaw, F. L.*, s. H. L. Fevold and S. L. Leonard. — *Hoehne u. Linzenmeier*, Untersuchungen über die Lage der Ovarien mit Rücksicht auf die Röntgenbestrahlung. Strahlenther. **1**, 141 (1912). — *Hoennicke*, Über das Wesen der Osteomalacie. Sammlung zwangloser Abhandlungen. Halle 1905. — *Hofbauer*, Klinische Beobachtungen bei Hypophysenbestrahlungen. Fortschr. Röntgenstr. **31**, 149 (1923). — *Hoffmann, J.*, The effect of anterior hypophyseal implants upon senile ovaries of mice. Amer. J. Obstetr. **1931**, 231. Ref. Endokrinol. **10**, 276 (1932). — *Hofmann, H.*, Zur Frage der Ausfallserscheinungen nach Uterusexstirpation. Südostdtsch. Ges. Geburtsh. Breslau, Febr. 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 1309 u. 2821. — *Hofmeister*, s. Gfroerer. — *Hofmeister*, Zur Frage nach den Folgezuständen der Schilddrüsenexstirpation. Dtsch. med. Wschr. **1896**, 354. — *Holfelder, H.*, Irrtümer und Gefahren der Röntgentherapie und deren Verhütung. Allgemeines. Grashey, Irrtümer der Röntgendiagnostik und Strahlentherapie. (Dreifelderkastration.) Leipzig: Georg Thieme 1924. — *Holtermann, C.*, Die Röntgensterilisierung der Frau wegen extragenitaler Erkrankung. Klin. Wschr. **1927**, 1616. — *Holthusen, H.*, Beiträge zur Biologie der Strahlenwirkung. Arch. f. Physiol. **187**, 1 (1921). — Über die Voraussetzungen für das Eintreten der Zellschädigung durch Röntgenstrahlen. Klin. Wschr. **1925**, 392. — *Holtz, F.*, Frequency of gravidity in women who have had Salpingo-oophoritis. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **8**, 88 (1929). — Klinische Studien über die nicht tuberkulöse Salpingo-oophoritis. Acta Obstetr. scand. (Stockh.) Suppl. (813 Nummern Lit.). — *Holzbach*, Über Erfahrungen mit der Röntgentherapie. Verh. dtsch. Ges. Gynäk. Halle **1913**. — *Holzknacht, G.*, Die Höhe der Röntgendosis vom biologischen Standpunkt. Münch. med. Wschr. **1921**, 1180. — Gibt es eine Reizwirkung der Röntgenstrahlen? Münch. med. Wschr. **1923**, 761. — s. E. Steinach. — *Hornung, R.*, Grundumsatz und spezifisch-dynamische Nahrungswirkung in Beziehung zur Ovarialfunktion. Zbl. Gynäk. **1927**, 2971. — Therapie des Myoms. Med. Welt **1930**, 1612. — *Hubert, R.*, Die energieliefernden Reaktionen wachsenden Gewebes und ihre Beeinflussung durch Röntgenstrahlen. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 1920. — Zur Frage der einseitigen Röntgenkastration. Strahlenther. **22**, 303 (1929). — *Huet, J.-A. et A. Sobel*, Indication et résultats de la castration ovarienne temporaire par les rayons X. Bull. Soc. Radiol. méd. France **18**, 414—417 (1930); Zbl. Radiol. **10**, 450 (1930). — *Huetter*, Röntgenbestrahlung der Uterusmyome. Altona. ärztl. Ver., 26. Febr. 1919. Münch. med. Wschr. **1919**, 730. — *Hürzeler, O.*, Beitrag zur Frage der Beeinflussung des Blutzuckers durch das Ovarium. Mschr. Geburtsh. **54**, 215—219 (1921). — *Hüssy, P.*, Neuere Anschauungen über das Wesen und den Zusammenhang von Menstruation und Ovulation. Korresp.bl. Schweiz. Ärzte **1916**. Ref. Strahlenther. **8**, 282 (1918). — Grenzen der Röntgenbestrahlung. Schweiz. med. Wschr. **1928**, 720. — Das Klimakterium. Schweiz. med. Wschr. **1929**, Nr 33. — *Hüssy u. Wallart*, Interstitielle Drüse und Röntgenkastration. Z. Geburtsh. **77**, 177 (1915). — *Huwer, G.*, Morphologie des Eierstocks nach Eintritt der Menopause. Arch. Gynäk. **133**, 424 (1928).

Ihdima, K. (Kyoto), Die Ovarialdosis (mehrere Fälle von Schwangerschaft nach Röntgenbestrahlung). Jap. J. Obstetr. **12**, 323/327 (1929); Zbl. Gynäk. **1932**, 3153. — *Ikei, R.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die weiblichen Geschlechtsorgane und den Geschlechtszyklus bei den Mäusen. (Anhang: Injektion des Harnes der Schwangeren nach der Röntgenkastration.) Okayama-Igakkai-Zasshi (jap.) **44**, 1113—1158, deutsche Zusammenfassung, S. 1113—1115 (1932). Zbl. Radiol. **13**, 572 (1932). — *Imhäuser, K.*, Über die Häufigkeit und klinische Bewertung des Myosarcoma uteri. Arch. Gynäk. **123**, 12 (1925). — Italienische Literatur des Jahres 1929 über Röntgentherapie. Mschr. Geburtsh. **82**, 223 (1929); des Jahres 1930. Mschr. Geburtsh. **84**, 164. — *Ito, S.* (Kyoto), Über den Einfluß der Kastration auf den Fettstoffwechsel. Acta dermat. (Kioto) **1925**, 81. Ref. Zbl. Chir. **1926**, 170.

Jacobi, E., Die Psychosen im Klimakterium. Klin. Wschr. **1930**, 1410. — *Jacoby*, Aussprache zur einzeitigen Einfeldmethode von Fried. Südostdtsch. Ges. Geburtsh., Febr. 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 1312. — *Jaffé, R.*, Lipoidstoffwechsel und Ovarium. Erwiderung auf den Artikel von Prof. R. Meyer in Nr. 29 dieser Zeitschrift. Zbl. Gynäk. **1924**, 2414. — *Jagić, N.*, Herz und Kreislauf bei Hypertonie. Wien. klin. Wschr. **1930**, 336. — *Jakobsohn*, Zit. n. Westman, Zbl. Gynäk. **1929**, 2578. — *James, W. D. and A. W. James*, Deep Roentgen-ray, radium, myectomy and hysterectomy. Relative value in uterine fibromyomas. J. amer. med. Assoc. **90**, 201 (1928); Ber. Gynäk. **14**, 97 (1928). — *Janaki, J.*,

Bestrahlungen mit kleinen Dosen bei Entzündungen der Adnexe. Mschr. Geburtsh. **84**, 142 (1931). — *Janosik, J.*, Die Atrophie der Follikel und ein seltsames Verhalten der Eizelle. Arch. mikrosk. Anat. **48**. *Janus*, s. Müller. — *Jarcho, J.*, Gynecological Roentgenology. Ann. of Roentgenol. (Case) **18**. New York: Paul B. Hoeber. Inc. Publishers 1931. — *Jaschke, R. Th. von*, Die Beziehungen zwischen Herzgefäßapparat und weiblichem Genitalsystem. Frankl-Hochwart: Die Erkrankungen des weiblichen Genitales in Beziehung zur inneren Medizin, 1912. — Der klimakterische Symptomenkomplex in seinen Beziehungen zur Gesamtmedizin. Prakt. Erg. Geburtsh. **5**, 275 (1913). — Die Abgrenzung der Indikationen zur operativen und Strahlenbehandlung bei Myomatosis uteri. Verh. Ges. Gynäk. **1920 II**, 92; Strahlenther. **11**, 941 (1920). — Ist eine operative Behandlung der Myome noch berechtigt? Z. Geburtsh. **83**, 750 (1921). — Die Radiumbehandlung der Myome und Metropathia haemorrhagica. Strahlenther. **44**, 235 (Festschrift für Seitz, 1932). — *Jaugeas*, Einige Betrachtungen über die Röntgentherapie der Uterusmyome. Strahlenther. **3**, 445 (1913). — *Jentzer u. Beuttner*, Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Kastrationsatrophie. Z. Geburtsh. **42**, 66 (1900). — *John, W.*, Technik und Erfolge der einzelnen Autoren bei der Behandlung der Myome und hämorrhagischen Metropathien mit Röntgenstrahlen. Inaug.-Diss. Freiburg 1914; Strahlenther. **7**, 300 (1916). — *Joly, M.*, La stérilisation temporaire roentgénienne est-elle un procédé thérapeutique légitime? Bull. Soc. Radiol. méd. France **19**, 156. Ref. Zbl. Radiol. **11**, 387 (1931). — *Jolly*, s. Ferry u. Lacassagne. — *Jongh, de*, s. Wijsenbeck. — *Joseph, S. u. K. Mayer*, Entzündungsbestrahlungen entzündlicher Adnexerkrankungen. Mschr. Geburtsh. **82**, 438 (1929). — *Jovin*, s. Regaud. — *Jung, Ph.*, Die Behandlung der klimakterischen Beschwerden des Weibes. Dtsch. med. Wschr. **1912**, 689. — *Jung, P.* (St. Gallen), Zur Bewertung der „Ausfallserscheinungen“ nach subtotaler und totaler Entfernung des Uterus, unter Erhaltung der Ovarien. Zbl. Gynäk. **1930**, 2980. — *Jüngling u. Langendorff*, Über die Wirkung verschieden hoher Röntgendosen auf den Kernteilungsablauf bei Keimlingen von *Vicia faba equina*. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongreßh., 123 (1930); Strahlenther. **38**, 1 (1930).

Kadisch, Über die Möglichkeit einer gewollten Abstufung der Röntgentherapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien. Inaug.-Diss. (Würzburg) 1921. — Versuche zu einer gewollten Abstufung der Dosenhöhe bei der Röntgentherapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien. Strahlenther. **19**, 462 (1925). — *Kaestle, K.*, Einiges über Technik und Erfolge meiner gynäkologischen Röntgenbestrahlungen. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 85 (1913). — *Kahlstorff, A.*, Über die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen. Münch. med. Wschr. **1932**, 954 (Habilitationssvort.). — *Kakuschkin, N.* (Saratow), Wo ist im Frauenbecken der Angriffspunkt für Sexualgeföhlleitung zu suchen? Arch. Frauenkde u. Konstit.forsch. **16**, 1 (1930). — *Kamniker, J. u. St. Simon*, Zur Strahlenbehandlung von Entzündungen der weiblichen Anhänge. Strahlenther. **30**, 441 (1928). — *Kapellmann*, Über die Dauererfolge der Radiumbestrahlung bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien. Diss. Freiburg/Br. 1919. — *Kaplan, A.*, Die neuesten Strömungen in der Röntgenbehandlung der Myome und der Gebärmutterblutungen. Russk. Klin. **5**, 93 (1926). Ref. Zbl. Radiol. **1**, 541 (1926). — *Kaplan, Ira I.*, Radiation therapy in gynecology. Amer. J. Obstetr. **16**, 855—860 (1928); Ber. Gynäk. **15**, 696 (1929). — *Kaplan, I. I.*, Strahlenbehandlung der Amenorrhöe und Sterilität. Amer. J. Obstetr. **21**, 52 (1931). Ref. Röntgenpraxis **4**, 185 (1932). — *Katz, J. H.* Bemerkenswerte Fälle von Gebärmutterkrebs. Ges. Geburtsh. Wien, 12. Juni 1928. Mschr. Geburtsh. **80**, 164 (1928). — Bericht über 3 Fälle von Krebs des Gebärmutterkörpers im Uterus myomatosus. Ges. Geburtsh. Wien, 12. Juni 1928. Zbl. Gynäk. **1929**, 233. — *Kauffmann, F.*, Zur Röntgentherapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien. Klin. Wschr. **1927**, 489. — *Kaufmann, C.*, s. O. Bokelmann u. W. Scheringer. — *Kaufmann, C. u. O. Mühlbock*, Ovarialfunktion und Lipoidstoffwechsel. I. Mitt. Die Beziehungen zwischen Cholesterinstoffwechsel und Ovarialfunktion. Arch. Gynäk. **134**, 603—625 (1928). — *Keene, Fl.*, s. J. Clark. — *Keene, Fl. E. and R. A. Kimbrough jr.*, Clinical aspects of endometriosis. A review based upon the study of 100 cases. South med. J. **22**, 101—108 (1929); Ber. Gynäk. **16**, 24 (1929). — Endometrial cyst of the ovary. Atlantic med. J. **30**, 212—214, 218—219 (1927); Ber. Gynäk. **12**, 231 (1927). — Fibromyoma uteri, treatment and end results. A review of 254 cases. Amer. J. Obstetr. **20**, 198—208, 265—268 (1930); Ber. Gynäk. **18**, 821 (1930). — *Keith*, Uterine hemorrhage in the adolescent patient treated by irradiation. Urologic Rev. **28**, 297 (1924). — *Keith, J. P., D. Y. Keith and J. C. Bell*, Benign uterine hemorrhage. South. med. J. **20**, 43 (1927); Ber. Gynäk. **13**, 149 (1928). — *Keller, R.*, Über Veränderungen am Follikelapparat des Ovariums während der Schwangerschaft. Beitr. Geburtsh. **19**, 13 (1913). — *Kempner*, Stoffwechsel der Entzündung. Klin. Wschr. **1930**, 1791. — *Keppler*, Das Geschlechtsleben des Weibes nach der Kastration. Wien. med. Wschr. **1891**, 1489, 1523. — *Khoor*, Über einen geheilten Fall von Hyperthyreoidismus nach operativer Kastration. Zbl. Gynäk. **1926**, 343. — *Khreninger-Guggenberger, von*, Der Oestrus, das Zeichen für den Ovulationsbeginn nach temporärer Röntgensterilisierung im Tierversuch. Bayer.

- Ges. Geburtsh., 7. Febr. 1932. Ref. Radiol. Rdsch. 1, 52 (1932); Mschr. Geburtsh. 93, 214 (1933). — Arch. Frauenkde u. Konstit.forsch. 18, 75 (1932); Strahlenther. 45, 747 (1932). — *Kiehne*, Vergleichende Blutuntersuchungen nach Röntgenkastration und vaginaler Uterusexstirpation bei Blutungen. Münch. med. Wschr. 1923, 1404. — Unterschiede im Blutbild ausgebluteter Frauen nach Röntgenkastration und nach Uterusexstirpation. Ver. Ärzte Halle, 13. Juni 1923; Klin. Wschr. 1923, 1480. — *Kienböck, R.*, Radiotherapie. Stuttgart: Ferdinand Enke 1907. — Zur Technik der Myombestrahlung. Fortschr. Röntgenstr. 19 (1912). — *Kimbrough, R. A.*, s. F. E. Keene. — *Kirstein, F.*, Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Berlin: Julius Springer 1913. — Was brachte das Jahr 1913 der gynäkologischen Röntgentherapie? Fortschr. Röntgenstr. 22, 47 (1914/15). Über unsere Erfolge mit der Nicht-Intensivbestrahlung bei gutartigen gynäkologischen Erkrankungen (Myomen und Metropathien). Zbl. Gynäk. 1918, 330. — *Kisch*, Uterus und Herz in ihren Wechselbeziehungen. Leipzig 1898. — *Kiss, J.*, s. von Gönczy. — *Kitahara, J.*, Über die Entstehung der Zwischenzellen der Keimdrüsen des Menschen und der Säugetiere und deren physiologische Bedeutung. Arch. Entw.mechan. 52/97, 550—615 (1923); Ber. Gynäk. 1, 452 (1926). — *Kjaergaard, S.*, Operative versus radiological treatment of fibroids. Acta obstetr. scand. (Stockh.) 1, 191 (1922). — *Klaften*, Über biologische Veränderungen nach Röntgenschwachbestrahlung bei einigen gynäkologischen Erkrankungen. Zbl. Gynäk. 1923, 1171. — Zur Kenntnis der hypophysären Amenorrhöe. Mschr. Geburtsh. 74, 38 (1926). — *Klaften, E.*, Über Eiterung in Myomen. Zbl. Gynäk. 1927, 474. — *Klein, G.*, Maligne Degeneration bei Uterusmyomen und Röntgentherapie bei Myomen. Münch. gynäk. Ges., 15. Dez. 1911. Mschr. Geburtsh. 35, 630 (1912). — Über gynäkologische Aktinotherapie. Münch. med. Wschr. 1916, 1821. — Die Kontraindikationen der Röntgenisierung der Myome. Bayer. Ges. Geburtsh., 7. Juli 1912. Ref. Münch. med. Wschr. 1912, 1932; Mschr. Geburtsh. 36, 589. — Röntgentherapie bei Myomen und Fibrosis uteri. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Halle 1913, 421. — *Klein, H. V.*, Unterschiede in der Widerstandskraft der weiblichen und männlichen Keimdrüse. Zbl. Gynäk. 1926, 3367. — Ungewöhnlicher Befund bei röntgenbestrahlten Kaninchenovarien. Ges. Röntgenkde Wien, Febr. 1927. Wien. klin. Wschr. 1927, 439; Strahlenther. 25, 443 (1927). — Die Wirkungsweise abgestufter Keimdrüsen-schädigung. Eine experimentelle Studie zur Frage der endokrinen Sexualfunktion. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1927. — *Klein, von*, Submuköses nekrotisches Myom der Uterusvorderwand bei neunmonatiger Schwangerschaft. Nordostdtsh. Ges. Gynäk., 14. April 1923. Ref. Mschr. Geburtsh. 64, 112 (1923). — Carcinoma corporis uteri nach Röntgenmenopause. Nordostdtsh. Ges. Gynäk., 29. März 1924. Mschr. Geburtsh. 67, 221 (1924). — *Kleinhaus, M.*, Menstruationszyklus und Röntgenamenorrhöe. Diss. Frankfurt 1924. Ref. Ber. Gynäk. 6, 364 (1925). — *Kleinwächter*, Einige Worte über Menopause. Z. Geburtsh. 47, 23 (1902). — *Kliemann, E.*, Über die vaginale Myotomie und ihre Indikationsbreite gegenüber der Röntgenbehandlung der Myome. Z. Ther. 1917, 144—155, 169—173. — *Klieneberger*, Die Behandlung der Epilepsie mit Exstirpation und Röntgenbestrahlung der Nebennieren. Arch. f. Psychiatr. 66, 782 (1922). — *Klot, B.*, Die Unterbrechung der Schwangerschaft durch Röntgenstrahlen. Inaug.-Diss. München 1912. — *Knipping, H. W.*, Stoffwechselfragen und innere Sekretion in und nach der Schwangerschaft. Arch. Gynäk. 116, 520 (1923). — *Knox, R.*, Die Strahlentherapie in der Gynäkologie. Brit. med. J. Nr 3224. Ref. Zbl. Gynäk. 1923, 575. — *Knox, R.* and *W. M. Levitt*, A text-book of X-ray therapeutics. London: A. and C. Black 1932. — *Koblanck, A.*, Operation oder Bestrahlung bei klimakterischen Blutungen. Zbl. Gynäk. 1918, 505. — Röntgentherapie bei Myomen. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1914. Strahlenther. 8, 312 (1918). — Radiumbehandlung bei Gebärmutterblutungen und Myomen. Strahlenther. 10, 64 (1920). — *Koelliker, von*, Über Corpora lutea atretica bei Säugetieren. Verh. anat. Ges. Jena 12, 149—151 (1898). — *Köhler, R.*, Medikamentöse und Organotherapie. (Bekämpfung der klimakterischen Beschwerden.) Halban-Seitz: Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 2, S. 223. 1924. — s. Halban. — *Köhler, R.* u. *Révész Tibor*, Zur Wertung der Beschwerden Amenorrhöischer. Zbl. Gynäk. 1926, 2994. — *Kohlrausch*, Über die physikalischen Grundlagen der Radiumtherapie. Ges. Natur- u. Heilkunde Dresden, 14. März 1914. Ref. Berl. klin. Wschr. 1914, 766. — *Kohn, A.*, Über „Leidige Zwischenzellen“ im Hilus des menschlichen Eierstocks (extraglanduläre Zwischenzellen). Endokrinol. 1, 3 (1928). — *Köhner, W.*, Beziehungen von Nebennieren und Geschlechtsfunktion. Pflügers Arch. 144 (1912). — *Kojima, M.*, Studies on the endocrine glands. Papers 1—5. Quart. J. exper. Physiol. 1917, 179. — *Kok*, Zur Behandlung der entzündlichen Adnexerkrankungen. Mitteldtsch. Ges. Geburtsh., 10. Nov. 1929. Ref. Zbl. Gynäk. 1930, 562. — Über das funktionelle Verhalten der zurückgelassenen Eierstöcke nach operativer Entfernung der Gebärmutter. (Mit experimentellen Untersuchungen.) Arch. Gynäk. 141, 255 (1930). — *Kolde, W.*, Untersuchungen von Hypophysen bei Schwangerschaft und nach Kastration. Arch. Gynäk. 98, 505—524 (1912). — Veränderungen der Nebenniere bei Schwangerschaft und nach Kastration. Arch. Gynäk. 99, 272 (1913). — Über Röntgentherapie in der Gynäkologie. Med. Ges. Magdeburg, 9. Okt. 1913. Münch.

med. Wschr. 1914, 45. — Die Behandlung der Metrorrhagia haemorrhagica und des Myoms mit Röntgenstrahlen. Mschr. Geburtsh. 53, 283 (1920). — *Kollmann, A.*, Über menstruelle Epilepsie. Inaug.-Diss. München 1923. Ref. Zbl. Gynäk. 1926, 575. — *Kolmer, W.*, Beziehungen von Nebennieren und Geschlechtsfunktion. Pflügers Arch. 144, 361 (1912). — *Kon, Yutaka*, Hypophysenstudien. I. Seltene Tumoren der Hypophysengegend. II. Über das Verhalten der Hypophyse nach Kastration. Beitr. path. Anat. 44, 233—273 (1908). — *Korenschewsky, V.*, The influence of removal of sexual glands on the skeleton of animals kept on normal or rickets-producing diets. J. of Path. 26, 207—221 (1923); Ber. Gynäk. 2, 337 (1923). — The sexual glands and metabolism; influence of castration on nitrogen and gaseous metabolism. Brit. J. exper. Pathol. 6, 21—35 (1925/26). — *Korenschewsky, W. G.*, Die Beziehungen zwischen Schild- und Keimdrüsen in Verbindung mit deren Einfluß auf den Stoffwechsel. Z. exper. Path. 16, 68 (1914). Ref. Münch. med. Wschr. 1914, 1574. — *Kosminsky, E.*, Die Röntgentherapie der Myome. Mschr. Geburtsh. 36, Erg.-H., 236 (1912). — *Kottmaier, J.*, Kritisches zur Röntgensterilisierung Lungentuberkulöser mit einer Anregung zur Herabsetzung des Röntgenkaters. Strahlenther. 15, 555 (1923). — Neue Erfahrungen über die Bedeutung der Allgemeinreaktion bei der Röntgensterilisierung. Fortschr. Röntgenstr. 31, 749 (1923/24). — *Kostjurin*, zit. nach Schur. — *Kountz, W. B.*, s. E. Allen and B. F. Francis. — *Kouwer, B. J.*, Strahlenbehandlung bij ziekten der vrouwelijke geslachtsdeelen een gevaar. Nederl. Tijdschr. Geneesk. 1915 II, 1245. Ref. Jber. Geburtsh. 1916, 90. — Strahlenbehandlung der Myome oder Operation? Gynec. et Obstétr. 6, No 6 (1922). Ref. Zbl. Gynäk. 1924, Nr 7a, 475. — *Kraul, L.*, Untersuchungen über die Wirkung der Uterusexstirpation und der künstlichen Menopause. Wien. klin. Wschr. 1926, 297. — Untersuchungen über die Wirkung der Uterusexstirpation und der künstlichen Menopause. Schlußwort zu der obigen Erwiderung von Privatdozent B. Aschner. Wien. klin. Wschr. 1926, 694. — *Kraul u. Halter*, Über den Einfluß des weiblichen Genitales auf den Grundumsatz. Wien. klin. Wschr. 1923, 1136. — Die Beziehungen des weiblichen Genitales zum Grundumsatz. Z. Geburtsh. 87, 606 (1924). — *Krause, P.*, Röntgentechnik. Reifferscheid: Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Leipzig: Joh. Ambr. Barth 1911. — Kritische Beiträge zur Kenntnis der Röntgentiefentherapie. Fortschr. Röntgenstr. 20, 187 (1913). — *Krause u. Ziegler*, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe. Fortschr. Röntgenstr. 10, 126 (1906). — *Krauss, P.*, Psychische Störungen bei Frauen nach der Kastration. Z. Neur. 141, H. 4/5. Ref. Dtsch. med. Wschr. 1932, 2016. — *Krehl, von*, Pathologische Physiologie, 9. Aufl. Leipzig 1918. — *Kreis et Wolf*, A propos d'un traitement de métrorragies par application des rayons X sur un territoire indifférent du corps. Bull. Soc. Obstétr. Paris 1924, 701—704. — *Krinke, L.*, s. Fr. Chr. Geller. — *Krinsky, B.*, Ein klinischer Beitrag zur Pathologie der gynäkologischen Röntgenbehandlung. Strahlenther. 1, 477 (1912). — Über mikroskopische Veränderungen in einem mit Röntgenstrahlen behandelten Myom. Mschr. Geburtsh. 41, 345 (1915). — *Kriwsky, L. A.*, Die Behandlung des Uterusmyoms. Mschr. Geburtsh. 1929, 181. — *Krönig, B.*, Demonstr. Ges. Geburtsh. Leipzig, 16. Juni 1902. Ref. Zbl. Gynäk. 1902, 1024. — Moderne Behandlungsmethoden der Blutungen in der Geburtshilfe und Gynäkologie. Ther. Gegenw. 1911, Nr 1. — Die Röntgentherapie in ihrer Bedeutung für die Gynäkologie. Strahlenther. 1, 6 (1912). — Die Strahlentherapie in der Gynäkologie. Strahlenther. 3, 429 (1913). — The Röntgen rays, Radium and Mesothorium in the treatment of uterine fibroids and malignant tumors. Amer. J. Obstetr. 1914. — The difference between the older and the newer treatments by X-rays and radium in gynecological diseases. Surg. etc. 1914. — Grenzverschiebungen zwischen operativer und nichtoperativer Behandlung in der Gynäkologie und Geburtshilfe. Freib. med. Ges., offiz. Protokoll, 30. Nov. 1915. Dtsch. med. Wschr. 1916, 435. — Der Unterschied zwischen der älteren und neueren Behandlungsart mit X-Strahlen und Radium bei gynäkologischen Erkrankungen. Surg. etc. 18, Nr 5. — Grenzverschiebung zwischen operativer und nichtoperativer Therapie bei Geburtshilfe und Gynäkologie. Mschr. Geburtsh. 43, 289 (1916). — (Migräne.) Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlenther. 4 I, 609. — s. Döderlein. — *Krönig, B. u. W. Friedrich*, Die Strahlenbehandlung der Myome in einer einmaligen Sitzung. Münch. med. Wschr. 1915, 1669. — Physikalische und biologische Grundlagen der Strahlentherapie. III. Sonderband der Strahlentherapie. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1918. — *Krönig, B.*, u. *C. J. Gauß*, Wieweit wird durch die Röntgenbestrahlung unsere operative Therapie bei Uterusblutungen und Myomen beeinflusst? Münch. med. Wschr. 1910, 1529. — The influence of Roentgen therapy on the surgical treatment of myoma. Arch. Roentgenray 1910, Nr 125, 249. Ref. Fortschr. Röntgenstr. 16, 401 (1910). — Operationskastration oder Röntgenbehandlung der Myome. Münch. med. Wschr. 1912, 762. — Zur Röntgenbehandlung der Myome. Dtsch. med. Wschr. 1912, 940. — Die Strahlentherapie in der Gynäkologie: Röntgen- oder Radiumtherapie? Zbl. Gynäk. 1913, 153. — *Kroitzsch, G.*, Resultate der Myombestrahlungen an der Univ.-Frauenklinik Jena. Diss. Jena 1923. — *Krüger, R.*, s. G. A. Rost. — *Krukenberg, H.*, Ein Beitrag zur Notwendigkeit erneuter Eingriffe

nach Ovarialbestrahlung. Z. Geburtsh. **103**, 227 (1932). — *Kuhlmann, B.*, Die Allgemeinwirkung der Röntgenstrahlen. Kritisches Sammelreferat. Strahlenther. **19**, 817 (1925). — *Kuhn, E.*, Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Hundeovarien. Inaug.-Diss. Bonn 1918. — *Kuhn, R.*, Temporäre Sterilisierung. Fortschr. Med., Febr. **1923**, 24. — *Kupferberg, H.*, Zur Behandlung der Gebärmutterblutungen benignen Ursprungs. Strahlenther. **11**, 269 (1920). — Zur Radiumtherapie benigner gynäkologischer Erkrankungen. Strahlenther. **14**, 594 (1923). — Zur temporären Sterilisierung mittels Radiumstrahlen. Strahlenther. **22**, 141 (1926). — Zur Behandlung von gynäkologischen Erkrankungen gutartigen Ursprungs mittels radioaktiver Stoffe. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4/1, S. 471. 1929 (Herausgeber: H. Meyer u. C. J. Gauß). — *Kurihara, K.*, Experimentelle Untersuchungen über die Röntgenstrahlenwirkung auf die Uterusmuskulatur. Diss. Göttingen 1913. — *Kurtzahn*, Röntgenologische Bemerkungen zur Epilepsiebehandlung durch Intensivbestrahlung einer Nebenniere. Arch. f. Psychiatr. **66**, 792. — *Küstner*, Demonstration zur Röntgenkastration. Gynäk. Ges. Breslau, 8. Juli 1919. Mschr. Geburtsh. **50**, 398 (1919). — *Küstner, H.*, Serologische Untersuchungen zur Frage: Uterusexstirpation oder Kastration? Ver. Ärzte Halle a. S., 5. Juni 1924. Klin. Wschr. **1924**, 1421. — Untersuchungen über die innersekretorischen Veränderungen nach Uterusexstirpation, operativer Kastration, Röntgenkastration und im normalen Klimakterium. Mschr. Geburtsh. **70**, 284—289 (1925). — *Kut-zinski, A.*, Schwinden eines schweren hysterischen Symptomenkomplexes, bedingt durch sexuelle Übererregbarkeit, nach Kastration. Dtsch. med. Wschr. **1924**, 951.

Labhardt, A., Die Therapie der Uterusmyome auf Grund der Erfahrungen an 1000 Myomoperationen. Schweiz. med. Wschr. **1930 I**, 381—384. Ref. Ber. Gynäk. **18**, 220 (1930). — Myomtherapie. Klin. Wschr. **1930**, 1144. — *Lacaille, P.*, Traitement radiothérapique des fibromes utérins; ma statistique de ces trois dernières années. Bull. Soc. Méd. Paris, 28. Febr. **1920**, 74. — Radiothérapie des fibromes utérins. Une erreur de diagnostic. Bull. Soc. Méd. Paris, 13. April **1923**, 241—244; J. Radiol. **7**, 341 (1923). — *Lacassagne, A.*, Étude histologique et physiologique des effets produits sur l'ovaire par les rayons X. Thèse Fac. Méd. Lyon **1913**. — Experimentelle Resultate der Ovarienbestrahlung, Schlußfolgerungen über den therapeutischen Wert der Strahlen in der Gynäkologie. Ann. Gynécol. et Obstétr. **1913**, H. 8. Ref. Zbl. Gynäk. **1913**, 1801. — Studien über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Ovarium. Lyon: Rey 1913. Fortschr. Röntgenstr. **21**, 251 (1913). — s. Ferry u. Jolly. — s. Regaud. — *Lacassagne, A.* et *H. Coutard*, De l'influence de l'irradiation des ovocytes sur les fécondations et les gestations ultérieures. Gynéc. et Obstétr. **7**, 1 (1923). — *Laffont*, s. Viallet. — *Laffout, A.*, Die Sterilisation durch Röntgenstrahlen und Radium. Gynéc. et Obstétr. **20**, 331 (1929); Fortschr. Röntgenstr. **41**, 264 (1930). — *Lahm, W.*, Radiumtiefentherapie. Dresden-Leipzig: Theodor Steinkopff 1921. — Ovarialfunktion. Interstitielle Drüse. Gynäk.kongr. Innsbruck 1922. Arch. Gynäk. **117**, 308 (1922). — Zur Adenomyosis des weiblichen Genitalapparates. Z. Geburtsh. **85**, 292 (1922). — Die Röntgenbehandlung der gutartigen Genitalerkrankungen der Frau. Radiologische Practica, Bd. 2. Frankfurt a. M.: Keim u. Nennich 1924. — *Landau*, Die Grenzen der operativen Gynäkologie. Berl. klin. Wschr. **1918**, 658. — *Landeker*, Beziehungen zwischen Frauenleiden und Stoffwechselstörungen, insbesondere Gelenkerkrankungen. Zbl. Gynäk. **1924**, 2387. — *Lane, J. L.* (Seattle), Röntgenstrahlen wider Chirurgie bei der Behandlung von Uterusmyomen. Northwest Med. **21**, Nr 8. Ref. Zbl. Gynäk. **1924**, 477. — *Lane-Claypon, J. E.*, On the origin and life history of the interstitial cells in the ovary of the rabbit. Proc. roy. Soc. Lond. **77**, 32—57 (1905/06). — *Langendorff, H.*, s. O. Jüngling. — *Langendorff, H. u. M.*, Strahlenbiologische Untersuchungen an befruchteten Seeigeleiern. Strahlenther. **42**, 793 (1931). — *Langer, H.* (Erlangen), Die gynäkologische Strahlentherapie im Jahre 1920. Mschr. Geburtsh. **56**, 160 u. 297 (1921); im Jahre 1921. Mschr. Geburtsh. **59**, 179 (1922); im Jahre 1922. Mschr. Geburtsh. **64**, 217 (1923). — Die Röntgenbehandlung bei Störungen der inneren Sekretien des Ovars. Salzmann, Röntgenbehandlung innerer Krankheiten. München: J. F. Lehmann 1923. — *Langes, E.* (Kiel), Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung bei Myomen und Metropathien. Strahlenther. **3**, 287 (1913). — *Lapeyrel, L.*, Konservative Chirurgie und Radiotherapie der Ovarialcysten. Rev. mens. Gynec. et Obstétr. **15**, No 4 (1927); Zbl. Gynäk. **1929**, 5204. — *Laquerrière, A.*, Du rôle de l'électricité comme adjuvant en certain cas au traitement radiothérapique du fibrome. Bull. Soc. Radiol. méd. France **16**, 193—195 (1928). Ref. Ber. Gynäk. **15**, 576 (1929). — *Laquerrière et Delherm*, Unsere Ansicht über die Röntgentherapie des Uterusmyoms. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 10 (1913). — *Laquerrière et Guilleminot*, L'électrothérapie et la radiothérapie dans le traitement du fibromyome. Arch. Électr. méd. **19**, 337—352 (1911). Ref. Z. Röntgenkunde **1911**, 409. — *Latzko*, Aussprache zum Vortrag von Halban. Ges. Geburtsh. Wien, 22. Febr. 1921. Zbl. Gynäk. **1921**, 1541 (Maligne Degeneration der Myome nach Röntgenbestrahlung). — *Laubry*, Hypertension paroxystique guérie par la radiothérapie de la région surrénale. Bull. Soc. méd. Hôp. Paris **43**, 1216. — *Lauriac, René*, La stérilisation de la femme. Alger: Pfeiffer et Assant 1929. Ref. Wien. klin. Wschr. **1930**, 502. — *Lavezzi, G.*,

Multiple Myome und Carcinome des Uterus. *Rass. Ostetr.* **32**, 183 (1923); *Zbl. Gynäk.* **1924**, 416. — *Laws, G. M.*, Results of X-ray therapy in myoma and other nonmalignant lesions of the uterus. *Amer. J. Obstetr.* **17**, 855—860 (1929); *Ber. Gynäk.* **17**, 139 (1930). — *Lebon*, Traitement rapide en séances rapprochées d'un fibrome par la radiothérapie à grande puissance. *Bull. Soc. Radiol. méd. France* **1922**, 216—218. *Ref. J. Radiol.* **7**, 195 (1923). — *Lecène*, Fibrome et radiothérapie. *Gaz. Hôp.* **97**, No 1 (1924). — *Ledoux-Lebard*, A propos de la radiothérapie des fibromes. *Bull. Soc. Radiol. méd. France* **1922**, 214 bis 215. *Ref. J. de Radiol.* **7**, 92 (1923). — *Lehfeldt, H.*, Klimakterium und Blutdruck. *Zbl. Gynäk.* **1926**, 2889. — *Lehfeldt, s. Sakheim*. — *Lehmann, F. A.*, Beitrag zur Behandlung klimakterischer Beschwerden. *Münch. med. Wschr.* **1925**, 1382. — *Lehoczky-Semmelweis, K.*, Die Therapie des Gebärmutterfibroms. *Orvosképzés (ung.)* **18**, Sonder-Nr 14/32 (1928). *Ref. Ber. Gynäk.* **15**, 33 (1929). — *Leiter*, Tubencarcinom nach Röntgenbestrahlung wegen Uterusmyomatose. *Zbl. Gynäk.* **1930**, 1445. — *Leith R. F. C.*, Pathology of tumors of the corpus uteri. *J. Obstetr.* **19**, 375—400, 447—477 (1911). — *Lengfellner*, Über Versuche von Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien und den schwangeren Uterus von Meer-schweinchen. *Münch. med. Wschr.* **1906**, 2147. — *Leriche, R.*, Traitement de certains douleurs osseuses et musculaires consécutives à la castration (faux rhumatismes par carence). *J. méd. Lyon* **6**, 17 (1925). *Ref. Ber. Gynäk.* **7**, 912 (1925). — *Levitt, W. M.*, s. R. Knox. — *Levy-Dorn, M. u. S. Weinstein*, Zum Verhalten des Blutdrucks nach Röntgenbestrahlung. *Fortschr. Röntgenstr.* **28**, 175 (1921/22). — *Lewinski, H.*, Beitrag zur Frage der Adenomyosis. *Zbl. Gynäk.* **1931**, 2163. (Pathol.-anat.) — *Lichtenstein*, Demonstration einer Patientin mit durch Röntgenstrahlen geheilter Osteomalacie. *Ges. Geburtsh. Leipzig*, 19. Dez. 1921. *Zbl. Gynäk.* **1922**, 1273. — Fall von Osteomalacie durch Röntgenstrahlen geheilt. *Ges. Geburtsh. Leipzig*, Jan. 1922. *Zbl. Gynäk.* **1922**, 1273—1274. — *Liebesny, P.*, Die klinische Bedeutung der Gaswechseluntersuchung beim Menschen. *Med. Klin.* **1922**, 628. — Diathermie bei Ausfallserscheinungen. *Wien. klin. Wschr.* **1926**, 672. — *Liebhardt, St.*, Bestrahlungen der Schilddrüse bei Uterusblutungen. *Polska Gaz. lek.* **1929 I**, 329—331. *Ref. Ber. Gynäk.* **16**, 680 (1929). — *Liebmann*, Die ungarische geburtshilflich-gynäkologische Literatur 1928. Über Indikationen zur Myombestrahlung. *Mschr. Geburtsh.* **83**, 91 (1929). — *Liepmann*, Die Beeinflussung der weiblichen Psyche durch Röntgenstrahlen. *Verh. dtsch. Ges. Gynäk. Berlin* **1920 II**, 108. — *Liesau, H.*, Der Einfluß der Kastration auf den weiblichen Organismus mit besonderer Berücksichtigung des sexuellen und psychischen Lebens. *Diss. Freiburg i. Br.* 1896. — *Limon*, Etude histologique et histogénique de la glande interstitielle de l'ovaire. *Archives Anat. microsc.* **1902**. — Observations sur l'état de la glande interstitielle dans les ovaires transplantés. *J. Physiol. et Path. gén.* **6**, 864 (1904). — *Lindenberg, F.*, Coincidence of fibroid tumor and exophthalmic goiter with the report of a case cured by X-ray castration. *Amer. J. Obstetr.* **16**, 425 (1928); *Zbl. Radiol.* **6**, 708 (1929). — Uterine fibroids. Fundamentals in the application of Roentgen rays. *California Med.* **31**, 93—98 (1929); *Ber. Gynäk.* **16**, 824. — *Lindenstruth*, Die praktische Bedeutung der Ausfallserscheinungen nach Strahlenkastration. *Med. Ges. Gießen*, 26. Jan. 1932. *Münch. med. Wschr.* **1932**, 774. — *Lindig, P.*, Histologische Untersuchungen am radiumbestrahlten menschlichen Ovar und Uterus. *Strahlenther.* **11**, 720 (1920). — Funktionsäußerungen und Bedingungen des isolierten Eierstocks. *Arch. Gynäk.* **117**, 289 (1922). — Weitere experimentelle Untersuchungen über Uterus und Ovarium als innersekretorisches System. *Dtsch. Ges. Gynäk. Heidelberg* 1923. *Arch. Gynäk.* **120**, 233—237, Kongreßber. (1923). — *Lindquist, L.*, Eine (zweite) Serie von 263 Myomlaparotomien. *Verh. nord. Chir.-Ver.igg Gothenburg*, Juni 1927; *Zbl. Chir.* **1928**, 1242. — *Linser, s. Baermann*. — *Linzenmeier*, Reizbestrahlungen unfruchtbarer Frauen. *Münch. med. Wschr.* **1922**, 1168. — Behandlung der Sterilität durch Röntgenstrahlen. *Zbl. Gynäk.* **1922**, 1560. — s. Hoehne. — *Lipschütz*, Die Pubertätsdrüse und ihre Wirkungen. *Bern: E. Bircher* 1919. — *Littauer*, Die temporäre Sterilisierung der Frau. *Ges. Geburtsh. Leipzig*, 24. Okt. 1927. *Ref. Zbl. Gynäk.* **1928**, 379; *Z. Geburtsh.* **93**, 369 (1928). — *Loewy u. Richter*, Sexualfunktion und Stoffwechsel. *Arch. f. Physiol.* **1899**, 174. Suppl. — Zur Frage nach dem Einfluß der Kastration auf den Stoffwechsel. *Zbl. f. Physiol.* **1902**. — *Lommel, Z.* physik. u. diät. *Ther.* **1907**. — Stoffwechseluntersuchungen an Tieren bei tödlicher Röntgenbestrahlung. *Med. Klin.* **1907**, 759—762. — *Loose, G.*, Die Röntgentherapie juveniler Menorrhagien. *Verh. dtsch. Röntgenges.* **1913**, 70. — Für und wider die Ovarialdosis in einer Röntgensitzung. *Münch. med. Wschr.* **1917**, 1367. — *Lord, E. M.*, s. E. C. McDowell. — *Lorenz*, Die Behandlung der Myome und nicht malignen Genitalerkrankungen. Röntgenologischer Teil. *Ges. Geburtsh. Hamburg gem. mit Röntgenges. Hamburg*, 10. Dez. 1925. *Ref. Fortschr. Röntgenstr.* **35**, 109 (1926). *Ausspr.* — *Lorey*, Zur Bewertung der Röntgenbestrahlung bei Myomen und Metrorrhagien. *Dtsch. med. Wschr.* **1918**, 13; — Die Röntgenbehandlung der Myome und Metrorrhagien. *Strahlenther.* **10**, 70 (1920). — Aussprache zu den Vorträgen von Lorenz und Geppert über die „Behandlung der Myome und nichtmalignen Genitalkrankheiten“. *Ges. Geburtsh. Hamburg*, Jan. 1926. *Fortschr. Röntgenstr.* **35**, 113 (1926). — *Lubarsch u. Wätjen*, Allgemeine und spezielle pathologische

- Histologie der Strahlenwirkung. Lazarus' Handbuch der Strahlenheilkunde, Bd. 1, S. 304. 1928.
- Lundquist, B.*, Operative und radiologische Behandlung des Uterusmyoms. Acta obstetr. scand. (Stockh.), 1, Suppl. ad Fasc. 3 (1922). — *Lüthje, H.*, Über die Kastration und ihre Folgen. Arch. f. exper. Path. 50, 263 (1903). — *Lüttge, W.*, Indikationen zur temporären Röntgenkastration. Ver. Ärzte Halle a. S. Ref. Münch. med. Wschr. 1925, 1273; Mschr. Geburtsh. 70, 306—309. — Aussprache zu „temporäre Röntgenamenorrhöe“. Dtsch. Ges. Gynäk. Wien 1925. Ref. Arch. Gynäk. 125, 610 (1925). — *Lützenkirchen, S.*, Demonstration: Myomatöser Uterus, gleichzeitig Corpuscarcinom und Wandsarkom. Bayer. Ges. Geburtsh. Nürnberg, 26. Nov. 1922. Mschr. Geburtsh. 63, 207 (1923).
- Macchiarullo, O.*, Osservazioni istologiche sulle modificazioni indotte dall'irradiazione sui carcinomi e fibromi uterini, sull'utero stesso e suoi annessi. Fol. Gynaec. (Genova) 1930, H. 3; Mschr. Geburtsh. 87, 467 (1931). — *McCoy, J. N.*, The treatment of uterine fibroids with roentgenrays; with illustrations of original appliances. Amer. J. Surg. 37, 238—240 (1923). Ref. Ber. Gynäk. 3, 408 (1924). — *McCrudden, Francis H.*, The effect of castration on the metabolism. J. of biol. Chem. 7, 185—197 (1909/10). — *McDowell, E. C. and E. M. Lord*, The number of corpora lutea in successive mouse pregnancies. Anat. Rec. 1925, 131—141. — *McFarlane, Catherine*, Carcinoma developing in a myomatous uterus after X-ray menopause. Amer. J. Obstetr. 23, 108—110, 133—135 (1932). — *McGovern, B. E.*, Valence changes in tissue due to stimulating ray therapy. Some theoretical considerations. J. of Radiol. 6, 480 (1925). — *McIlroy, Louisa*, A demonstration on the origin of the follicle cells of the ovary. Proc. roy. Soc. Med. 4, 226 (1910—1911). — *McLeod, J.*, Contribution à l'étude de la structure de l'ovaire des mammifères. Arch. de Biol. 1, 241—278 (1880). Seconde partie: Ovaire des primates, Tome 2, p. 127—144. 1881. — *Macias de Torres, E.*, Die arterielle Spannung im natürlichen Klimakterium und nach der Kastration. Ars. med. Barcelona 7, 61—67 (1931); Ber. Gynäk. 20, 360 (1931). — *Mackenrodt*, Demonstration bestrahlter Myome. Ges. Geburtsh., 11. April 1919. Ref. Mschr. Geburtsh. 50, 76 (1919). — Bestrahlen? Operieren? Orig. Art.: Mschr. Geburtsh. 46, 162 (1918). Geburtsh. Berlin, 23. Mai 1919. Ref. Z. Geburtsh. 83, 235 (1921). — Aussprache zu Bumm, Über Röntgencarcinome bei der Frau. Ges. Geburtsh. Berlin, 8. Dez. 1922. Z. Geburtsh. 86, 449 (1923). — *Magnus-Levy*, Physiologie des Stoffwechsels (Stoffwechsel nach Kastration). Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels, herausgeg. von v. Noorden, Bd. 1, S. 415. — *Mahler*, Myomherz und Tiefentherapie. Med. Klin. 1914, Nr 14. Ref. Fortschr. Röntgenstr. 22, 373 (1914). — *Mahnert, A. u. H. Zacherl*, Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Körpersäfte und den Stoffwechsel des menschlichen Organismus. Strahlenther. 16, 163 (1924). — *Mainzer*, Zit. nach Werth. — *Major, K.*, Protrahierte Röntgenbestrahlung der Osteomalacie. Orv. Hetil. (ung.) 1922, Nr 25. Ref. Zbl. Gynäk. 1922, 2028. — *Mandelstamm*, zit. nach Scheidt, Z. Geburtsh. 97, 308 (1930). — *Mandl-Bürger*, Biologische Bedeutung der Eierstöcke und Entfernung der Gebärmutter. Wien: Franz Deuticke 1904. — *Mannberg, J.*, Über Versuche, die Basedowsche Krankheit mittels Röntgenbestrahlung der Ovarien zu beeinflussen. Wien. klin. Wschr. 1913, 693. — *Mansfeld, O.*, Über Methoden, durch welche die Ovarialfunktion erhalten, ersetzt und beeinflußt werden kann. Klin. Wschr. 1924, 1290. — Über Metrasthenie, Tonisierung der Gebärmutter und halbseitige Röntgenkastration. Zbl. Gynäk. 1920, 1260. — *Mansfeld, O. P.*, Über Ersatz und Beeinflussung der Eierstocksfunktion. Zbl. Gynäk. 1925, 537. — *Marañon, G.*, The Climacteric (the critical age). Edited by C. Culbertson. St. Louis: C. V. Mosby Company 1929. — *Marek*, Weitere Erfahrungen in der Behandlung der Uterusmyome. Wien. klin. Wschr. 1914, 745. — *Marie, P.*, s. Raulot-Lapointe et Clunet. — *Markovits, E.*, Temporäre Sterilisation von Mann und Frau in wechselnder Folge mittels Röntgenstrahlen. Dtsch. med. Wschr. 1922, 459. — *Marsch, E.*, Tuberkulose und Sarkom (Röntgensarkom?). Zbl. Chir. 1922, 1057. — *Marshall, F. H. A.*, The physiology of reproduction. London: Longmans 1910. — *Martin, A.*, Kastration der Frauen. Eulenburgs Real-Encycl., 3. Aufl., 1894. — Die sog. Ausfallserscheinungen. Berl. klin. Wschr. 1914, 171. — Zur Strahlentherapie (Tagesfragen). Mschr. Geburtsh. 40, 404 (1914). — Die Entwicklung der Strahlenbehandlung in der Gynäkologie im Jahre 1915. Ein Sammelbericht. Mschr. Geburtsh. 43, 162 (1916). — Die Entwicklung der Strahlenbehandlung in der Gynäkologie im Jahre 1916. Mschr. Geburtsh. 45, 259 (1917). — Die Entwicklung der Strahlentherapie im Jahre 1917. Mschr. Geburtsh. 47, 544 (1918). — *Martin, Ch. L.*, Menstrual headaches. Amer. J. Roentgenol. 24, 267 (1930). — Uterine hemorrhage without demonstrable pathology. Amer. J. Roentgenol. 25, 349 (1931). — *Martindale, Louisa*, Traitement des ménorrhagies par la radiothérapie pénétrante. Brit. med. J. 1923, Nr 3271, 411. Ref. J. de Radiol. 8, 137 (1924). — Treatment of fibromyomas of the uterus and other causes of menorrhagia by intensive Roentgen ray therapy, with special reference to the possible complication of malignant disease. J. amer. med. Assoc. 83, 1057—1060 (1924). Ref. Ber. Gynäk. 8, 162 (1925). — Fibromyome des Uterus: Eine Serie von 252 Fällen, die teils chirurgisch, teils mit Röntgenstrahlen behandelt wurden.

J. Obstetr. **32**, 690 (1925). Ref. Zbl. Gynäk. **1925**, 3480; Fortschr. Röntgenstr. **34**, 605 (1925). — Behandlung gutartiger Uterusblutungen in der Menopause. Lancet **218**, 422—423 (1930). Ref. Zbl. Gynäk. **1930**, 2981. — Recent advances in deep X-ray therapy in nonmalignant and malignant uterine diseases. Proc. roy. Soc. Med. **25**, 305, 312 (1932). Ref. Ber. Gynäk. **22**, 183 (1932). — *Martius, H.*, Die Röntgenkastration in einer Sitzung. Niederrhein. Ges. Natur- u. Heilk. Bonn, 19. Jan. 1920. Ref. Dtsch. med. Wschr. **1920**, 648. — Die selteneren Indikationen zur Strahlenbehandlung in der Gynäkologie. Ges. Natur- u. Heilk. Bonn, 3. Juni 1922. Münch. med. Wschr. **1922**, 1538. — Die Röntgenstrahlenbehandlung in der Gynäkologie. Leipzig: Joh. Ambros. Barth 1923. Krauses Handbuch der Röntgentherapie, Bd. 3, 2. Leipzig: W. Klinkhardt 1924. — Gynäkologische Strahlentherapie. Bonner Röntgenbücher, Bd. 2, 2. verm. u. verb. Aufl. Bonn: Fr. Cohen 1923. — Die sog. Reizbestrahlungen in der Gynäkologie. Strahlenther. **21**, 242 (1926). — Abgrenzungen für die Ovarialbestrahlung. Göttingen, Med. Ges. 7. Juli 1927. Ref. Med. Klin. **1927**, 1595. — Welche praktischen Rücksichten erfordert die Keimschädigungsgefahr bei der Ovarialbestrahlung? Zbl. Gynäk. **1927**, 2601. — Zur Frage der temporären Kastration mit Röntgenstrahlen. Klin. Wschr. **1929**, 2383. — Wie groß ist die „Ovarialdosis“ in r-Einheiten? Dtsch. Ges. Gynäk. Frankfurt a. M. 1931. Ref. Zbl. Gynäk. **1931**, 2902; Arch. Gynäk. **144**, 567, Kongreßber. (1931); Strahlenther. **42**, 160 (1931). — Einiges über die Strahlenbehandlung der Gebärmuttermyome. Med. Klin. **1931 I**, 719—722. — Die Strahlenbehandlung der Uterusmyome und Uterussarkome. Veit-Stoeckels Handbuch der Gynäkologie, Bd. 6, 2, S. 215. 1931. — s. auch unter Nachkommenschädigung. — *Marum, G.*, Erfahrungen mit der Ovarialschwachbestrahlung im noch fortpflanzungsfähigen Alter. Köln. Röntgenver.igg. **21**, Febr. 1924. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **32**, 466 (1924). Strahlenther. **18**, 849 (1924). — *Massa, s. Dognon.* — *Masson, J. C.*, Sarcoma of the uterus. Amer. J. Obstetr. **5**, Nr 4 (1923). — Myomectomy, hysterectomy, and radiotherapy in fibromyoma of uterus. J. amer. med. Assoc. **87**, 1530 (1926). Ref. Ber. Gynäk. **12**, 16 (1927). — *Massone*, Wirkung des Mesothoriumbromids auf die Eierstöcke. Atti Soc. ital. Obstetr. **18**; Jber. Geburtsh. **1921**, 292. — *Mathey-Cornat*, Le traitement roentgentherapique des affections inflammatoires pelviennes d'origine génitale chez la femme. Arch. Electr. méd. **39**, 337—360 (1931). Zbl. Radiol. **13**, 152 (1931). — *Matoni, H. H.*, Über die Veränderungen des Blutbildes nach Röntgenbestrahlungen. (Ein Beitrag zur Frage: Uterusexstirpation oder Röntgenkastration.) Entgegnung auf die Aufsätze von Kiehne und Sellheim in dieser Wochenschrift **1923**, Nr 27. Münch. med. Wschr. **1924**, 785. — *Matthews, H. B.*, The effect of radium rays upon the ovary. An experimental, pathological and clinical study. Amer. J. Obstetr. **6**, 614—618 (1923); Surg. etc. **38**, 383—393 (1924). Ref. Ber. Gynäk. **5**, 238 (1924). — *Maxwell, J. P.*, Further studies in osteomalacia. Proc. roy. Soc. Med. **23**, 639—652 (1930); Ber. Gynäk. **18**, 190 (1930). — *Mayary, K., von*, Die Veränderungen des Blutdrucks im Klimakterium. Mschr. Geburtsh. **86**, 31 (1930). — *Mayer, A.*, Röntgentherapie in der Gynäkologie. Strahlenther. **14**, 818 (1923). — *Mayer, K.*, s. S. Joseph. — *Meier, F.*, Über die klimakterische Blutdrucksteigerung. Med. Klin. **1920**, 701. — *Meiner*, Schwangerschaft nach Röntgenreizbestrahlung der Ovarien. Zbl. Gynäk. **1925**, 682. — *Meland, O. N.*, s. Soiland. — *Mendel, K.*, Schwinden eines schweren hysterischen Symptomenkomplexes nach Kastration (Operation). Dtsch. med. Wschr. **1925**, 947. — *Menge, C.*, Die Gonorrhöe des Weibes. Fingers Handbuch der Geschlechtskrankheiten, S. 498. Wien 1910. — Indikationsstellung bei Röntgentherapie bei Uterusmyom. Mschr. Geburtsh. **35**, 291 (1912). — Kurze Mitteilung über Arthritis ovaripriva. Oberrhein. Ges. Geburtsh., 2. März 1924. Zbl. Gynäk. **1924**, 2047. (Ausspr.) — Über Arthropathia ovaripriva. Zbl. Gynäk. **1924**, 1617. — (Endometriose.) Naturforsch.verslg Innsbruck 1924. Zbl. Gynäk. **1924**, 2405. — Aussprache zu dem Vortrag von v. Oettingen, Die Herkunft mancher Schokoladencysten aus heterotropen Epithelwucherungen vom Bau der Uterusschleimhaut im Ovar. Oberrhein. u. mittlrhein. Ges. Geburtsh. Heidelberg, 6. Juli 1924. Zbl. Gynäk. **1925**, 537. — (Endometriose, Rückbildung nach Kastration.) Zit. nach von Oettingen, Oberrhein. Ges. Geburtsh. Freiburg i. Br., 6. Mai 1928. Zbl. Gynäk. **1928**, 2477. — *Menge-Opitz*, Handbuch der Frauenheilkunde. München u. Wiesbaden: J. F. Bergmann 1920. — s. Eymer. — *Mennet*, Beitrag zur Frage der Röntgenreizbestrahlung der Ovarien. Schweiz. med. Wschr. **1925**, 1091. Ref. Ber. Gynäk. **10**, 642 (1925). — *Mevorach, L.*, Über die einmalige Röntgenkastration. Med. Ž. (bulg.) **12**, Nr 8 (1929). — *Meyer, G.*, La radiothérapie dans les affection gynécologiques bénignes. Rev. méd. Suisse rom. **47**, No 12 (1927). Ref. Zbl. Chir. **1928**, 1449. — *Meyer, H.*, Die biologischen Grundlagen der Röntgentherapie. Habilitationsschrift Kiel 1911. Kiel: L. Haudorf 1911. — Die Grundlagen der Methodik der Röntgentherapie in der Gynäkologie. Strahlenther. **1**, 381 (1912). — Das Problem der „Kreuzfeuerwirkung“ in der gynäkologischen Röntgentherapie (Schwingende Röhre). Zbl. Gynäk. **1913**, 1741. Dtsch. Ges. Gynäk. Halle 1913, S. 453. — Röntgenstrahlen und Stoffwechsel. Referat gehalten auf dem Röntgenkongreß 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, Kongreßh. **1**, 104 (1924). — Lehrbuch der Strahlen-

therapie. (Gemeinsam mit C. J. Gauß, F. Gudzent, H. Holthusen, V. Klingmüller u. R. Werner.) Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1925—1928. — *Meyer, H. H.*, Über die Wirkung des Kalkes. Münch. med. Wschr. **1910**, 2277. — *Meyer, M.*, Operative Behandlung oder Bestrahlung bei starken Blutungen im Klimakterium. Inaug.-Diss. Halle 1921. Ref. Zbl. Gynäk. **1922**, 1006. — *Meyer, R.*, Beitrag zur Kenntnis der Röntgenstrahlenwirkung auf die anatomische Struktur des menschlichen Uterus und der Ovarien. Zbl. Gynäk. **1912**, 529. — Ein Mahnwort zum Kapitel „Interstitielle Drüse“. Zbl. Gynäk. **1921**, 593. — Bemerkungen über Corpus luteum-Funktion. Zbl. Gynäk. **1927**, 1690. — Über die Funktion des Ovariums, insbesondere des Corpus luteum. (Ergebnisse.) Ber. Gynäk. **13**, 241 bis 273 (1928). — Die Pathologie der Bindegewebsgeschwülste und Mischgeschwülste. Veit-Stoeckel, Bd. 6, 1. Teil. — *Meyer, W. H.*, Roentgenotherapy in myoma uteri. Med. J. a. Rec. **120**, 147 (1924); Ber. Gynäk. **8**, 511 (1925). — *Mibayashi, R.*, Vergleichende Untersuchungen über den Einfluß der Röntgenstrahlen und Kastration auf den Kaninchenuterus. Kinki Fujinkwa Gakkwai Zassi (jap.) **9**, 21 (1926). — *Michailov, W.*, Zur Methodik der Röntgentherapie bei gynäkologischen Entzündungen. Russk. Klin. **4**, 261—264 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 252 (1926). — Methodik der Röntgenbehandlung entzündlicher Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane. 3. russ. Kongr. Röntgenol. u. Radiol. Leningrad, 22. Mai 1925. Vestn. Rentgenol. (russ.) **4**, 45. Ref. Zbl. Radiol. **1**, 820 (1926). — *Mikulicz-Radecki, von*, Zur Frage der Bestrahlung sarkomverdächtiger Myome. Strahlenther. **18**, 137 (1924). — *Miller, C. Jeff*, Radium in the treatment of fibroids of the uterus, its indications and limitations. Amer. J. Roentgenol. **16**, 228—234 (1926). — A consideration of certain gynecological procedures from the standpoint of conservatism. Amer. J. Surg. **3**, 428—432 (1928); Ber. Gynäk. **14**, 438 (1928). — *Miller, I. W.*, Die normale Anatomie und Physiologie des Eierstocks. Veit-Stoeckel, Bd. 1, 1, S. 21 (1930). — *Miller, J. R.*, Die Beziehungen zwischen Sarkom und Myom in Rücksicht auf die Röntgentherapie. Strahlenther. **2**, 256 (1913). — *Milt, B.*, Einfluß der Sterilisation durch partielle Tubenresektion auf die Menstruation und das Geschlechtsleben. Z. Neur. **112**, 28 (1928). Ref. Münch. med. Wschr. **1928**, 1098. — *Mino, P.*, I raggi Roentgen nel trattamento di manifestazioni emorragiche. Radiol. med. **12**, 64 (1925). — *Mitscherlich, E.*, Bestimmung der Ovarialdosis. Strahlenther. **8**, 113 (1917). — Einmalige Bestrahlung oder Serienbestrahlung bei Myomen und Metropathien? Zbl. Gynäk. **1918**, 525. — *Möller, W.*, The effects and risks of the radium treatment in benign gynecological complaints. Trans. Obstetr. a. Gynec. Sect. Stockholm, 5. Juni 1924. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **4**, 222 (1926). — *Molnár, J.*, Zur Röntgentherapie des Adnextumors. Orv. Hetil. (ung.) **71**, Nr 47 (1927); Zbl. Radiol. **4**, 649 (1928). — Die Bedeutung der Bestrahlung der Ovarien in der Therapie der Adnextumoren. Magy. Röntgen Közl. **2**, Nr 1. — *Momigliano, E.*, Colorazione vitale dell' ovaio e raggi X. Ric. Morf. **6**, 25—97 (1926). Ref. Zbl. Radiol. **3**, 724 (1926). — *Momm*, Beeinflussung der Amenorrhöe durch Röntgenstrahlen. Med. Klin. **1920**, 680. — *Mönch*, Strahlenbehandlung der Myomblutungen mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenkastration in einer Sitzung. Württemberg. Korresp.bl. **1919**, Nr 19. — Über die Erfolge der Röntgenbestrahlung der Uterusfibromyome in einer Sitzung. Strahlenther. **10**, 883 (1920). — *Montuoro, F.*, Sugli esiti dell' actinoterapia nei fibromiomi uterini. Riv. Ostetr. **10**, 569—571 (1928); Ber. Gynäk. **16**, 539 (1929). — *Moriano, G.*, Einfluß der kompletten und inkompletten Kastration bei männlichen und weiblichen Tieren. Atti Soc. ital. Ostetr. **27**, 599—602 (1929). Ber. Gynäk. **18**, 395 (1930). — *Morton, W. J.*, Some cases treated by the X-ray. Med. Rec. **64**, 121 (1903). — *Mosbacher, E. u. E. Meyer*, Klinische und experimentelle Beiträge zur Frage der sog. Ausfallserscheinungen. Mschr. Geburtsh. **37**, 337 (1913). — *Mossé, P. et Oulié*, Influence de l'ovariotomie double et de l'ingestion d'ovaires sur quelques éléments de la sécrétion urinaire chez la chienne. C. r. Soc. Biol. Paris **51**, 447—449 (1899). — *Mühlbock, O.*, s. C. Kaufmann. — *Mühlhausen, L.*, Beitrag zur Frage der ovariellen Röntgenreizbestrahlung. Mschr. Geburtsh. **91**, 257 (1932). — *Mühlmann*, Über Röntgenreizbestrahlung. Strahlenther. **15**, 646 (1923). — Aussprache zum Vortrag von Vogt „Über das Auftreten von Ovarialtumoren nach Röntgenkastration.“ Röntgenkongr. München 1923. Fortschr. Röntgenstr. **31**, Kongreßh., 88 (1923). — *Mühsam, E.*, Tierexperimentelle Versuche mit Thor-X und Radium an Nieren und Harnleitern. Strahlenther. **44**, 131 (1932). — *Müller, Chr.*, Die kontinuierliche Röntgenisation, eine neue Methode der Tiefenbestrahlung. Mschr. Geburtsh. **39**, 637 (1914). — *Müller, Chr. u. F. Janus*, Röntgentiefenbestrahlung mit großen Feldern und wandernder Röhre. Fortschr. Röntgenstr. **21**, 444 (1913). — *Müller, E. H.*, Die Strahlentherapie in der Gynäkologie im Jahre 1926 (Sammelbericht). Mschr. Geburtsh. **79**, 323 (1928); im Jahre 1927. Mschr. Geburtsh. **81**, 87 (1929); im Jahre 1928. Mschr. Geburtsh. **83**, 436 (1929). — *Müller, K. P.*, Röntgentherapie in der kleinen Gynäkologie. Inaug.-Diss. Freiburg i. Br. 1920. — *Müller, O.*, Über das Verhalten der Hautcapillaren im röntgenbestrahlten Gebiet. Bemerkung zu dem Aufsatz von Siedamgrotzky. Strahlenther. **19**, 607 (1925). — *Müller, W.*, Beitrag zur Frage der Strahlenwirkung auf tierische Zellen, besonders die der Ovarien. Strahlenther. **5**, 144

(1915). — *Munk*, Die chronischen Erkrankungen der Gelenke. Kraus-Brugsch: Spezielle Pathologie und Therapie, Bd. 9, 2. 1923. — *Munk, F.*, Über die genuine, insbesondere die klimakterische Hypertonie. Z. Geburtsh. **90**, 403 (1926). — *Murlin, J. R.* and *H. Bailey*, Relation of the sex glands to metabolism. Surg. etc. **25**, 332—336 (1917). — *Murray, J. M.*, A study of the histological structure of mouse ovaries following exposure to Roentgen irradiation. Amer. J. Roentgenol. **25**, 1 (1931).

Nagel, R., Die Röntgenbestrahlung bei Myoma uteri, Menorrhagien, Metrorrhagien und Metrothilien. Diss. Gießen 1925. — *Nagel, W.*, Zur Bewertung der Bestrahlung und Myotomie an der Hand von 160 durch vaginale Totalexstirpation geheilten Fällen von Myoma uteri. Dtsch. med. Wschr. **1917**, 1443. — *Nagy, G.*, Ist es berechtigt, im Rahmen der hämorrhagischen Diathesen eine „Purpura dysovarica“ als selbständiges Krankheitsbild anzunehmen? Kastrationsversuche mit Ovarialbestrahlungen beim chronischen Werlhof. Z. klin. Med. **102**, H. 2/3. Ref. Zbl. inn. Med. **1926**, 284. — *Nahmmacher*, Die Strahlentherapie der Entzündungen. Ges. Natur- u. Heilk. Dresden, 14. Febr. 1927. Klin. Wschr. **1927**, 2355. — *Naldo, N.*, Röntgenterapia del fibromioma dell' utero in una sola seduta. Arch. di Radiol. **2**, 57—70. — *Nassauer*, Die Behandlung myomkranker Frauen. Münch. med. Wschr. **1923**, 152. — *Nathansohn, A.*, Die Physiologie und Pathologie der Menstruation und ihre Beeinflussung durch die Behandlung mit Röntgen- und Radiumstrahlen. Inaug.-Diss. Freiburg 1920. — *Naujoks, H.*, Die temporäre Sterilisierung durch Röntgenstrahlen. Z. Geburtsh. **1923**, 638. — Das Problem der temporären Sterilisierung. Ver. wiss. Heilk. Königsberg i. Pr., 12. Mai 1924. Klin. Wschr. **1924**, 1558. — Die temporäre Sterilisierung der Frau. Dtsch. med. Wschr. **1924**, 1406. — Das Problem der temporären Sterilisierung der Frau. Stuttgart: Ferdinand Enke 1925. — Aussprache zu „temporäre Sterilisierung“. Gynäk.kongr. Wien 1925. Arch. Gynäk. **125**, 610, Kongreßber. (1925). — s. unter Nachkommenschädigung. — *Navarro, B. F.*, Hysterektomie wegen vorher bestrahlter Myome. Rev. españ. Obstetr. **8**, 403 (1923); Ber. Gynäk. **5**, 49 (1924). — *Naville*, Therapeutische und prophylaktische Kastrationen und Sterilisationen in der sozialen Medizin. Rev. méd. Suisse rom. **1925**. Ref. Med. Klin. **1925**, 1705. — *Neeff, Th. C.*, Exakte Dosierung in der gynäkologischen Röntgentherapie. Zbl. Gynäk. **1925**, 2507. — Physikalische und technische Grundlagen der gynäkologischen Radiumtherapie. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. Teil, S. 273. 1929. — Wege zu einer exakten Dosierung bei der temporären Röntgenstrahlenamenorrhöe. Strahlenther. **37**, 567 (1930). Bayer. Gynäk.-Tagg München, 23. Febr. 1930. Mschr. Geburtsh. **88**, 122 (1931). — Das Dosierungsproblem bei der temporären Strahlensterilisierung vom physikalischen Standpunkt aus. Bayer. Gynäk.-Tagg, 7. Febr. 1932 (gemeinsam mit der Bayer. Ges. f. Röntgenol.). Radiol. Rdsch. **1**, 50 (1932); Mschr. Geburtsh. **93**, 212 (1933). — Das Dosierungsproblem bei der temporären Strahlensterilisierung (vom physikalischen Standpunkt aus betrachtet). Strahlenther. **45**, 734 (1932). — *Neill, W.*, A review of the treatment of uterine fibroids, with special reference to the use of radium. Amer. J. Roentgenol. **21**, 332 (1929). — *Nell*, Über die biologische Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Ovarium. Med. Ges. Bochum, 19. Nov. 1926. Ref. Klin. Wschr. **1926**, 242. — *Nemec, E.*, Neuere Erfahrungen bei der Behandlung der Fibrome und Metrorrhagien mit Röntgenstrahlen. Bratislav. lék. Listy **5**, 12; Ber. Gynäk. **9**, 673 (1926). — *Nemenow, M.*, Zur Technik der gynäkologischen Röntgenbestrahlungen. Russk. Wratsch **1909**, Nr 24. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **14**, 227 (1909). — Über Behandlung der Fibromyome und Uterusblutungen mit Röntgenstrahlen. Russk. Wratsch **1912**, 546, 580. — Beitrag zur Röntgenbehandlung in der Gynäkologie. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 326 (1913). — Über Strahlenbehandlung der Uterusmyome. Fortschr. Röntgenstr. **39**, 451 (1929). — *Neumann*, s. Fellner. — *Neumann, H. O.*, Histologische Studien zur Frage der sympathicotropen Zellen (L. Berger) bzw. der Hiluszellen des Ovariums. Arch. Gynäk. **136**, 550 (1929). — Zur Pathologie und Klinik der Adenomyosis. Arch. Gynäk. **152**, 579 (1933). — *Neumann, J. u. E. Herrmann*, Biologische Studien über die weibliche Keimdrüse. Wien. klin. Wschr. **1911**, 411. — *Neumann, S. u. B. Vas*, Über den Einfluß der Ovariumpräparate auf den Stoffwechsel. Mschr. Geburtsh. **15**, 433—451 (1902). — *Newcomet, W. S.*, Traitement des hémorrhagies utérines par les rayons X. J. amer. med. Assoc. **85**, 1459 (1926). Ref. J. de Radiol. **10**, 186 (1926). — *Nielson, A. L.*, Die Beziehung des Hochdruckes in der Menopause zur Arteriosklerose. Amer. J. Obstetr. **15**, 212—215 (1928). Ref. Zbl. Gynäk. **1929**, 2379. — *Nogier, Th.*, Réflexions sur le traitement des fibro-myomes utérins par la curie-thérapie. J. de Radiol. **9**, 590 (1925). — *Noiré*, s. Sabouraud. — *Nonidez, J. F.*, Studies on the gonads of the fowl. Amer. J. Anat. **28**, 81 (1920). — *Noorden, von*, Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels, 1909. — Die Fettsucht, 2. Aufl., Wien 1910. — *Norsworthy, O. L.*, Treatment of hemorrhage from the nonmalignant uterus. Amer. J. Roentgenol. **21**, 336 (1929). — *Novak, E.*, The treatment of functional uterine hemorrhage. J. amer. med. Assoc. **86**, 1105 (1926). — *Novak, J.*, Über die Bedeutung des weiblichen Genitale für den Gesamtorganismus und die Wechselbeziehungen seiner innersekretorischen Elemente zu den anderen Blutdrüsen. Frankl-Hochwart, Die Erkrankungen des weiblichen Genitale in Beziehung

zur inneren Medizin, 1912. (Atrophie der Keimdrüsen S. 623.) — Nothnagel, Spezielle Pathologie und Therapie, Bd. 6, Suppl. — Praktische Ergebnisse aus der Lehre von der inneren Sekretion der Ovarien. Wien. med. Wschr. **1923**, 1192—1200. — Über Arthropathia ovaripriva. Zbl. Gynäk. **1925**, 2218. — Der heutige Stand der Zwischenzellenfrage. (Ergebnisse.) Ber. Gynäk. **17**, 769—779 (1930). — *Nowicki, A.*, Behandlung der Uterusmyome mit Röntgenstrahlen. Inaug.-Diss. Würzburg 1922. Ref. Zbl. Gynäk. **1924**, Nr 7a, 478. — *Nukariya*, Keimdrüsen und Hypophyse. (Vorläufige Mitteilung.) Klin. Wschr. **1925**, 1307. — *Nürnbergger, L.*, Röntgenstrahlen und Eugenik. Mschr. Geburtsh. **53**, 101 (1920). — Experimentelle Untersuchungen über die Gefahren der Bestrahlung für die Fortpflanzung. Prakt. Erg. Geburtsh. **8**, 163—265 (1920). — Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Uterus der weißen Maus. Strahlenther. **10**, 874 (1920). — Histologische Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf das Zellprotoplasma. Zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Plastosomen. Virchows Arch. **246**, 239 (1923). — *Veit-Stoeckel*, Bd. 5, 2, S. 601. 1930. (Zur Bestrahlung der Endometriosen.) — s. unter Nachkommenschädigung.

Ochoterena, J. and *E. Ramirez*, The origin and evolution of the interstitial cells of the ovary and the significance of the difference internal secretions of the ovary. Endocrinology **4**, 541—546 (1920). — *Odescalchi, I.*, Contraindicazioni assolute e relative alla radioterapia dei fibromiomi dell' utero. Fol. gynaec. (Genova) **26**, 293—305 (1929). Ref. Ber. Gynäk. **16**, 823 (1929). — *Oettingen, Kj. von*, Aussprache zum Vortrag von Walz, Zur Therapie der endometrioiden Wucherungen. Oberrhein. Ges. Geburtsh. Freiburg i. Br., 6. Mai 1928. Ref. Zbl. Gynäk. **1928**, 2477. — *Okintschitz*, Zur Frage der Röntgenisation der Eierstöcke. Russ. J. Geburtsh. **1906**. Ref. Zbl. Gynäk. **1908**, 352. — *Oliva, L. A.*, Die Röntgenstrahlen und das Radium bei der Behandlung der Uterusfibrome. Neuer klinischer Beitrag. Gazz. Osp. **1918**; Atti Congr. Soc. ital. Ostetr. **20**. Pavia 1920. Ref. Mschr. **62**, 98 (1923). — *Oordt, M. van*, Über Veränderungen von Blutdruck, Blutzusammensetzung, Körpertemperatur, Puls- und Atemfrequenz durch Einwirkung kühler Luft auf den nackten Menschen. Z. physik. u. diät. Ther. **1905**, 391, 448. — *Opitz, E.*, Grundsätzliches zur Strahlentherapie der Freiburger Frauenklinik. Strahlenther. **10**, 973 (1920). — Über die Bewertung der Strahlenbehandlung von Myomen und funktionellen Uterusblutungen. Münch. med. Wschr. **1924**, 76. — Uterusexstirpation oder Kastration? Erwiderung an Sellheim (Münch. med. Wschr. **1924**, Nr 8). Münch. med. Wschr. **1924**, 435. — (zu temp. Sterilisierung.) Gynäk. kongr. Wien 1925. Arch. Gynäk. **125**, 610, Kongreßber. (1925). — Erkrankungen des Uterus. Handbuch der Frauenheilkunde (Opitz), 5. Aufl., Bd. 2, S. 749. — *Osgood, s. Brown*. — s. Brown and Tilden. — *Ostrčil, A.*, Die Behandlung der Uterusfibrome. Liječn. Vjesn. (serbokroat.) **1929**, Nr 1. — *Oswald*, Die verschiedenen Formen der endokrinen und cerebralen Fettsucht. Schweiz. med. Wschr. **1925**, 1048. — *Ottow, B.*, Wesen, Diagnose und Therapie der heterotopen Endometriose der weiblichen Harnblase. Ges. Geburtsh. Berlin, 14. Juni 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 3330.

Packard, Ch., The relation between division rate and the radiosensitivity of cells. J. Canc. Res. **14**, 359 (1930). — *Paechtner*, zit. nach Schur. — *Paillard, H.*, Blutdruckerhöhung bei kastrierten Frauen. J. méd. franç. **14**, 328—332 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 452 (1926). — *Paladino*, Ulteriori ricerche sulla distruzione e rinnovamento continuo del parenchimo ovarico nei mammiferi. Napoli 1887. — *Palugyay, s. Szenes*. — *Pankow, O.*, Die Metrorrhagia haemorrhagica. Z. Geburtsh. **65**, 336 (1910). Der Einfluß der Kastration und der Hysterektomie auf das spätere Befinden der operierten Frauen. Münch. med. Wschr. **1909**, 265. — Über Ausfallserscheinungen nach operativer und Röntgenkastration. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. **1920 II**, 104. — Künstliche Sterilisierung. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 3, S. 868 (Abnormer Sexualtrieb, S. 875). 1924. — Die Strahlenbehandlung der Myome und hämorrhagischen Metropathien. Berl. Klin. **33**, 354 (1926). Ref. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 1048 (1926). — Bestrahlung bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien. Strahlenther. **21**, 222 (1926). — (Temp. Sterilisierung bei gonorrhaischen Adnexentzündungen.) Dtsch. Ges. Gynäk. Bonn 1927. Arch. Gynäk. **132**, 84, Kongreßber. (1927). — Temporäre Kastration und Keimschädigung. Gynäk. kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 983, Kongreßber. (1929). — Menopause und Ausfallserscheinungen nach später Kastration. Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie, Bd. 14, 1, S. 669. 1929. — *Stoeckels Lehrbuch der Gynäkologie*, 3. Aufl. (1930). — *Panóv*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Blutdruck. Vestn. Rentgenol (russ.) **3**, 239 (1925); Ber. Gynäk. **10**, 643 (1926). — *Pape, C.*, Über halbseitige Röntgenkastration. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Berlin **1920 II**, 106; Strahlenther. **11**, 712 (1920). — Erfahrungen mit der halbseitigen Röntgenkastration. Med.-naturwiss. Ver. Tübingen, 8. Mai 1922. Ref. Münch. med. Wschr. **1922**, 988. — Dtsch. Ges. Gynäk. Innsbruck 1922. Arch. Gynäk. **117**, 288, Kongreßber. (1922). — Drei Jahre halbseitige Röntgenkastration. Strahlenther. **14**, 601 (1923). — *Parhon et Goldstein*, Sur l'existence d'un antagonisme entre le fonctionnement de l'ovaire et celui du corps thyroïde. C. r. Soc. Biol. Paris **1903**. — *Parkes, A. S.*, Über

den Eintritt des oestrischen Zyklus nach Röntgenbestrahlung, 1. Teil. Bestrahlung von Mäusen im Alter von 3 Wochen. Proc. roy. Soc. B **100**, Nr B 702, 172 (1926); Ber. Gynäk. **11**, 521 (1927). — The Internal Secretions of the Ovary. (Monographs on Physiology.) London: Longmans, Green and Co. New York: Toronto 1929. — s. F. W. R. Brambell and Una Fielding. — Parkes, A. S., *Una Fielding* and F. W. Rogers Brambell, Ovarian regeneration in the mouse after complete double ovariectomy. Proc. roy. Soc. B **100**, Nr B 710, 328—354 (1927). Ref. Ber. Gynäk. **13**, 22 (1927). — Paroli, G., La roentgenerapia nelle metrorragie della pubertà. Atti Soc. ital. Ostetr. **27**, 138—141 (1929); Ber. Gynäk. **18**, 651 (1930). — Partos, Bestrahlungstechnik der Genfer Klinik. Gynaecol. Helvet. **15**, 146. — Paus, Th., s. Fr. Chr. Geller. — Pausdorf u. Nell, Die Blutdruckschwankungen nach Röntgenbestrahlung und ihre klinische Bedeutung. Strahlenther. **38**, 40—53 (1930). — Peham, Peham-Amreich, Gynäkologische Operationslehre. Berlin: S. Karger 1930. — Peiper, Vorläufige Mitteilung zum Thema: Nebennierenreduktion bei Epilepsie. Zbl. Chir. **1921**, 407. — Pelikan, Zit. nach Schur. — Pelnarz, J., Über die sog. klimakterische Neurose. Z. klin. Med. **1916**, H. 3/4. Ref. Jb. Geburtsh. **1916**, 29, 31. — Penzoldt, R., Temporäre Sterilisation und Keimschädigung. Strahlenther. **21**, 625 (1926). — Perazzi, P., Zur Frage der temporären Röntgenkastration. Clin. ostetr. **27**, 345—354 (1925). Ber. Gynäk. **9**, 674 (1925). — Perthes, Die biologischen Wirkungen der Röntgenstrahlen. Strahlenther. **14**, 738 (1923). — Versuch einer Bestimmung der Durchlässigkeit menschlicher Gewebe für Röntgenstrahlen mit Rücksicht auf die Bedeutung der Durchlässigkeit der Gewebe für die Radiotherapie. Fortschr. Röntgenstr. **8**, 12 (1904/05). — s. Heineke. — Peters, s. Biedl u. Hofstätter. — Petit-Dutaillis, P., Roentgentherapie et curiethérapie des fibromes utérins. Gynéc. **20** (1921, Jan.). — Die Pathogenität der Uterusfibrome und aktuelle Indikationen ihrer Behandlung. Gynéc., Juni **1924**. Ref. Zbl. Gynäk. **1926**, Nr 51a, 3482. — Petit de la Villéon, Röntgenbehandlung in der Gynäkologie. Bull. Soc. Chir. Paris **21**, 7. Ref. Dtsch. med. Wschr. **1929**, 1694. — Petry, Zur Kenntnis der während der Latenzzeit der Röntgen-schädigung ablaufenden Vorgänge. Wien. klin. Wschr. **1922**, 806. — Pfahler, G. E., Roentgenotherapy in uterine haemorrhage. J. amer. med. Assoc. **1904**, 628—635 (1914); J. amer. med. Assoc. **1914**. — Roentgenotherapy in uterine fibroids and uterine hemorrhage. Amer. J. Obstetr. **1915**, 703—705. — Über die Behandlung von Fibroiden des Uterus und der Blutungen im Klimakterium mittels Röntgenstrahlen. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 87 (1913). — Pfalz (Breslau), Wirkt die Röntgenschwachbestrahlung (Herd-dosis 10% der HED) auf die Blutbactericidie steigernd und der Proteinkörperwirkung gleichsinnig? Süd-ostdtsch. Ges. Geburtsh., 16. Okt. 1927. Ref. Mschr. Geburtsh. **78**, 368 (1928). — Pfannenstiel, Die Atrophie der Ovarien. Veits Handbuch der Gynäkologie, 2. Aufl., Bd. 4, 1, S. 87. 1908. — Pfister, Die Wirkungen der Kastration auf den weiblichen Organismus. Arch. Gynäk. **56**, 583 (1898). — Pflüger, Über die Eierstöcke der Säugetiere und des Menschen. Leipzig 1863. — Pfürringer, S., Zur Kenntnis der Röntgensarkome. Strahlenther. **26**, 610 (1927). — Philipp, Über die Wirkung des Radiums auf die Carcinomzelle. Ges. Geburtsh. Berlin, 13. Febr. 1925. Z. Geburtsh. **89**, 431 (1926). — Picheral, A propos de la radiothérapie des fibromes utérins. Rev. franç. Gynéc. **16**, 428 (1922). Jb. Geburtsh. **36**, 495 (1922). — Pineles, F., Die nervösen Störungen im Klimakterium. Frankl-Hochwart, Die Erkrankungen des weiblichen Genitales in Beziehungen zur inneren Medizin, 1912. — Über Jod-Basedow im Klimakterium. Wien. med. Wschr. **1923**, 648—650. — Pinkus, A., Weitere Erfahrungen über die konservative Behandlung der Uterusblutungen und Myome mit Mesothorium-Radium. Dtsch. med. Wschr. **1916**, 1222. — Plato, J., Zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie der Geschlechtsorgane. Arch. mikrosk. Anat. **50**, 640—685 (1897). — Plaut, R., Demonstration von Präparaten von Mamma, Uterus und Ovarien fünfjähriger Meerschweinchen, die nach Steinach und Holzknecht mit Röntgen bestrahlt worden waren. Ärztl. Bez.-Ver. Hamburg, Biol. Abt., 6. März 1923. Ref. Klin. Wschr. **1923**, 953. — Plaut, R. u. Timm, Über den Einfluß der Keimdrüsen auf den Stoffwechsel. Klin. Wschr. **1924**, 1664. — Plotz, Über Schwankungen bei den Ausfallserscheinungen. Klin. Wschr. **1928**, 1397. — Podljaschuk, L. D., Experimentelle Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Hypophyse und anderen innersekretorischen Drüsen. I. Mitt. Zur Frage über die gegenseitigen Beziehungen zwischen Hypophyse und Genitalapparat. Strahlenther. **24**, 439—458 (1927). — Polak, J. O., Über die Resultate von 500 Fällen von Gebärmutterblutungen nicht bösartigen Ursprungs. 7. brit. Kongr. Geburtsh. Dublin, 24. April 1929. Ref. Mschr. Geburtsh. **86**, 376 (1930). — A preliminary report on temporary Roentgen ray castration in the treatment of subacute adnexal inflammation. Amer. J. Obstetr. **18**, 580—586, 704—707 (1929); Zbl. Radiol. **8**, 246 (1930). — Polano, Zum Problem der temporären Empfängnisverhütung. Gynäk. Ges. München, 21. Nov. 1929. Klin. Wschr. **1930**, 428. — Politzer, s. Alberti. — Politzer, G. u. J. Žakovsky, Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung der Bucky- und der Röntgenstrahlen auf die Zellteilung. Strahlenther. **42**, 165 (1931). — Popenoe, s. Vruwink. — Popiel, Zur Frage der Kastration des weiblichen Organismus (Stickstoff- und Gasstoffwechsel bei weib-

lichen Tieren nach der Kastration). Diss. Warschau 1897. — *Popoff, N.*, Le tissu interstitiel et les corps jaunes de l'ovaire. Archives de Biol. **26**, 483—556 (1911). — *Porchownik, J. B.*, Zur Behandlung der klimakterischen Ausfallserscheinungen mittels Schilddrüsen- und Hypophysenbestrahlung nach Borak. Strahlenther. **24**, 701 (1927). — Temporäre Röntgensterilisation des Weibes. Ukrainski meditschni wisti No 4. Dtsch. med. Wschr. **1927**, 1451. — Über Röntgenbehandlung der Myome. Röntgenpraxis **4**, 721 (1932). — *Pordes, F.*, Zum biologischen Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlen. Strahlenther. **19**, 307 (1925). — *Portmann, U. V.*, The general rôle of X-rays in the treatment of benign and malignant tumors of the uterus. Illinois med. J. **45**, Nr 3 (1924). — *Pozzi*, Die Blutdruckveränderungen nach Nebennierenbestrahlungen. Bol. Inst. Clin. quir. Univ. Buenos Aires **2**, 558 (1926); Zbl. Radiol. **3**, 722 (1927). — *Praeger*, Die Röntgenbehandlung der Myome und der Metropathia haemorrhagica. Med. Ges. Chemnitz 13. Febr. 1918. Münch. med. Wschr. **1918**, 688; Strahlenther. **9**, 457 (1919). — *Pribram*, zit. nach Novak (Arthropathia ovaripriva). — *Prochownik*, Beitrag zur Röntgenbehandlung in der Frauenheilkunde. Fortschr. Röntgenstr. **20**, 316 (1913). — Aussprache zu Calmann. Ges. Geburtsh. Hamburg, 23. Jan. 1917. Zbl. Gynäk. **1917**, 566. — *Prusciano, F.*, Un caso di metrorragia gravissima guarito con la röntgenterapia, appassionante particolarmente il prestigio della nostra specialità. Soc. ital. Radiol. Med. **1924**. Ref. Arch. di Radiol. **1**, 333—334. — *Prym, P.*, Die therapeutischen Röntgenbestrahlungen vom pathologisch-anatomischen Standpunkte. Krauses Handbuch der Röntgentherapie, Bd. 3, Lief. 5, S. 232. Leipzig: W. Klinkhardt 1924. — *Pullmann, W.*, Über die operative und Strahlenbehandlung der Myome an der Freiburger Univ.-Frauenklinik vom 1. April 1918 bis 1. Mai 1921. Inaug.-Diss. Freiburg 1921. Ref. Zbl. Gynäk. **1924**, Nr 7a, 476. — *Puppel, E.*, Sehstörungen nach Genitalblutungen. Mschr. Geburtsh. **65**, 351 (1924).

Rabl, C., Eigene neue Untersuchungen über die Entwicklung des Kaninchens. Arch. mikrosk. Anat. **88**, 357 (1915). — *Rabl, H.*, Beitrag zur Histologie des Eierstockes des Menschen und der Säugetiere. Anat. H. **11**, 109—220 (1898). — Über Atresie der Follikel und Bildung des Corpus luteum beim Menschen. Wien. gynäk. Gesellsch. Zbl. Gynäk. **1899**, 486. — *Ramirez, C.*, s. *J. Ochoterena*. — *Ratera, J. y S.*, Un caso de metrorragia intensísima curado con una sola serie de sesiones de roentgenterapia profunda. Siglo méd., 21. Mai **1921**, No 3519, 479. — Gegenwärtiger Stand der Röntgenbehandlung der Myome. Progr. Clinica **1923**, No 138, 717; Ber. Gynäk. **2**, 199 (1924). — *Raulot-Lapointe, Clunet et P. Marie*, Röntgencarcinom bei Ratten. Acad. de Méd., 3. Mai 1910. Ref. Münch. med. Wschr. **1910**, 1621. — *Récamier, D.*, s. *J. Bergonié*. — *Recasens, L.*, Über die Wirkung kleiner Dosen von Röntgenstrahlen auf die entzündlichen Vorgänge des Beckenzellgewebes. Rev. españ. Obstetr. **11**, 140 (1927); Zbl. Gynäk. **1930**, 380. — *Recasens, S.*, Über die Behandlung der Osteomalacie mit Röntgenstrahlen. Real Academia Nacional de Medicina, Madrid. Ref. J. amer. med. Assoc. **78**, 668 (1922). — Les nouvelles applications de la radiothérapie en gynécologie. Presse méd. **31**, No 65 (1923). — Gegenindikationen der Röntgenbestrahlung bei Uterusmyomen. Rev. españ. Obstetr. **1922**, No 80. Ref. Zbl. Gynäk. **1924**, 103. — Bases biologiques de la roentgentherapie gynécologique. Tip. artistica, Cervantes 28, Madrid 1928. Internat. Radiotherapie **3**, 188 (1928). — Biologische Wirkung der Bestrahlung auf die endokrinen Drüsen. Rev. españ. Obstetr. **13**, 145—153 (1928); Ber. Gynäk. **14**, 608 (1928). — *Reeb, M.*, La stérilisation temporaire de la femme. Gynéc. et Obstétr. **28**, 641 (1929); Zbl. Radiol. **9**, 376 (1930). — *Reeder, E.*, Bestrahlungen der Myome und Metropathien an der Marburger Univ.-Frauenklinik. Diss. Marburg 1918; Strahlenther. **9**, 171 (1919). — Referate über gynäkologische Erkrankungen. (Ausschließlich maligner Tumoren und Tuberkulose.) Internat. Radiotherapie **1**, 391 (1926); **2**, 720 (1926/27); **3**, 404 (1927/28). — *Regaud, Cl. et J. Blanc*, Action des rayons X sur les diverses générations de la lignée spermatique. Extrême sensibilité des spermatogonies à ces rayons. C. r. Soc. Biol. Paris **61**, 163 (1906). — Action tératogène des rayons X sur les cellules séminales. C. r. Soc. Biol. Paris **61**, 390 (1906). Action des rayons de Röntgen sur les éléments de l'épithélium séminal. C. r. Soc. Biol. Paris **61**, 652 (1906). — *Regaud, Cl. et G. Dubreuil*, Corps jaunes, menstruations et rut. Lyon méd. **112**, 585—594 (1909). — *Regaud, Cl. et R. Ferroux*, Influence du „facteur temps“ sur la stérilisation des lignées cellulaires normales et néoplasiques par la radiothérapie. Acta radiol. (Stockh.) Suppl. **3 I**, 107 (1928). — *Regaud, Cl. et A. Lacassagne*, La glande interstitielle dans les ovaires de la lapine traitée par les rayons X. C. r. Assoc. Anat. **1911**. — Sur l'évolution générale des phénomènes déterminés dans l'ovaire de la lapine par les rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris **74**, 601 (1913). — Sur les conditions de la stérilisation des ovaires par les rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris **74**, No 14, 783 (1913); Zbl. Gynäk. **1913**, 28. — Sur le processus de la dégénérescence des follicules dans les ovaires roentgenisés de la lapine. C. r. Soc. Biol. Paris **74**, No 15, 869; Zbl. Gynäk. **1913**, 85. — Sur la radiosensibilité (aux rayons X) des cellules épithéliales des follicules ovariens, chez la lapine. C. r. Soc. Biol. Paris **74**, No 23, 1308 (1913). — La caryocinèse est un moment de moindre résistance de la cellule aux radiations. C. r. Soc. Biol. Paris **91**,

No 3, 172 (1925); J. Radiol. et Électrol. **9**, 291. — Effets histophysiologiques des rayons de Roentgen et de Becquerel-Curie sur les tissus adultes normaux des animaux supérieurs. Arch. Inst. Radium Univ. Paris et Fondation Curie **1**, 1 (1927). Hier Literatur. — Die histo-physiologische Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die erwachsenen, normalen Gewebe der Säugetiere. P. Lazarus, Handbuch der gesamten Strahlenheilkunde, Bd. 1, S. 258. 1927. — *Regaud, Cl., A. Lacassagne et J. Jovin*, Mikroskopische Veränderungen beim Hühnerembryo nach Bestrahlung. Presse méd. **1926**, 9; Fortschr. Röntgenstr. **34**, 601 (1926). — *Regaud, Cl. et A. Policard*, Notes histologiques sur l'ovaire des mammifères. C. r. Assoc. Anat. Paris **3**, 45—62 (1901). — Sécrétions des cellules folliculeuses d'un produit particulier et accumulation de ce produit dans le protoplasme de l'ovule chez le chien. C. r. Soc. Biol. Paris **53**, 449 (1901). — Phénomènes sécrétoires, formations ergastoplasmiques et participation du noyau à la sécrétion dans les cellules des corps jaunes chez le hémisson. C. r. Soc. biol. Paris **53**, 470 (1901). — *Reichmann, W.*, Hypertension im Klimakterium der Frau. Dtsch. med. Wschr. **1930**, 402. — *Reifferscheid, K.*, s. Krause. — Histologische Studien über die Beeinflussung menschlicher und tierischer Ovarien durch Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1910**, 593; Z. Röntgenkunde u. Radiumforsch. **12**, 233 (1910). Beeinflussung von Ovarien durch Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1910**, 593. — „Die Röntgentherapie in der Gynäkologie“. Zwanglose Abhandl. a. d. Geb. d. med. Elektrologie u. Röntgenkunde, H. 9. Leipzig: Joh. Ambros Barth 1911. — Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration durch Röntgenstrahlen geschädigter Ovarien. Z. Röntgenkunde u. Radiumforsch. **13**, 285 (1911). — Regeneration durch Röntgenstrahlen geschädigter Ovarien. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. München **1911**, 593. — Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration geschädigter Ovarien. Niederrhein. Ges. Natur- u. Heilk. Bonn, 19. Juni 1911. Dtsch. med. Wschr. **1911**, 2403. — Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Strahlenther. **4**, 146 (1913). — Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierische und menschliche Eierstöcke. 10. Röntgenkongr. Berlin 1914. Verh. dtsh. Röntgenkongr. **10**, 45; Strahlenther. **5**, 407 (1914). — Rapides Wachstum eines Uterustumors nach Röntgenbestrahlung. Nordwestdtsh. Ges. Gynäk., 28. Okt. 1922. Zbl. Gynäk. **1923**, 132. — Experimentelle Röntgenbestrahlungen der Ovarien bei Mäusen. Münch. med. Wschr. **1923**, 101. Med. Ges. Göttingen, 7. Dez. 1922. — Zur Frage der biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Ovarien. Strahlenther. **14**, 628 (1923). — Die temporäre Röntgenkastration. Med. Ges. Göttingen, 28. Jan. 1926. Med. Klin. **1926**, 470. — Zur Frage der temporären Röntgenkastration. Vortr. Bonn, Okt. **1925**. Strahlenther. **21**, 266 (1926). — *Reifferscheid u. Schugt*, Gynäkologische Erkrankungen. Grasheys Irrtümer der Röntgendiagnostik und Strahlentherapie, S. 335. Leipzig 1924. — *Remmelts, R.*, Über die Behandlung von Fibromyoma uteri. Nederl. Tijdschr. Verlosk. **30**, H. 4, 246 (1925); Ber. Gynäk. **10**, 269 (1926). — Die Röntgenbehandlung von Fibroma uteri. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1932**, 551; Ber. Gynäk. **22**, 49 (1932). — *Remy-Roux*, La radiothérapie pénétrante dans les fibromes utérins et les hémorragies de la ménopause. Bull. Soc. Radiol. méd. France **19**, 192 (1931); Ber. Gynäk. **20**, 641 (1931). — *Rénon, L. et A. Delille*, Sur les effets des extraits d'hypophyse, de thyroïde, de surrénale, d'ovaire employés en injections intrapéritoneales chez le lapin. C. r. Soc. Biol. Paris **64**, 1037; **65**, 499 (1908). — *Retzlaff, O.*, Über Erblindung nach Genitalblutungen. Zbl. Gynäk. **1923**, 1484. — *Reusch*, Frühstadien der Corpus luteum-Bildung beim Menschen. Arch. Gynäk. **105**, 262 (1916). — *Révész, V.*, Der heutige Stand der Röntgenbehandlung der myomatösen Blutungen und der Metropathien anderen Ursprungs. Magy. orv. Arch. **1921**, Nr 6. — Aussprache zu Tóth. Kgl. Ärztever. Budapest, Dez. 1922. Klin. Wschr. **1923**, 718. Erfahrungen über die Röntgenbehandlung gutartiger Gebärmutterblutungen in einer Sitzung. Temporäre und halbseitige Kastration. Gyógyászat (ung.) **1926**, Nr 51/52; Zbl. Gynäk. **1930**, 1332. — *Revoltella, R.*, Irradiazioni dell' ipofisi e genitali femminili. Fol. gynaec. (Genova) **25**. Ref. Mschr. Geburtsh. **80**, 447 (1928). — *Ribbert*, zit. nach Opitz. — *Ricci, J. V. and G. G. Ward*, Studien an 1500 Fällen entzündlicher Adnexerkrankungen in der Frauenklinik. Surg. Clin. N. Amer. **5**, 544 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 823 (1925). — *Richter*, s. Loewy. — *Richter, J.*, Wie behandelt man juvenile Metrorrhagien? Wien. klin. Wschr. **1930**, 1489. — Behandlung der juvenilen Metrorrhagien. Wien. Med. Doktorenkollegium. Med. Klin. **1931**, 1771. — *Rieger, C.*, Die Kastration. Jena: Gustav Fischer 1900. — *Riera Vaquer, J.*, Röntgentherapie der Myome, Fibromyome und Gebärmutterblutungen. Rev. españ. Med. **13**, 199 (1930); Ber. Gynäk. **18**, 591 (1930). — *Rigano-Irrera, D.*, Beitrag zur pathologischen Anatomie des Myoma uteri nach Bestrahlung. Pathologica (Genova) **20**, 496—502 (1928). Ref. Ber. Gynäk. **15**, 522 (1929). — *Rinehart, D. A.*, Radiation in the treatment of menorrhagia. J. Arkansas med. Assoc. **19**, 175 (1923, Febr.); J. of Radiol. **4**, 291 (1923). — *Ritter, H.*, Klinische Beobachtungen über die Beeinflussung der Ovarien durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **1**, 138 (1912). — *Rittershaus*, Ergebnisse der percutanen Radiumbehandlung durch die Radiumkanone bei Myomen und haemorrhagischen Metropathien. Strahlenther. **11**, 703 (1920). (Aus dem Nachlaß B. Krönigs.) — *Roelofs, R. J.*, Die Behandlung von Uterus-

- myomen mit Röntgenstrahlen. Geneesk. Tijdschr. Nederl.-Indië 71, 430 (1931); Ber. Gynäk. 20, 737 (1931). — *Roemer, J.*, Roentgen-ray therapy in hemorrhagic metropathies and uterine myomata. J. med. Soc. N. Y. 1924, 249; Radiology 6, 1. — Röntgensterilisation, Novye dannye v oblasti protivozacatoenych sredstv. Rentgensterilizacija, Vyspysk VII. Moskva 1928. (Neue Tatsachen auf dem Gebiet empfängnisverhütender Mittel. Röntgensterilisation, Heft 7, Moskau 1928.) — *Roettinger*, Dauererfolge der Röntgenbehandlung bei Myomen. Diss. München 1917. — *Rösger*, zit. nach *Opitz*. *Rößle*, Aussprache zu Stoffwechsel der Entzündung. Ver. inn. Med. u. Kinderheilk. Berlin, 14. Juli 1930. Klin. Wschr. 1930, 1792. — *Rößle, R.*, Das Verhalten der menschlichen Hypophyse nach Kastration. Virchows Arch. 216, 248—264 (1914). — *Rößler, G.*, Resultate der ursprünglichen Albers-Schönberg'schen Bestrahlungsmethode. Diss. Heidelberg 1919; Mschr. Geburtsh. 57, 213 (1922). — *Romano, M.*, Das Verhalten des Cholesterins bei ovarieller Röntgenkastration. Radiol. med. 12, 461 (1925); Fortschr. Röntgenstr. 33, 823 (1925). — *Rongy, A. J.*, The use of X-ray therapy in disturbed menstruation. Amer. J. Gynec. 7, 169, 217 (1924); Ber. Gynäk. 4, 323 (1924). — Treatment of menstrual disorders by Roentgen rays. Amer. J. Obstetr. 13, 598—605 (1927). — *Roos, E. C.*, The treatment of fibroids of the uterus. Illinois med. J. 45, 50—53 (1924); Ber. Gynäk. 4, 257 (1924). — *Rooy, van*, Erfahrungen mit Reizbestrahlung. Nederl. gynäk. Ver.igg, 15. März 1925. Zbl. Gynäk. 1926, 1545. — *Rosen, V.*, Contribution à l'étude de l'influence des rayons X sur les ovaires de la femme. Thèse de Lausanne 1907. — *Rosenstein*, Röntgenbehandlung der Myome. Gynäk. Ges. Breslau, 26. Okt. 1912. Mschr. Geburtsh. 37, 255 (1913). — *Rosenthal, B.*, Über das Uterusmyom. Ärtzl. Ver. Frankfurt, 5. Jan. 1931. Münch. med. Wschr. 1931, 383. — *Rosin, H.*, Over het arthritisme van het climacterium en zijn behandeling. Med. Weekbl. Amst. 24, 420—425 (1917 bis 1918). Ref. Ther. Gegenw. 1917. — *Rosinski*, Aussprache zu dem Vortrag von Fuchs: Röntgenbehandlung der menstruellen Epilepsie. Nordostdtsh. Ges. Gynäk. Königsberg, 5. Juli 1924. Ref. Mschr. Geburtsh. 68, 185 (1925). — *Rost, G. A. u. R. Krüger*, Experimentelle Untersuchungen zur gynäkologischen Tiefentherapie. Strahlenther. 2, 314 (1913). — Experimentelle Untersuchungen über die Wirkungen von Thorium X auf die Keimdrüsen des Kaninchens. Strahlenther. 4, 382 (1914). — *Rother, s. Bokelmann*. — *Rother, s. Strauß*. — *Rother, J.*, Die Röntgenbehandlung der Basedowschen Krankheit. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 3, S. 323. 1926. — *Roulier*, Action des rayons X sur l'ovaire de la chienne. C. r. Acad. Sci. Paris, 6. Aug. 1906, 324; Fortschr. Röntgenstr. 10, 298 (1906). — Action des rayons X sur les glandes génitales. Thèse de Paris 1906; Presse méd. 1907, No 4; Z. Elektrol. u. Röntgenkde 9, 155 (1907). — Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf menschliche Ovarien. Med. Electrol. and Radiol., Jan. 1907; Z. Elektrol. u. Röntgenkde 9, 155 (1907). — *Routier*, Zit. nach *Westman*, Zbl. Gynäk. 1929, 2578. — *Rovinski, M. J.*, Zur Frage über den Einfluß der Thyreoidektomie und der Kastration auf den Gaswechsel und den N-Stoffwechsel bei Tieren. Diss. Petersburg 1913. — *Rowntree*, Zit. nach *Schur: Halban-Seitz*, Bd. 5, 4. — *Rozenstein, R.*, Einige strittige Fragen der Röntgenbestrahlung von Uterusmyomen. Ginek. (russ.) 8, 500, 503 (deutsche Zusammenfassung); Ber. Gynäk. 18, 123 (1929). — *Ruge, C. II.*, Follikelsprung und Befruchtung. Arch. Gynäk. 109, 302 (1918). — Diagnose und Therapie der Adnexentzündungen. Med. Welt 1931, 261. — *Ruiz-Zorilla, S.*, Der gegenwärtige Stand der Röntgenbehandlung des Uterusmyoms. Rev. españ. Obstetr. 13 (1928). Ref. Med. Klin. 1930, 1094. — *Rump, s. Wintz*. — *Runge, E.*, Die Behandlung klimakterischer Blutungen mittels Röntgenstrahlen. Dtsch. med. Wschr. 1912, 1177. — Praktikum der gynäkologischen Strahlentherapie. Leipzig-München: O. Nemnich 1921. — *Runge, H.*, Klinik und Therapie des Uterusmyoms. Erg. Med. 11, H. 1/2. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1928. — Rezidive nach Röntgenkastration. Nordwestdtsh. Ges. Geburtsh. Hamburg-Eppendorf, 12. Nov. 1927. Zbl. Gynäk. 1928, 726. — Die Differenzierung klimakterischer Blutungen in Hinsicht auf die Röntgenbestrahlung. Internat. Röntgenkongr., Juli 1928. Zbl. Gynäk. 1928, 3029. — Indikationen und Erfolge der Röntgenkastration. Strahlenther. 31, 546 (1929). — *Rupp, H.*, Die Konzeptionsfähigkeit nach einseitiger Tubenexstirpation wegen chronischer Adnexentzündung. Z. Geburtsh. 103, 163 (1932). — *Rutich, E. v.*, Über die klimakterische Hypertonie. Endokrinol. 3, 255 (1929). — Über einige Fälle von innersekretorischen Störungen im Klimakterium. Orv. Hetil. (ung.) 1927, Nr 35; Zbl. Gynäk. 1929, 2382. — Über die klimakterische Hypertonie. Orv. Hetil. (ung.) 1929, Nr 18; Münch. med. Wschr. 1930, 1468. — *Ryser, Hans*, Der Blutzucker während der Schwangerschaft, der Geburt, im Wochenbett und bei Schwangerschaftstoxikosen. Dtsch. Arch. klin. Med. 118, 408—461 (1916).
- Sabouraud-Noiré*, Zit. nach *Seitz-Wintz*, Röntgentiefenther. 1920, 8. — *Sachs, H.*, Über die Wirkung der Kastrationsbestrahlungen und ihren Einfluß auf die nachfolgende Eireifung. Zbl. Gynäk. 1927, 1242. — *Sahler, J.*, Ges. d. Ärzte in Wien. Wien. klin. Wschr. 1924, 15. — Über die Ergebnisse der Hypophysenbestrahlung bei gynäkologischen Erkrankungen. Z. Geburtsh. 92, 25 (1928). — *Sain-*

mont, s. de Winiwarter. Zit. nach Schröder. Ausführl. Lit. bei Miller, ds. Handbuch Bd. 1, S. 145 bis 152. — *Sakheim, J.* u. *H. Lehfeldt*, Klimakterium und Blutbild. Mschr. Geburtsh. **84**, 241 (1930). — *Salvatori*, Contributo allo studio del compartimento della tensione arteriosa nei malati sottoposti a roentgenoterapia intensiva. Arch. di Radiol. **2**, 353 (1926). — *Salzmann*, Röntgenbehandlung innerer Krankheiten. München: J. F. Lehmann 1923. — *Sampson, J. A.*, Heterotopic or misplaced endometrial tissue. Amer. J. Obstetr. **10**, 649, 730 (1925); Ber. Gynäk. **10**, 381 (1926). — *Sand, K.*, Experimentelle Studien über Geschlechtscharakter. Kopenhagen 1918. — *Sandberg, S.*, Die Röntgentherapie der Fibromyome des Uterus. Vestn. Rentgenol. (russ.) **8**, 389 (1922); Jb. Geburtsh. **36**, 497 (1922). — Neue Technik der Therapie eines Uterusfibromyoms. Vestn. Rentgenol. (russ.) **1** (1923); **3** (1924). — *Santoro, F.*, Indicazioni e controindicazioni della Röntgentherapie nei fibromi dell'utero. Radiol. med. **10**, 458—480 (1923). — *Sarwey, O.*, Über die primären Resultate und die Dauererfolge der modernen Myomoperationen. (Auf Grund von 430 operierten Fällen der Tübinger Klinik.) Arch. Gynäk. **79**, 277 (1906). — *Schädel, H.*, Die Behandlung gutartiger Gebärmuttererkrankungen mit Radium an der Hand von 500 Fällen. Zbl. Gynäk. **1922**, 1918. — Aussprache zu „Temporäre Sterilisierung“. Gynäk.kongr. Wien **1925**. Arch. Gynäk. **125**, 608 (1925). — *Schäfer*, Erfahrungen mit der Radiumbestrahlung bei nichtcarcinomatösen Blutungen. Ges. Geburtsh. Berlin, 23. Mai 1919. Z. Geburtsh. **83**, 239. — *Schaeffer, R.*, Über Beginn, Dauer und Erlöschen der Menstruation. Statistische Mitteilung über 10500 Fälle aus der gynäkologischen Poliklinik Berlin. Mschr. Geburtsh. **23**, 169 (1906). — Die Menstruation. Statistiken. Veits Handbuch der Gynäkologie, Bd. 3, 1. Teil, S. 1, 2. Aufl., 1908. — *Schallehn*, Aussprache zu Heynemann. Zbl. Gynäk. **1924**, 1918. — *Scharfbillig, Ch.*, Strahlentherapie der Myome. Diss. Frankfurt a. M. 1923. — *Schatz, C.*, Kann man durch Röntgenreizbestrahlung die hormonale Funktion des Ovariums auslösen. Klin. Wschr. **1927**, Nr 51, 2435. — *Schaudinn, F.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf Protozoen. Pflügers Arch. **77**, 29 (1899). — *Schauta, Zit. nach Seitz-Wintz*, Röntgentiefenther. **1920**, 211. — *Schauta, F.*, Die Frau von 50 Jahren. Wien-Leipzig 1917. — *Scheidt, W.*, Myome und ihre Behandlung. Zbl. Gynäk. **1930**, 1842; Z. Geburtsh. **97**, 299 (1930). — *Schenk, F.*, Über die Veränderungen der Rattenhypophyse nach operativer und Röntgenkastration. Z. Geburtsh. **91**, 483 (1927). — Hypophysenbefunde bei Ratten nach operativer und Röntgenkastration. Verh. dtsh. Ges. Geburtsh. Bonn **1927**; Arch. Gynäk. **132**, 215 (1927); Zbl. Gynäk. **1927**, 2083. — Spätbefunde an der Hypophyse von kastrierten Ratten. Südostdtsh. Ges. Geburtsh. Prag, Febr. 1929. Mschr. Geburtsh. **83**, 133. Orig. Mschr. Geburtsh. **82**, 424 (1929). — *Scheringer, W.*, s. O. Bokelmann, H. Dieckmann. — *Scheyer*, Beitrag zu den rezidivierenden Blutungen nach Röntgenkastration. Gynäk. Ges. Dresden, 18. Nov. 1926. Zbl. Gynäk. **1927**, 1407. — *Schickele, G.*, Die sog. Ausfallserscheinungen. Mschr. Geburtsh. **36**, 80 (1912). — Die nervösen Ausfallserscheinungen der normalen und frühzeitigen Menopause in ihren Beziehungen zur inneren Sekretion. Lewandowskys Handbuch der Neurologie. Berlin 1913. 4. Innere Sekretion. — Welche Uterusfibrome soll man operieren? Paris méd. **1924**, 572. — s. Guleke. — *Schickelé = Schickele*. — *Schiffmann, J.*, Über Ovarialveränderungen nach Radium- und Mesothoriumbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1914**, 760. — Die temporäre Sterilisierung der Frauen. Wien. klin. Wschr. **1928**, 29. — *Schiller, J.*, Über den Ursprung der Myome. Mschr. Geburtsh. **74**, 370 (1926). — *Schiller, W.*, Bericht über eine 30jährige Frau, die nur infolge einer Behandlung mit Röntgenstrahlen ein lebendes Kind gebären konnte. Ges. Ärzte Wien. Münch. med. Wschr. **1924**, 1082. — *Schilling*, Jahresgrenzen des Einsetzens und Versiegens der Menstruation. Med. Bl. 20. VI., S. 135. Jb. Geburtsh. **1918**, 153, 166. — *Schinz, H. R.*, Der Röntgenabort. Zugleich ein Beitrag zum spontanen Früchteschwund, zur Eiüberwanderung und zur Frage der innersekretorischen Gewebelemente der Keimdrüsen. Strahlenther. **15**, 146 (1923). — Biologische Grundlagen der Strahlentherapie. 15. Röntgenkongr. Berlin 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, 1. Kongr.-H., 101. — Grundfragen der Strahlenbiologie. Klin. Wschr. **1924**, 2349, 2397. — *Schinz, H. R.* u. *B. Slotopolsky*, Der Röntgenhoden. Erg. med. Strahlenforsch. **1** (1925). — *Schleidt, J.*, Über die Hypophyse bei feminisierten Männchen und maskulierten Weibchen (vorl. Mitt.). Zbl. Physiol. **27**, 1170—1172 (1914). — *Schlesinger, D.*, Zur Frage der klimakterischen Blutdrucksteigerung. Berl. klin. Wschr. **1921**, Nr 21; Jber. Gynäk. **1921**, 120. — *Schmid, H. H.*, Über konservative Myomoperationen mit besonderer Berücksichtigung des ovariellen Ursprunges der Myomb Blutungen. Z. Geburtsh. **86**, 36 (1923). — Fall von Carcinom des Uteruskörpers 10 Jahre nach Myombestrahlung. Südostdtsh. Ges. Geburtsh. Breslau, 12. Nov. 1926. Zbl. Gynäk. **1927**, 1518. — *Schmid, M.*, Die Freiburger Röntgen- und Radiumtherapie bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien. Inaug.-Diss. Freiburg 1920. — *Schmid, R.*, Die Strahlentherapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien seit dem Jahre 1914. Strahlenther. **13**, 204, 385. — *Schmidt* (Bremen), Krebsbildung in der Gebärmutter nach Röntgenbestrahlung wegen Uterus myomatosus. Nordwestdtsh. Ges. Geburtsh. Hamburg, 18. Okt. 1930. Mschr. Geburtsh. **89**, 148 (1931); Zbl. Gynäk. **1931**, 552. — *Schmidt, G.*, Die Ergebnisse der

Strahlentherapie der klimakterischen Blutungen. Inaug.-Diss. Halle a. S. 1922. Zbl. Gynäk. **1922**, 1008. — *Schmidt, H. E.*, Zur Wirkung der Röntgenstrahlen auf Menstruation und Gravidität. Verh. dtsh. Röntgenges. **5**, 46 (1909). — Röntgenstrahlen und Sterilität. Sammelref. Berl. klin. Wschr. **1911**, 1517. — *Schmidt, H. R.*, Die Erfolge der Strahlenbehandlung an der Bonner Frauenklinik. Strahlenther. **12**, 128 (1921). — *Schmidt, W.*, Beitrag zur biologischen Wirkung der Röntgenstrahlen. Strahlenther. **23**, 681 (1926). — *Schmitt, W.*, Biologische Grundlagen der gynäkologischen Strahlentherapie. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1, S. 1. 1929. — *Schmitz, H.*, The indications for radiation therapy in benign uterine hemorrhages. Amer. J. Roentgenol. **21**, 327 (1929); Ber. Gynäk. **18**, 614 (1930). — *Schmitz and Bundy*, The treatment of benign hemorrhage of the female genitourinary tract by radiation. Amer. J. Roentgenol. **10**, 872 (1923). — *Schneider, G. H.*, Untersuchungen biologisch gleichwertiger Radium- und Röntgenstrahlen. Strahlenther. **22**, 460 (1926). — Beitrag zur Dosierung bei der Kastration. Versg dtsh. Naturforsch. Düsseldorf, 24. Sept. 1926. Zbl. Gynäk. **1926**, 3411. — Über unerwünschte Wirkungen in der Röntgentherapie gutartiger Genitalerkrankungen. Strahlenther. **22**, 289 (1926). — Über Röntgendosen im absoluten Maß der R-Einheit. Strahlenther. **23**, 463 (1926). — Über temporäre Röntgenkastration entzündlicher Adnexerkrankungen mit Berücksichtigung der Dosis und des Einflusses sozialer Verhältnisse. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 960 (1926). — Die Röntgentherapie bei Purpura haemorrhagica menstrualis. Strahlenther. **30**, 503 (1928). — Über Erfahrungen mit einzeitig durchgeführter Milz- und gynäkologischer Bestrahlung. Ges. Geburtsh. Berlin, 16. Nov. 1928; Z. Geburtsh. **95**, 169 (1929); Mschr. Geburtsh. **81**, 321 (1929). — Temporäre Sterilisation bei Tuberkulose. Verh. dtsh. Ges. Geburtsh. Berlin, 8. März 1929. Z. Geburtsh. **96**, 222 (1929). — Zu Halbseitenkastration. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 995 (1929). — Grundriß der Röntgensterilisierung. Beobachtung an 315 Fällen. Berlin: S. Karger 1931. — Erfahrungen mit der temporären Röntgensterilisierung. Arch. Gynäk. **144**, 326, Kongreßber. — *Schoener, M.*, Die Strahlentherapie in der Gynäkologie im Jahre 1929 (Sammelber.). Mschr. Geburtsh. **87**, 204 (1931). — *Schoenhof, C.*, Reizbestrahlung der Ovarien bei endokrinen Störungen bei einem 22jährigen Mädchen. Ver. dtsh. Ärzte Prag, 8. Juni 1923. Fortschr. Röntgenstr. **31**, 768. — Röntgentherapie der Adnexentzündungen. 3. Tagg dtsh. Radiol. u. Röntgenol. Prag, Okt. 1924. Fortschr. Röntgenstr. **33**, 299 (1925). — Röntgenstrahlenwirkung und Tumorbildung. Med. Klin. **1925**, 1302, 1350. — Die Schwachbestrahlung in der Gynäkologie. I. Entzündungen. Med. Klin. **1926**, 1604. — s. Wagner. — *Schoenholz, L.*, Das Problem der temporären Strahlenkastration der Frau. Niederrhein.-westfäl. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Elberfeld, 17. Jan. 1925. Mschr. Geburtsh. **71**, 377 (1925). — Was kann der Arzt von der Strahlentherapie in der Gynäkologie erwarten? Dtsch. med. Wschr. **1926**, 2031. — Zur Frage der Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen mit Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1926**, 2428. — Zu Halbseitenkastration. Gynäk. kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 998 (1929). — *Schoenholz, L. u. C. Werner*, Zur Behandlung der vasomotorischen Störungen im Klimakterium. Klin. Wschr. **1929**, 2232. — *Schöbfler*, Aussprache zu Fried: „Einzeitige Einfeldmethode.“ Südostdtsh. Ges. Gynäk. u. Geburtsh., Febr. 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 1313. — *Scholtz, W.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Haut im gesunden und kranken Zustande. Arch. f. Dermat. **59**, 87, 241, 421 (1902). — Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf Zellen. Zugleich ein Beitrag zur Darstellung der Mitosen durch die Nuclearreaktion. Dtsch. med. Wschr. **1927**, 643. — *Schottlaender*, Beitrag zur Follikelatresie. Arch. mikrosk. Anat. **37**. — *Schottlaender, J.*, Über den Graafschen Follikel; seine Entstehung beim Menschen und seine Schicksale bei Mensch und Säugetieren. Arch. mikrosk. Anat. **41**, 219—294 (1893). — *Schottlaender, J. u. Kermauner, F.*, Zur Kenntnis des Uteruscarcinoms. Monographische Studie über Morphologie, Entwicklung, Wachstum; nebst Beiträgen zur Klinik der Erkrankung. Berlin: S. Karger 1912. — *Schreiner, B. F.*, Clinical study eight cases of myoma malignum. Surg. etc. **48**, 730 (1929). Mschr. Geburtsh. **86**, 316 (1930). — Results of irradiation treatment of myoma of the uterus. Based on a study of 318 cases. Radiology **17**, 265; Zbl. Radiol. **11**, 469 (1931). — Radium and X-ray treatment of myopathic and thrombopenic menorrhagia. Radiology **17**, 796 (1931); Ber. Gynäk. **21**, 707 (1932). — *Schroeder, C.*, Über den Einfluß der Röntgenbestrahlung auf den Blutdruck. Zbl. Gynäk. **1924**, 1809—1812. — *Schröder, R. v.*, In welcher Weise wird das Uterusmyom durch Röntgenstrahlen beeinflusst? Preisgekrönte Inaug.-Dissertation der medizinischen Fakultät Jena. Fortschr. Röntgenstr. **23**, 91 (1914). — *Schröder, R.*, Für und wider die Röntgenkastration. Med. Ges. Kiel, 21. Juli 1932. Münch. med. Wschr. **1932**, 1619. — Über die zeitlichen Beziehungen der Ovulation und Menstruation. Arch. Gynäk. **101**, 1 (1914). — Die Pathologie der Menstruation. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 3, S. 921. 1924. — Der mensuelle Genitalzyklus des Weibes und seine Störungen. Veit-StoECKELs Handbuch der Gynäkologie, Bd. 1, 2. Teil. München: J. F. Bergmann 1928. — Aussprache Röntgenkongreß 1931. Röntgenpraxis **3**, 490 (1931); Fortschr. Röntgenstr. **44**, Kongressh., 94 (1931). — *Schroen*, Beitrag zur Kenntnis der Anatomie und Physiologie des Eierstockes der Säugetiere. Z. Zool. **12** (1863). — *Schubert, E. v.*,

Brunstzyklus der Maus und Kastration. Med. Ges. Berlin, 26. Nov. 1926. Dtsch. med. Wschr. **1927**, 45. — Über die Wirkungen der Röntgenstrahlen auf den Oestrus der weißen Maus. Berl. med. Ges., 24. Nov. 1926. Klin. Wschr. **1927**, 136. — Über die Indikationsstellung von Röntgenbestrahlung bei gutartigen Erkrankungen im Gebiet der Gynäkologie. Fortschr. Ther. **6**, 524 (1930); Ber. Gynäk. **19**, 734 (1930). — Die temporäre Kastration. Auf Grund der Verh. Berl. Ges. Geburtsh., 11. Dez. **1931**; Med. Welt **1932**, 170. — *Schubert, G.*, Myomoperation oder Bestrahlung?. Zbl. Gynäk. **1927**, 1322. — *Schugt, P.*, Haemangioendothelioma malignum uteri. Mschr. Geburtsh. **65**, 363 (1924). — Die Kastration der weißen Maus mit verschieden harten Röntgenstrahlen. Med. Ges. Göttingen, 28. Jan. 1926. Münch. med. Wschr. **1926**, 717. — Untersuchungen über die Wirkung abgestufter Dosen von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge auf die Struktur und Funktion der Ovarien. Strahlenther. **27**, 603 (1928). — *Schulin*, Morphologie des Ovariums. Arch. mikrosk. Anat. **19**, 242 (1881). — *Schulte, W.*, Beitrag zur Histologie bestrahlter Myome und Adnexe. Strahlenther. **11**, 55 (1920). — *Schultheiß, H.*, Postklimakterische Myomkomplifikationen. Zugleich ein Beitrag zur operativen Myomstatistik. Arch. Gynäk. **128**, 210 (1926). — *Schulz, Fr. N. u. O. Falk*, Phosphorsäureausscheidung nach Kastration. Hoppe-Seylers Z. **27**, 250—254 (1899). — *Schumann*, Über einen Fall von Schwangerschaft nach Röntgenkastration mit dem Ergebnis eines normal entwickelten Kindes. Strahlenther. **9**, 195 (1919). — *Schur, H.*, Stoffwechsel und Gynäkologie. 3. Kastration, Klimakterium und Amenorrhöe in ihren Beziehungen zum Stoffwechsel. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 5, Teil 4, S. 863. 1926. — *Schwarz, E.*, Über Schädigungen bei der Röntgenbehandlung von Myomen und hämorrhagischen Metropathien. Strahlenther. **15**, 398 (1923). — *Schwarz, G.*, Was ist von den Aschnerschen Vorstellungen über die Folgen der Röntgenbestrahlung bei gynäkologischen Blutungen zu halten? Wien. klin. Wschr. **1925**, 815, 1015. — Über die Latenzzeit. Acta radiol. (Stockh.) **7**, 453 (1926). — *Scipiades*, Osteomalaciebehandlung. Zbl. Gynäk. **1917**, 953. — Über die innere Sekretion des Eierstockes. Arch. Gynäk. **108**, 157 (1918). — Über Osteomalacie. Z. Geburtsh. **81**, 156 (1919). — *Scott, A. C.*, Osteomalacia in India. Trans. far-east Assoc. trop. Med. Hong-Kong **1**, 335 (1929); Ber. Gynäk. **17**, 2 (1930). — *Seeligmann*, Neuere Gesichtspunkte zur Pathologie und Therapie der Osteomalacie. Arch. Gynäk. **82**, 333 (1907). — *Segmüller, H.*, Über Ausfallserscheinungen und Folgezustände nach doppelseitiger Ovariectomie. Inaug.-Diss. Erlangen 1914. Jber. **1915**, 147. — *Seide, J.*, Biologische Untersuchungen zur Frage der Strahlenreizwirkung. Dtsch. med. Wschr. **1925**, 1186. — Zur Kenntnis der biologischen Strahlenwirkung. Untersuchungen am Ascarisei mit ultravioletten, Röntgen- und Radiumstrahlen. Z. Zool. **124**, 252 (1925); Ber. Gynäk. **8**, 589 (1925). — *Seidler, M.*, Das Problem der zeitweiligen Sterilisation im Lichte der letzten Untersuchungen. Polska Gaz. lek. **1924**, 536; Ber. Gynäk. **7**, 528 (1925). — *Seißer, F.*, Über die Leistungsfähigkeit der einzeitigen Röntgenkastration und anderer Bestrahlungsmethoden bei Entzündungen im Adnexgebiet. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 1918. — Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung der genitalen Entzündungen. Strahlenther. **33**, 471 (1929). — Aktuelle Fragen der gynäkologischen Strahlentherapie. Strahlenther. **36**, 671 (1930). — *Seitz, A.*, Anatomische Befunde am röntgenbestrahlten Genitale. Arch. Gynäk. **117**, 251 (1922). — Klimakterium, klimakterische Zustände einschließlich der klimakterischen Blutungen. Z. ärztl. Fortbildg **1928**, 165; Ber. Gynäk. **14**, 614 (1928). — *Seitz, L.*, Die Follikelatresie während der Schwangerschaft, insbesondere die Hypertrophie und Hyperplasie der Theca interna-Zellen (Theca-Luteinzellen) und ihre Bedeutung zur Corpus luteum-Bildung. Arch. Gynäk. **77**, 203 (1906). — Ovarialhormone als Wachstumsursachen der Myome. Münch. med. Wschr. **1911**, 1281. — Die Störungen der inneren Sekretion in ihren Beziehungen zu Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. **1913 I**, 213. — Innere Sekretion und Schwangerschaft. Leipzig: Joh. Ambros. Barth 1913. — Osteomalacie. Döderleins Handbuch der Geburtshilfe, Bd. 2, S. 316. 1916. — Primat der Eizelle, Corpus luteum, Menstruationszyklus und Genese der Myome. Arch. Gynäk. **115**, 3 (1922). — Aussprache zu Freund: Die Behandlung der Uterusmyome. Klin. Wschr. **1923**, 2330. — Das Klimakterium. Bad Kreuznach. Fortbildungskurs prakt. Ärzte, 22.—24. Mai 1925. Med. Klin. **1925**, 1140. — Stimulierende Reizbestrahlung bei Frauenleiden. Strahlenther. **24**, 227 (1926). — Indikation zur Strahlenbehandlung in der Gynäkologie. Ärztl. Ver. Frankfurt a. M., 18. Okt. 1926. Klin. Wschr. **1927**, 186. — Frankfurt. Röntgenes., 15. Juni 1926. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 665 (1927). — Reizbestrahlung bei Störungen der Menstruation. Ver.igg bad. Röntgenol., 23. Jan. 1927. Fortschr. Röntgenstr. **36**, 184 (1927). — Die Strahlenbehandlung in der Gynäkologie, einschließlich der bösartigen Neubildungen. Lazarus, Handbuch der gesamten Strahlenheilkunde, Biologie, Pathologie und Therapie, Bd. 2, S. 367. 1928. — Die Röntgenbehandlung in der Gynäkologie, ausschließlich der bösartigen Neubildungen. Rieder-Rosenthal's Röntgenkunde, Bd. 3, S. 565. 1928. — Die Röntgenreizbestrahlung der subakuten und chronischen Entzündungen der weiblichen Genitalorgane. Strahlenther. **37**, 595 (1930). — Zur pathologischen Anatomie und zur Klinik der Endometriosis der Tube. Zbl. Gynäk. **1932**, 1746. — Über die

klinische Symptomatologie der Endometriosis, insbesondere über die Bedeutung der mensuellen Zyklusstörungen. Oberrhein. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Basel, 6. Dez. 1931. Zbl. Gynäk. **1932**, 875. — Über Genese, Klinik und Therapie der Endometriosis (Adenomyosis). Münch. med. Wschr. **1932**, 742; Arch. Gynäk. **149**, 529 (1932). — s. Halban. — *Seitz, L. u. H. Wintz*, Über die biologische Funktion des Corpus luteum, seine chemischen Bestandteile und deren therapeutische Verwendung bei Unregelmäßigkeiten der Menstruation. Münch. med. Wschr. **1914**, 1657, 1734. — Über die Beseitigung von Myom- und Wechselblutungen in einmaliger Sitzung durch Zinkfilterintensivbestrahlung. Münch. med. Wschr. **1916**, 1785. — Für und wider die Ovarialdosis in einer Sitzung und in einer Serie. Münch. med. Wschr. **1918**, 35. — Über die Beziehungen des Corpus luteum zur Menstruation. Mschr. Geburtsh. **49**, 1 (1919). — Die Abhängigkeit der Röntgenamenorrhöe vom Menstruationszyklus sowie von der Größe und Verteilung der Dosis. Münch. med. Wschr. **1919**, 475. — Die Röntgenbestrahlung als Mittel zur Differentialdiagnose von Geschwülsten. Münch. med. Wschr. **1920**, 653. — Unsere Methode der Röntgentiefentherapie und ihre Erfolge. 5. Sonderband der Strahlentherapie. Wien-Berlin: Urban & Schwarzenberg 1920. — *Sellheim, H.*, Aussprache zu „Röntgenbehandlung“. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. **14**, 617. München 1911. — Erholen sich Frauen mit Blutungen besser nach Uterusexstirpation oder nach Bestrahlung? Münch. med. Wschr. **1923**, 1406. — Uterusexstirpation oder Kastration? Münch. med. Wschr. **1924**, 720. — Aussprache zu „Temporäre Sterilisation“. Dtsch. Ges. Gynäk. **1925**. — Zu temporäre Sterilisierung bei Adnexentzündungen. Ges. Geburtsh. Leipzig, 18. Febr. 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 2056. — Aussprache zum Vortrag von Littauer: „Sterilisierung durch Verlagerung der Eileiter.“ Zbl. Gynäk. **1930**, 2472. — *Semb, O.*, Om röntgen-radiumbehandling ned myoma uteri. Norsk. Mag. Laegevidensk. **85**, 97; Ber. Gynäk. **5**, 116 (1924). — *Senge*, Über die Behandlung der Myome und Metropathien des Uterus in Fällen schwerster Anämie. Dtsch. Z. Chir. **166**, H. 1/4 (1921). — *Serafini*, Recherches expérimentales sur l'irradiation utéro-ovarienne par les rayons X. Radiol. med. **3**, 169 (1916); J. Radiol. et Électrol. **2**, 419 (1916). — *Seuffert, E. v.*, Über gynäkologische Röntgentherapie. Strahlenther. **2**, 714 (1913). — Strahlentiefentherapie in der Gynäkologie. Mit einem Geleitwort von A. Döderlein. Berlin: S. Karger 1923. — Die Strahlenbehandlung der nichtmalignen Metropathien und der Myome. Halban-Seitz: Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 4, S. 537. 1928. — *Shaw, W. F.*, Traitement de fibromes utérins: opération ou irradiation? Brit. med. J., 16. Juni **1923**, Nr 3259, 1005; J. Radiol. et Électrol. **8**, 87 (1924). — Metropathia haemorrhagica. 7. brit. Kongr. Geburtsh. u. Gynäk. Dublin, 24. April 1929. Mschr. Geburtsh. **86**, 377 (1930). — *Siedentopf, H.*, Klinische Erfahrungen mit der Röntgenschwachbestrahlung bei gynäkologischen Entzündungen. Strahlenther. **33**, 637 (1929). — Mitteldtsch. Ges. Geburtsh., 10. Nov. 1929. Zbl. Gynäk. **1930**, 564. — Untersuchungen über die Funktion der Ovarien nach Entfernung des Uterus. Mschr. Geburtsh. **90**, 197 (1932). — *Siedentopf* (Magdeburg), Beitrag zur Behandlung der Metropathia haemorrhagica mit Röntgenstrahlen. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Halle **1913**, 422. — Heilung einer doppelseitigen Hämatosalpinx. Münch. med. Wschr. **1921**, 1264. — Aussprache zu „Gynäkologische Entzündungen“. Mitteldtsch. Ges. Geburtsh., 10. Nov. 1929. Zbl. Gynäk. **1930**, 564. — *Siegel, P. W.*, Dauererfolge in der gynäkologischen Radiotherapie. Strahlenther. **1**, 457 (1912). — Ferngroßfelderbestrahlung bei Myomen und Metropathien. Dtsch. med. Wschr. **1920**, 1075. — Röntgenstrahlenbehandlung der Myome und Metropathien in einmaliger Sitzung. Strahlenther. **10**, 891 (1920). — Die Veränderungen des Blutbildes nach gynäkologischen Röntgen-, Radium- und Mesothoriumbestrahlungen und ihre klinische Bedeutung. Strahlenther. **11**, 64 (1920). — Zur Technik der Röntgenbestrahlung. Strahlenther. **12**, 152 (1921). — *Siegert*, Das Verhalten der uterusregenden Substanz der Meerschweinchenhypophyse nach Kastration und Röntgenbestrahlung der Ovarien. Klin. Wschr. **1929**, 979. — *Siegmund, H.*, Über den Einfluß des Hypophysenvorderlappens auf den Funktionsablauf des weiblichen Genitales. Münch. med. Wschr. **1930**, 828. — Untersuchungen über das Bestehen wechselseitiger Beziehungen zwischen Ovarium und Hypophysenvorderlappen. Zbl. Gynäk. **1932**, 953. — *Siegrist, H.*, Vier Jahre Röntgenkastration im Frauenspital Basel. Mschr. Geburtsh. **48**, 103 (1918). — *Sielmann*, Osteomalacie. Ärztl. Ver. München, 2. Febr. 1910. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **17**, 45. — Hundert Fälle von Frauenleiden, mit Röntgenstrahlen behandelt. Fortschr. Röntgenstr. **22**, 277 (1915). — Die Gynäkologen und die Strahlentherapie. Ärztl. Ver. München, 21. Juni 1916. Münch. med. Wschr. **1917**, 21. — *Simmonds, M.*, Über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf die Hoden. Fortschr. Röntgenstr. **14**, 229 (1909/10). — *Simon, St.*, Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Eierstöcke. Z. Röntgenkde u. Radiumforsch. **13**, 371 (1911). s. Kamniker. — *Simond, A. E.*, s. L. P. Bugbee and H. M. Grimes. — *Sippel, A.*, Profuse Menorrhagien bei Uterusmyom. Dauernde Amenorrhöe durch Röntgenstrahlen. Nach 11 Monaten Exstirpation des Uterus wegen Sarkom. Mschr. Geburtsh. **44**, 139 (1916). — *Sippel, P.*, Die Reizwirkung von Röntgenstrahlen in der Gynäkologie und ihre therapeutische Verwendung. Strahlenther. **18**, 110 (1924). — Röntgenreizbestrahlung bei Sterilität. Z. Geburtsh. **88**, 245 (1925). — *Siredey, A. s. Faure*. — Utilité des biopsies pour le

diagnostic précoce du cancer utérine. Rev. internat. Méd. et Chir. **34**, 114—117 (1923); Ber. Gynäk. **3**, 154 (1924). — *Sluyter*, Der heutige Stand der Strahlenbehandlung der metropathischen Blutungen. Inaug.-Diss. Halle 1921; Zbl. Gynäk. **1922**, 1039. — *Smith*, Surg. etc. **1925**, 598. — *Snell*, Zit. nach Schur: Halban-Seitz, Bd. 5, 4, S. 863. — *Sobotta*, Die Bildung des Corpus luteum bei der Maus. Anat. Anz. **10**, 482 (1894). — Über die Bildung des Corpus luteum beim Kaninchen nebst einigen Bemerkungen über den sprungreifen Follikel und die Richtungsspindeln des Kaninchens. Anat. H. **1897**, 469—521. — Über die Entstehung des Corpus luteum der Säugetiere. Erg. Anat. **11**, 946—972 (1902). — *Soelch*, Über die Therapie der Dysmenorrhöe mit Röntgenstrahlen. Diss. München 1920. — *Soiland, A., W. E. Costolow and O. N. Meland*, Radiation treatment of uterine fibromyomata. California Med. **30**, 234 (1929); Ber. Gynäk. **16**, 824 (1929). — *Solomon, I.*, Radiothérapie profonde. Préface du Dr. A. Béclère. Paris: Masson et Cie. 1926. — Röntgenbehandlung klimakterischer Störungen. Med. Welt **1929**, 682. — *Solomon, I. et P. Gibert*, Relève statistique de fibro-myomes de l'utérus traités par la méthode des grands champs d'irradiation. Bull. Soc. Radiol. méd. France, No 125, 27 (1926); J. Radiol. et Électrol. **10**, 281 (1926). — Traitement roentgentherapeutique des troubles de la ménopause. J. Radiol. et Électrol. **10**, 498 (1926). — *Sommer, M. P.*, Über die Ovarialveränderungen bei Mäusen und Kaninchen nach Cholininjektionen. Strahlenther. **3**, 871 (1913). — *Sommer, W.*, s. Fr. Chr. Geller. — *Sordello, A.*, La terapia eccitante (applicazioni nella clinica e loro risultati). Arch. di Radiol. **1**, 786 (1925). — *Spacek, F.*, Myombehandlung mit Röntgenstrahlen. Čas. lék. česk. **1931 II**, 1262; Ber. Gynäk. **21**, 493 (1932). — *Spaeth*, Demonstration. Myom und Corpuscarcinom. Ges. Geburtsh. Hamburg, 16. Febr. 1915. Zbl. Gynäk. **1915**, 249. — Spanische Literatur des Jahres 1929 über Strahlentherapie bei gutartigen gynäkologischen Erkrankungen. Mschr. Geburtsh. **83**, 467 (1929). — *Spear, F. G., s. R. G. Canti*. — *Specht, O.*, Mikroskopische Befunde an röntgenisierten Kaninchenovarien. Arch. Gynäk. **78**, 458 (1906). — *Spéder, s. Bergonié*. — *Spier*, Die Röntgenbestrahlung bei den gutartigen Genitalerkrankungen der Frauen. Inaug.-Diss. Bonn 1920. Zbl. Chir. **1921**, 614. — *Spinelli, M.*, Criteri e tecnica della roentgenterapia dei fibromi dell'utero. Radiol. med. **1920**, 216. — I metodi actinoterapici nel trattamento dei miofibromi uterini. L'Actinoter. **4**, 436—452 (1924). — L'actinoterapia nei miofibromi uterini. Casa editrice libreria vittorio Idelson-Napoli 1925. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 845 (1925). — I risultati generali terapeutici del trattamento radiante nei miofibromi uterini, e contributo personale di una serie di 152 casi curati con röntgen e con radio. L'Actinoter. **5**, 62 (1925). — Indicazioni e controindicazioni dell'actinoterapia nei miofibromi uterini. L'Actinoter. **5**, 161 (1926). — Sulla roentgenterapia nella gravidanza tubarica. Rinasc. med. **1928**, No 23. Zit. nach di Francesco. Mschr. Geburtsh. **82**, 223 (1929). — La radiosensibilità dell'utero miomatosa e le deduzioni actinoterapiche. L'Actinoter. **8**, 3 (1929). — Die Strahlenempfindlichkeit des myomatösen Uterus und die aus ihr abzuleitenden strahlentherapeutischen Folgerungen. Internat. Radiother. **3**, 803 (1929). — *Spirito, F.*, Fibromiomi, cuore ed ovaio. Arch. Ostetr. **15**, 1, 49 (1928); Ber. Gynäk. **14**, 695 (1928). — *Sserdjukoff, M. G.*, Zur Frage der inkretorischen Störungen der Ovarien und epileptiformer Anfälle als Ausdruck eines pluriglandulären Syndroms. Arch. Gynäk. **124**, 284 (1925). — *Stafjord, O. R.*, X-ray therapy in gynecology. Amer. J. physic. Ther. **5**, 351 (1928); Ber. Gynäk. **15**, 696 (1929). — *Stamm*, Zit. nach Gauß-Friedrich (1920). — *Stammen, Th.*, Nachbeobachtung röntgenbestrahlter Myome und Metropathien. Inaug.-Diss. Freiburg 1920. — *Stark, E.*, Weitere röntgentherapeutische Erfahrungen. Strahlenther. **12**, 1024 (1921). — Vier Jahre Tiefentherapie. Strahlenther. **16**, 600 (1924). — *Starling, E. H.*, The chemical correlation of the functions of the body. Lancet **1905**. — Die chemische Koordination der Körpertätigkeiten. Ver. deutsch. Naturforsch. u. Ärzte 1906. — *Stebuneff*, Zit. nach Schur, Halban-Seitz, Bd. 5, Teil 4, S. 863. — *Stecker, s. Szenes*. — *Steiger, M.*, Erfolge bei der Behandlung der Myome und hämorrhagischen Metropathien mit Röntgenstrahlen. Strahlenther. **8**, 411 (1918). — Die Röntgenbehandlung der Myome und der hämorrhagischen Metropathien des Klimakteriums. Schweiz. med. Wschr. **1920**, 792; Zbl. Gynäk. **1921**, 1162. — Über die Seitz-Wintz'sche Myombehandlung in einer Sitzung. Schweiz. med. Wschr. **1922**, Nr 25. — *Stein, A.*, End results in more than one hundred operations for uterine myoma. J. amer. med. Assoc. **73**, 95 (1919). — *Stein, A. E.*, Die in den Jahren 1918—1921 (April) in der Literatur erschienenen Arbeiten über Radium- und Röntgenbehandlung der Carcinome, Myome u. dgl. Mschr. Geburtsh. **56**, 178 (1921). — *Steinach, E.*, Geschlechtstrieb und echte sekundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der innersekretorischen Funktion der Keimdrüsen. Zbl. Physiol. **24**, 551 (1910). — Neue Versuche zur Ovarfunktion. Wien. biol. Ges., 4. Mai 1931. Klin. Wschr. **1931**, 1239. — *Steinach, E. u. G. Holzkncht*, Erhöhte Wirkungen der inneren Sekretion bei Hypertrophie der Pubertätsdrüse. Arch. Entw. mechan. **42**, 490 (1916). — *Steinhardt, Bianca*, Was leistet die Röntgenbestrahlung der Hypophyse bei Behandlung klimakterischer Beschwerden? Klin. Wschr. **1929**, 1717. — *Stelzner, Helenefriederike*, Von Klimakterium, Erotik und Sexualität. Münch. med. Wschr.

1929, 1974. — *Stemmer, W.*, Über Beziehungen zwischen klimakterischen Blutungen und Kreislaufstörungen. Stuttgart. gynäk. Ges., 9. Juli 1927. Zbl. Gynäk. **1928**, 1673. — Klimakterische Blutungen und Kreislaufstörungen. Zbl. Gynäk. **1929**, 162. — *Stephan, R.*, Über die Steigerung der Zellfunktion durch Röntgenenergie. Strahlenther. **11**, 517 (1920). — *Stern, S.*, X-ray treatment of uterine fibroids. Amer. J. Obstetr. **72**, 396; Jber. Geburtsh. **29**, 92; Amer. J. Roentgenol. **2**, 845 (1915). — *Stevens, J. Th.*, The treatment of fibroids and abnormal uterine bleeding due to benign diseases by means of radium and Röntgen rays. Physic. Ther. **45**, 221 (1927); Zbl. Radiol. **3**, 646 (1927). — *Stewart, E. L. and H. M. Tovell*, Idiopathic menorrhagia and X-ray therapy. Canad. med. Assoc. J. **13**, 745 (1923); J. of Radiol. **5**, 29. — *Stickel, M.*, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Drüsen mit innerer Sekretion auf die Uterustätigkeit. Arch. f. Physiol. **1913**, 259. — Zit. nach Scheidt, Z. Geburtsh. **97**, 308 (1930). — *Stieve, H.*, Entwicklung, Bau und Bedeutung der Keimdrüsenzweischzellen. Erg. Anat. **23** (1921). — Sondern die Zwischenzellen der Keimdrüsen das geschlechtsspezifische Inkret ab? Med. Klin. **1932**, 849, 888. — *Stoekel, W.*, Über die cystische Degeneration der Ovarien bei Blasenmole, zugleich ein Beitrag zur Histogenese der Luteinzellen. Festschrift für Fritsch, Leipzig: Breitkopf und Härtel 1901. — Die Strahlentherapie in der Gynäkologie. Med. Klin. **1913**, 2053. — Diskussionsbemerkung zu „Temporäre Sterilisierung bei Endometriose“. Zbl. Gynäk. **1929**, 2684. — Lehrbuch der Gynäkologie, 3. Aufl. Leipzig: S. Hirzel 1929. — *Stöckl, E.*, Unsere klinischen Erfahrungen mit der Röntgenbestrahlung bei Metropathie und bei Uterusfibromen. Ginek. polska **5**, H. 10 (1926); Zbl. Gynäk. **1928**, 584. — Das Aufhören der Eierstockfunktion nach Röntgenkastration. Ginek. polska **9**, 269 (1930); Ber. Gynäk. **19**, 286 (1931). — Bestrahlung der Eierstöcke mit schwachen Röntgendosen bei Fällen von Amenorrhoea perfecta, Oligomenorrhoea und Hypomenorrhoea. Ginek. polska **10**, H. 4/6 (1931); Zbl. Gynäk. **1932**, 2271. — *Stoeltzner* (Mongolismus). Münch. med. Wschr. 1919, 1493. — *Stölzner*, Korreferat über Rachitis und Osteomalacie. Verh. dtsh. path. Ges. **13**, 20 (1909). — *Stolper, L.*, Über den Einfluß der weiblichen Keimdrüse auf den Zuckerstoffwechsel. Gynäk. Rdsch. **7**, 93 (1913). — *Straßmann, E.*, Kreislaufänderung durch Klimakterium und Kastration. Zbl. Gynäk. **1925**, 1699. — Myom und Kreislauf. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 10. Juli 1925. Zbl. Gynäk. **1925**, 2157. — Die Kreislaufänderung durch Klimakterium und Kastration, besonders bei Myom. Arch. Gynäk. **126**, 169 (1925). — Diskussion zum Vortrag von Munk. Ges. Geburtsh. Berlin, 12. Febr. 1926. Z. Geburtsh. **90**, 416 (1926). — *Straßmann, P.*, Die Strahlenbehandlung der Myome. Strahlenther. **27**, 281 (1927). — *Strauß, O.*, Über Wirkung der Strahlenbehandlung bei Epilepsie. Dtsch. med. Wschr. **1919**, 103. — *Strauß u. Rother*, Strahlenwirkung auf das vegetative System. Strahlenther. **18**, 37 (1924). — *Strauß, Sp. G.*, Zit. nach Wintz. Strahlenther. **24**, 432 (1927). — *Stricht, O. vander*, La rupture du follicule ovarique et l'histogenèse du corps jaune. C. r. Assoc. Anat. Lyon **1901**, 33—41. — *Stübler, E. u. A. Haeuber*, Die heterotope endometroide Epithelwucherung im weiblichen Genitalapparat, insbesondere im Ovarium. Arch. Gynäk. **124**, 305 (1925). — *Stumpf, R.*, s. Cassidy. — *Sußmann, R.*, Röntgendosis und Ovarialzyklus. Inaug.-Diss. Frankfurt a. M. 1925; Zbl. Gynäk. **1926**, 3442. — *Szenes, A.*, Aussprache zu Borak. Wien. Röntgenes., 27. Jan. 1925. Fortschr. Röntgenstr. **33**, 591 (1925). — Die Diathermiebehandlung der Hypophysengegend bei ovariellen Ausfallserscheinungen. Wien. klin. Wschr. **1925**, 330. — *Szenes u. Palugay*, Die Ergebnisse der Röntgenbestrahlung der Hypophysengegend bei ovariellen Ausfallserscheinungen. Wien. klin. Wschr. **1925**, 503. — *Szenes, A. u. L. Stecher*, Die Beeinflussung des Grundumsatzes durch Röntgen- und Diathermiebehandlung der Hypophysengegend. Z. exper. Med. **48**, 126 (1925); Klin. Wschr. **1926**, 1003. — *Szilard, B.*, Dosierungsmethode der Röntgen- und Radiumirradiation. 1. ital. Kongr. Röntgenol. Mailand, Okt. 1913. Fortschr. Röntgenstr. **21**, 587 (1914). — Über die absolute Messung der Röntgen- und γ -Strahlen in der Biologie. Strahlenther. **5**, 742 (1915). — *Szondi, L.*, Studien zur Theorie und Klinik der endokrinen Korrelationen. S. Zur Theorie der interglandulären Relationen. Endokrinol. **9**, 321 (1931).

Tandler, J., Über den Einfluß der innersekretorischen Anteile der Geschlechtsdrüsen auf die äußere Erscheinung des Menschen. Wien. klin. Wschr. **1910**, 459. — *Tandler u. Groß*, Über den Einfluß der Kastration auf den Organismus. K. k. Ges. Ärzte Wien, 6. Dez. 1907. Fortschr. Röntgenstr. **12**, 57 (1907). Die biologischen Grundlagen der Geschlechtscharaktere. Berlin: Julius Springer 1913. — *Tannenberg, J. u. J. Heeren*, Greifen die Röntgenstrahlen primär am Gewebe oder am Gefäßnervensystem an? Zugleich ein Beitrag zur Frage der Makrophagenbildung aus Fibroblasten in der Kultur. Klin. Wschr. **1931**, 2208. — *Taramelli, E.*, La metropatia emorragica dell'età critica e il suo trattamento radioterapico. Ann. Ostetr. **1928**, No 5; Mschr. Geburtsh. **80**, 448 (1928). — *Tauffer*, Zit. nach Gál. — *Taussig*, In welchen Fällen ist beim Myom noch die Operation notwendig? J. amer. med. Assoc. **77**, Nr 5 (1921); Zbl. Gynäk. **1922**, 1292. — *Tesauro, G.*, Über die Entwicklung von Geschwülsten an den Ovarien nach Röntgenbestrahlung. Gynec. **1928**, No 9; Zbl. Gynäk. **1930**, 379. — *Thaler*, Die Beeinflussung der Ovarien durch kleine Röntgendosen. Ges. d. Ärzte Wien. Münch. med. Wschr. **1922**, 1559. — Über Reizbestrahlungen. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien, 13. Juni 1922. Zbl. Gynäk. **1922**, 1860. — Über die

Anwendung kleiner Röntgendosen bei Amenorrhöe und anderen auf Unterfunktion der Ovarien beruhenden Anomalien. Ges. d. Ärzte Wien, 13. Okt. 1922. Klin. Wschr. **1922**, 2454; Zbl. Gynäk. **1922**, 2034. — Reizbestrahlung bei Sterilität. Gynäk.-kongr. Innsbruck 1922. Arch. Gynäk. **117**, 279 (1922). — Über Röntgenbehandlung der Amenorrhöe und anderer auf Unterfunktion der Ovarien bestehender Störungen. Zbl. Gynäk. **1922**, 2034. — *Theilhaber*, Die Rezidive nach Beseitigung der Myome. Strahlenther. **11**, 692 (1920). — *Theodor, L.*, Röntgenbehandlung akuter und subakuter Entzündungen des weiblichen Geschlechtsapparates. Mschr. Geburtsh. **72**, 69 (1926). — *Thies*, Aussprache zur Demonstration von Lichtenstein. Ges. Geburtsh. Leipzig, 16. Jan. 1922. Zbl. Gynäk. **1922**, 1273. — *Thomas and Hill*, Treatment of non malignant uterine conditions. Amer. J. Roentgenol. **12**, 357—361 (1924). Ber. Gynäk. **8**, 396 (1925). — *Tibor, R.*, s. R. Köhler. — *Tierney, J. L.*, The basal metabolic rate in endocrine disturbance. The basal metabolic in a) thyroidism, b) pituitarism (classification of pituitary signs, c) disturbed function of the gonads, d) of the adrenals and e) pluriglandular syndromes. Med. Clin. N. Amer. St. Louis **4**, 775 (1920); Kongreßzbl. inn. Med. **16**, 563 (1921). — *Tilden*, s. Brown and Osgood. — *Torres-Carreras, R.*, Castratio Roentgen en Sessio Unica, applicada a la curació dels Miomes Uterins i Metropaties hemorrágiques. Cingue Congrès de Meiges de Liengua Catalana. — *Torres-Carreras u. Cervera*, Die Behandlung der Dystrophia adiposogenitalis mit Röntgenstrahlen. 2. internat. Röntgenkongr. Stockholm, Juli 1928. Zbl. Gynäk. **1928**, 3030. — *Tourneux, F.*, Cellules interstitielles. Bibl. anat. Suppl. **1904**. — Précis d'histologie humaine. Paris: O. Doin et fils 1911. — *Tóth, S.*, Die Behandlung der Fibrome des Uterus. Kgl. Ärztever. Budapest, Dez. 1922. Klin. Wschr. **1923**, 614. — *Tovell, H. M.*, s. Stewart. — *Trillmilch, F.*, Experimenteller Beitrag zur Einleitung des künstlichen Abortus und zur Sterilisation durch Röntgenstrahlen. Diss. Freiburg i. Br. 1910; Münch. med. Wschr. **1910**, 2060. — *Tsubura, Shiro*, Beiträge zur Kenntnis der inneren Sekretion der Keimdrüsen. I. Mitt. Keimdrüsen und Kohlehydratstoffwechsel. Biochem. Z. **143**, 248—290 (1923). — Beiträge zur Kenntnis der inneren Sekretion der Keimdrüsen. II. Mitt. Keimdrüsen und respiratorischer Gaswechsel. Biochem. Z. **143**, 291—322 (1923). — *Tsukahara, J.*, Experimentelle Untersuchungen über die Beeinflussung der inneren Sekretion des Ovariums durch Röntgenstrahlen. Z. Geburtsh. **85**, 36 (1922). — *Tuffier, Th. et A. Mauté*, Presse méd., 23. Nov. **1912**. — *Tuffier-Nemours, A.*, Recherches sur l'inclusion des ovaires dans des coques de plomb au cours du traitement radiothérapique. Bull. Soc. franç. Électrothér. et Radiol. méd., Mai **1924**, 143; J. Radiol. et Électrol. **9**, 46. — *Turan, F.*, Klimakterium und Gicht. Wien. med. Wschr. **1922**, 770; Jber. Gynäk. **1922**, 230. — *Tyler*, Roentgentherapy of the thyreoid. Amer. J. Roentgenol. **9**, 25 (1922); Strahlenther. **17**, 799 (1922).

Uddströmer, M., Contribution to the question of simultaneous malignant tumor and myoma of the uterus. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **8**, 112 (1929). — *Uebel, P.*, Über die Therapie der Myome und hämorrhagischen Metropathien an der Würzburger Universitäts-Frauenklinik (1923—1928). Strahlenther. **38**, 438 (1930). — *Ujma*, Basedow nach Röntgenkastration. Zbl. Gynäk. **1927**, 610. — *Umber*, Zur Nosologie der Gelenkerkrankungen. Münch. med. Wschr. **1924**, 4. — Zit. nach Schur. — Behandlung der akuten und chronischen Gelenkerkrankungen. Handbuch der Therapie von Kraus-Brugsch, Bd. 5, S. 103 (1927). — *Unterberger, F.*, Experimentelle Untersuchungen über die Tätigkeit der Eierstöcke nach Uterusexstirpation. Zbl. Gynäk. **1930**, 655. — *Uter, W.*, Prinzipielle Bemerkungen zur Technik der Großfeldfernbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1922**, 259.

Valken, Symptoms during Roentgen menopause. Holl. Ges. Elektrol. u. Röntgenol., 5. Nov. 1922. Acta radiol. (Stockh.) **2**, 203. — Die Ausfallserscheinungen während der Menopause. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1922 II**, Nr 22, 2429; Fortschr. Röntgenstr. **31**, 137 (1923). — *Varley, G. H.*, Traitement des hémorrhagies utérines indépendantes de la grossesse ou de néoplasies. J. Radiol. et Électrol. **8**, 284; Brit. med. J. 25. Febr. **1924**, Nr 3295, 317. — *Veit* (Anonyme Arbeit aus der Frauenklinik Halle), Über den Einfluß der Ovarientransplantation. Ein Beitrag zur Entstehung der Osteomalacie. Z. Geburtsh. **77**, 49 (1915). — Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, Teil 1, S. 617. — *Velde, Th. van de*, Strahlenbehandlung in der Gynäkologie. Zbl. Gynäk. **1915**, 313. — II. Strahlentherapie bei Adnexentzündungen. Zbl. Gynäk. **1920**, 994. — Verhandlungen der Abteilung 19b für Röntgenkunde und Strahlenbehandlung. Naturforsch.kongr. Leipzig 1922. Münch. med. Wschr. **1922**, 1523. — Verhandlungen der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe München, 23. Febr. 1930. Mschr. Geburtsh. **88**, 116f. (1931). — Verhandlungen der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe. Gemeinsam mit der Bayerischen Gesellschaft für Röntgenologie, München 7. Febr. 1932. Radiol. Rdsch. **1**, 34 (1932); Mschr. Geburtsh. **93**, 196 (1933). — Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie München 1911. — Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie Halle 1913. — Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie Berlin, 26.—29. Mai 1920. Zbl. Gynäk. **1920**, 649. — Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie Wien 1925. Arch. Gynäk. **125**, 604f. (1925). — Ver-

handlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 974f. (1929). — Verhandlungen der Gesellschaft f. Geburtshilfe Hamburg, gemeinsam mit der Hamburger Röntgenologen-Gesellschaft, Über die Behandlung der Myome und nichtmalignen Genitalerkrankungen. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 109 (1926). — Verhandlungen der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie Berlin, 11. Dez. 1931. Die temporäre Kastration. Dtsch. med. Wschr. **1932**, 394; Mschr. Geburtsh. **91**, 507; Z. Geburtsh. **102**, 170 (1932); Zbl. Gynäk. **1932**, Nr 16, 999. — Verhandlungen des II. Internationalen Radiologenkongresses Stockholm, Juli 1928. Bestrahlung gutartiger gynäkologischer Affektionen. Zbl. Gynäk. **1928**, 3029. — Verhandlungen der Italienischen Gynäkologen Rom, Dezember 1928. Strahlenther. **36**, 230 (1929). — Verhandlungen des VI. Kongresses der Frauenärzte und Geburtshelfer des französischen Sprachgebietes Brüssel, 3., 4. u. 5. Okt. 1929. Gynéc. et Obstétr. **20**, No 3, 277 (1929); Mschr. Geburtsh. **84**, 76 (1930). — Verhandlungen der südostdeutschen Gesellschaft für Geburtshilfe, 11./12. Dez. in Breslau. Zbl. Gynäk. **1927**, 1517. — *Viallet*, Technique du traitement des fibromes volumineux par la radiothérapie profonde. Bull. Soc. Obstétr. Paris **1924**, No 4, 247; J. Radiol. et Électrol. **8**, 381. — *Viallet et Laffont*, Quelques cas de fibromes traités par la radiothérapie de 1919 à 1923. Bull. Obstétr. Paris **1924**, No 245. — *Viana, O.*, Degenerazione sarcomatosa di fibroma uterino dopo radioterapia. Clin. ostetr. **28**, H. 8, 423 (1926); Ber. Gynäk. **12**, 218 (1927). — *Vignes, H.*, Physiologie gynécologique. Paris: Masson et Co. 1929. — *Vignes u. Ravina*, Sammelbericht über die französischen Arbeiten aus der Geburtshilfe und Gynäkologie des Jahres 1929. Mschr. Geburtsh. **87**, 228 (1929). — *Villemain, s. Bouin et Ancel.* — *Vintemberger, s. Ancel.* — *Vintemberger, P.*, Sur les résultats de l'application d'une forte dose de rayons X à l'hémisphère inférieure anucléé de l'oeuf de grenouille rousse. C. r. Soc. Biol. Paris **102**, 1053 (1930); J. Radiol. et Électrol. **14**, 259 (1930). — De l'égalité de sensibilité des blastodermes en activité et des blastodermes mis au repos par refroidissement. C. r. Soc. Biol. Paris **103**, 707 (1930); J. Radiol. et Électrol. **14**, 361. — *Virchow*, Zit. nach *Opitz.* — *Vogt, E.*, Über das atypische Verhalten des Uterus in der Menopause nach Röntgenkastration. Strahlenther. **14**, 599 (1923). — Ausgewählte Kapitel der gynäkologischen Röntgentherapie. Strahlenther. **14**, 836 (1923). — Über das Auftreten von Ovarialtumoren nach Röntgenkastration. Strahlenther. **15**, 470 (1923). — Das gynäkologische Röntgencarcinom. Strahlenther. **17**, 231 (1924). — Die Röntgenbehandlung der gutartigen Blutungen. Dtsch. med. Wschr. **1925**, 812. — Über die Beziehungen von Psyche und Röntgentherapie. Röntgenkongr. Nauheim 1925. Fortschr. Röntgenstr. **33**, Kongr.-H. 85 (1925). — Weitere Beiträge zur Frage der Tumorbildung nach Röntgenkastration mit besonderer Berücksichtigung der Sarkomentwicklung im Ovarium und Uterus. Strahlenther. **23**, 639 (1926). — Über Sarkomentwicklung des Uterus und der Ovarien nach Röntgenbestrahlung. Strahlenther. **24**, 313 (1926). — Seltener Indikationen der gynäkologischen Röntgenbestrahlung. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1, S. 599 (1930). — Über das Myom des Uterus. Münch. med. Wschr. **1931**, 1525, 1562. — Über das Adenomyom und die Adenomyosis. Münch. med. Wschr. **1931**, 2043, 2080. — *Voorhoeve, N.*, De vrouw en het essentieel vrouwelijke bij de roentgenbehandeling van baarmoederfibromyomen. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1915 II**, 2117. — Het goed recht der roentgenbehandeling bij baarmoederfibromyomen. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1917 II**, 1407. — *Vruwink, J. u. P. Popenoe*, Postoperative Veränderungen der Libido nach Sterilisation. Amer. J. Obstetr. **72**, 77 (1930); Zbl. Gynäk. **1930**, 2811.

Wachenfeldt, von, Eine vierte Serie von Myomlaparotomien. Mschr. Geburtsh. **58**, 184 (1922). — *Wachsner, K.*, Kann die einzeitige Röntgenkastration zur genauen Bestimmung des Ovulationstermines dienen? Strahlenther. **12**, 508 (1921). — *Wagner, G. A.*, Seltener Indikationen zur gynäkologischen Röntgenbehandlung. Ärztl. Vortragsabende Prag, 10. Dez. 1920. Fortschr. Röntgenstr. **27**, 665 (1919—21). — Die Röntgentherapie der entzündlichen Erkrankungen in der Gynäkologie. 18. Tagg dtsh. Röntgenges. Düsseldorf, Sept. 1926. Strahlenther. **24**, 52 (1927). — Zur Strahlenbehandlung der Genitaltuberkulose der Frau. Strahlenther. **28**, 759 (1928). — Röntgenbehandlung entzündlicher gynäkologischer Erkrankungen. Ther. Gegenw. **1928**, Nr 1; Dtsch. med. Wschr. **1928**, 292. — Corpus luteum und Amenorrhöe. Zbl. Gynäk. **1928**, 10. — *Wagner, G. A. u. Cl. Schoenhof*, Bericht über histologische Untersuchungen an Ovarien, die mit schwachen Dosen röntgenbestrahlt worden sind. 4. Tagg dtsh. Röntgenol. u. Radiol. tschechoslov. Rep. Prag, 24.—25. Okt. 1925. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 383 (1926). — Experimentelle und histologische Untersuchungen zum Studium des Wirkungsmechanismus kleinster Röntgendosen auf die weiblichen Keimdrüsen des Menschen. Strahlenther. **22**, 125 (1926). — *Waldeyer*, Eierstock und Ei. Leipzig 1870. — *Wallart, J.*, Untersuchungen über die interstitielle Eierstocksdrüse beim Menschen. Arch. Gynäk. **81**, 271 (1907). — Studien über die Nerven des Eierstocks mit besonderer Berücksichtigung der interstitiellen Drüse. Z. Geburtsh. **76**, 321 (1915). — Osteomalacie und Röntgenkastration. Z. Geburtsh. **80**, 133 (1918). — *Wallart, J. u. P. Hüssy*, Interstitielle Drüse und Röntgenkastration. Z. Geburtsh. **77**, 177 (1915). — *Walter, P.*, Hypophysen-

vorderlappenwirkung auf das strahlengeschädigte Ovar. Endokrinol. **4**, 1 (1929). — Aussprache zu dem Vortrag von Wolf: Operative Kastration nach erfolgloser Röntgenkastration. Mschr. Geburtsh. **82**, 366 (1929). — *Walther*, (Genitalorgane und Stoffwechsel) Handbuch der Frauenheilkunde (Herausgeb. Opitz), 5. Aufl., Bd. 1, S. 263. 1927. — *Ward, G. G.*, s. Ricci. — *Weber, H.*, Unsere röntgentherapeutischen Erfahrungen 1920—22. Strahlenther. **15**, 323 (1923). — *Wehefritz, E.*, Die Strahlenbehandlung der Myome. Ber. Gynäk. **16**, 337 (1929). — Über Myombehandlung. Strahlenther. **33**, 467 (1929). — s. Bauer. — *Wehmer, P.*, Beitrag zur Myotomie und Kastration bei Fibromen. Z. Geburtsh. **14**, 106 (1880). — *Weibel, W.*, Oligomenorrhöe oder Amenorrhöe als Ziel der Strahlenbehandlung. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Berlin, Mai **1920 II**, 98. — Einzeitige kombinierte Röntgen- und Radiumbestrahlung bei Gebärmutterblutungen. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Berlin, Mai **1920 II**, 100. — Die Behandlung der hämorrhagischen Metropathien und Myomblutungen mit Radium. Strahlenther. **10**, 911 (1920). — Die Erfolge der gleichzeitigen kombinierten Röntgen- und Radiumbestrahlung bei hämorrhagischen Metropathien und Myomblutungen. Zbl. Gynäk. **1921**, 885. — Zur Frage der Verkleinerung von Myomen durch Röntgenbestrahlung. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien, 17. Juni 1924. Mschr. Geburtsh. **67**, 377 (1924). — Myom im interponierten Uterus. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien, 9. Febr. 1926. Mschr. Geburtsh. **73**, 361 (1926). — *Weidner, E.*, Hysteriformes Zustandsbild bei ovarieller Dysfunktion und seine therapeutische Beeinflussung durch temporäre Röntgensterilisierung. Z. Neur. **97**, 725 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 579 (1925). — *Weigand, H.*, Weitere Erfahrungen mit der temporären Sterilisation der Frau durch Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1925**, 2525. — Hat der Zeitpunkt der Eierstocksbestrahlung Einfluß auf den zeitlichen Eintritt der Amenorrhöe? Strahlenther. **26**, 293 (1927). — Ist bei der Erreichung der Daueramenorrhöe eine Abstufung der Röntgendosis möglich und erwünscht? Strahlenther. **30**, 497 (1928). — *Weinbrenner, C.*, Bemerkungen zu dem Aufsatz von Dr. W. Kolde: Die Behandlung der Metropathia haemorrhagica und des Myoms mit Röntgenstrahlen. Mit Erwiderung von Kolde. Mschr. Geburtsh. **52**, 266 (1920). — *Weinstein, s. Levy-Dorn.* — *Weis, H. A.*, Beitrag zum Studium der Radiumwirkung auf die Ovarien der Kaninchen. Surg. etc. **36**, 373 (1923); Zbl. Gynäk. **1924**, 469. — *Weiß*, Neuere Ergebnisse der Radiotherapie bei Kreislaufkrankheiten. Internat. Radiother. **2**, 853 (1926/27). — *Weiß, F. A.*, Behandlung der Uterusfibrome. Amer. J. Obstetr. **11**, 3, 343 (1926); Fortschr. Röntgenstr. **34**, 1050 (1926). — *Weiß, H.*, H. Guthmann. — *Weiß, R. F.*, Psychoneurotische Störungen im Klimakterium. Beiträge zu der Lehre von der endokrinen Neurose. Ther. Gegenw. **1924**, Nr 6; Ber. Gynäk. **6**, 366 (1925). — *Weitzel*, Röntgentiefentherapie. Aussprache. Dtsch. Ges. Gynäk. Halle 1913, S. 436. — *Wels*, Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Oxydationsgeschwindigkeit in den Zellen. Arch. f. Physiol. **203**, H. 1/4, 262; Fortschr. Röntgenstr. **32**, 502 (1924). — Untersuchungen über das Wesen der Röntgenstrahlenwirkungen. Med. Ges. Kiel, 10. Jan. 1924. Klin. Wschr. **1924**, 763. — *Werner, C.*, s. Schoenholz. — *Werner, P.*, Beitrag zur Frage der Behandlung von Blutungen infolge von gutartigen gynäkologischen Erkrankungen mittels Röntgenstrahlen. Arch. Gynäk. **106**, 342 (1916). — Beitrag zur Kenntnis des Verhaltens der Eierstocksfunktion nach der Röntgentiefentherapie. Arch. Gynäk. **110**, 334 (1918). — Zur Verkleinerung der Myome unter dem Einfluß der Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1918**, 792. — Über Beeinflussung gynäkologischer Erkrankungen durch Bestrahlung der Hypophyse. Ges. Ärzte Wien, 15. Juni 1923. Münch. med. Wschr. **1923**, 1073. — Über wiederholte Bestrahlungen bei gutartigen gynäkologischen Erkrankungen. Wien. klin. Wschr. **1925**, 217. — Über das Auftreten von bösartigen Neubildungen an den weiblichen Genitalien nach Röntgentiefentherapie. Wien. klin. Wschr. **1925**, 403. — Welche sichergestellten Myome sind zu bestrahlen, welche nicht? Wien. klin. Wschr. **1927**, 1611. — Bedeutung der Fehldiagnose in der Strahlenbehandlung angeblicher Myome. Wien. klin. Wschr. **1927**, 979. — Strahlenbehandlung in der Gynäkologie. Wien. klin. Wschr. **1930**, 51. — *Werth, R.*, Über Ausfallerscheinungen nach abdominaler Myomotomie mit Zurücklassung der Ovarien. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Berlin **1899**, 140—147. — Untersuchungen über den Einfluß der Erhaltung des Eierstockes auf das spätere Befinden der Operierten nach der supravaginalen Amputation und vaginalen Totalexstirpation des Uterus. Klin. Jb. **9**, 529—602 (1902). — *Westman, A.*, Experimentelle Studien über die funktionelle Bedeutung der Theca interna-Zellen. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **8**, 290 (1929). — Untersuchungen über die Ovarialfunktion nach Uterusexstirpation. Zbl. Gynäk. **1929**, 2578. — Studies of the function of the ovary after X-ray sterilization. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **10**, 299 (1930). — *Wetterer*, Beitrag zur Behandlung der Osteomalacie. Arch. phys. Med. **6**, 18—19 (1912). — Handbuch der Röntgen- und Radiumtherapie, Bd. 1. 1922; Bd. 2, 4. Aufl. Leipzig-München: O. Nemnich 1928. — *Wetterstrand*, Zit. nach Gauß, Strahlenther. **37**, 531 (1930). — *Wickham u. Degrais*, Radiumtherapie. Berlin: Julius Springer 1910. — *Wiegels, W.*, Über Röntgenschwachbestrahlungen. Dtsch. med. Wschr. **1927**, Nr. 28, 1185. — Röntgentiefentherapie der Myome und Metropathien. Ther. Gegenw. **68**, H. 9, 413 (1927); Klin. Wschr. **1928**, 515. — *Wieloch, J.*, Über Geschlechtsbeeinflussung durch Röntgenstrahlen.

Strahlenther. **13**, 114 (1922). — Beitrag zur Röntgenreizbestrahlung der Ovarien. Z. Geburtsh. **87**, 1 (1924). — *Wielski*, Behandlung der Uterusfibrome mit Röntgenstrahlen. Polska Gaz. lék. **6**, 532. — *Wierig*, s. Framm. — *Wiesel, J.*, Über Vasalgien und Hypertonien im Klimakterium. Med. Klin. **1924**, 1274. — Innere Klinik des Klimakteriums. Halban-Seitz, Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 3, S. 1025. 1924. — *Wieser, W.*, Zur Frage der Behandlung der Epilepsie und Röntgenbestrahlungen des Schädels. Wien. med. Wschr. **1932**, Nr 31, 1080. — *Wijsenbeek* u. *de Jongh*, Nederl. Tijdschr. Geneesk. **71** (1927). — *Wille*, Die Behandlung der Menarcheblutungen. Hufelandsche Ges. Berlin, 27. April 1922. Klin. Wschr. **1922**, 1283. — *Williams, J. D.*, The Roentgen-ray treatment of fibroids of the uterus and of menorrhagia and metrorrhagia not due to malignancy. Amer. J. Roentgenol. **11**, 252 (1924). — *Windholz*, s. Borak. — *Winiwarter, de*, Recherches sur l'ovogenèse et l'organogenèse de l'ovaire des mammifères (lapin et homme). Archives de Biol. **17**, 33—199 (1900/01). — *Winiwarter, de et Sainmont*, Zit. bei Schröder, Veit-Stoeckels Handbuch der Gynäkologie, Bd. 1, Teil 2, S. 41. — *Winter, F.*, Über die Erreichbarkeit sofortiger Amenorrhöe bei Myomen und Metropathien durch intensive Röntgenbehandlung. Münch. med. Wschr. **1917**, 310. — Ergebnisse der Röntgenbestrahlung der Myome und menorrhagischen Metropathie. Strahlenther. **12**, 778 (1921). — Epilepsie und Menstruation. Münch. med. Wschr. **1923**, 1172. — Menstruation und Epilepsie. Gynäk.kongr. Heidelberg, Mai 1923. Arch. Gynäk. **120**, 270 (1923). — *Winter, G.*, Die wissenschaftliche Begründung der Indikationen zur Myomoperation. Z. Geburtsh. **55**, 49 (1905). — Die malignen und benignen Degenerationen der Uterusmyome. Z. Geburtsh. **57**, 8 (1906). — Totalnekrose der Uterusmyome. Dtsch. med. Wschr. **1907**, Nr 8. — *Winternitz*, Zit. nach Wolmershäuser. — *Wintz, H.*, s. Seitz. — Neue Gesichtspunkte der Strahlentherapie mit besonderer Berücksichtigung des Carcinoms. Ges. vaterländ. Kultur Breslau, Nov. 1918. Ref. Dtsch. med. Wschr. **1919**, 223. — Die Strahlenbehandlung in der Gynäkologie im Jahre 1918 (Sammelbericht). Mschr. Geburtsh. **50**, 51 (1919). — Ergebnisse der Untersuchungen über Röntgentherapie aus der Universitäts-Frauenklinik Erlangen unter spezieller Berücksichtigung der Dosierung beim Carcinom. Berl. klin. Wschr. **1919**, 101. — Die Strahlentherapie im Jahre 1919. Mschr. Geburtsh. **51**, 331, 415 (1920). — Die Wirkung der Ovarialbestrahlung auf das innersekretorische System. Naturforsch.tagg Leipzig 1922. Klin. Wschr. **1922**, 2353. — Las alteraciones de la secrecion interna después de la irradiacion del ovario, particularmente en relacion con los trastornos metabolicos. Rev. españ. Obstetr. **7**, No 83 (1922, Nov.). — La accion de los rayos Roentgen sobre las glandulas endocrinas. Gac. med. españ. I. **11**, 489; I **12**, 529 (1923). — La radioterapia del mioma. Med. germ.-hisp.-amer. **1**, Nr 4 (1923). — Diskussionsbemerkung zu dem Vortrag von Geller (Eierstocksreizbestrahlung). Kongr. Innsbruck, Sept. 1924. Zbl. Gynäk. **1924**, 2345. — Untersuchungen über Ausfallserscheinungen. Gynäk. Kongr. Wien 1925. Zbl. Gynäk. **1925**, 1699. — Über die Indikationen zur Myombestrahlung unter besonderer Berücksichtigung der temporären Kastration. Vortrag geh. in der Frankf. Röntgenges., 15. Juni **1926**. — Adipositas und Ovarium. Zbl. Gynäk. **1926**, 964. — Untersuchungen über die durch ovarielle Dysfunktion bedingte Adipositas. Sitzgsber. bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. Nürnberg, 6. Dez. **1925**; Mschr. Geburtsh. **76**, 362 (1927). — Erfahrungen mit der Beeinflussung innersekretorischer Drüsen durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **24**, 412 (1927). — The action of Roentgen rays on the endocrine glands. Radiology **9**, 275 (1927). — Innersekretorische Wechselbeziehungen. Aussprache Gynäk. Kongr. Bonn 1927. Arch. Gynäk. **132**, 228 (1927). — Die temporäre Röntgenstrahlenamenorrhöe. Dtsch. med. Wschr. **1928**, 1667. — Strahlenschäden an Hoden, Eierstock und Frucht. Mschr. Geburtsh. **78**, 428 (1928). — Aussprache zu „Temporäre Sterilisation“. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 978 (1929). — Gynäkologische Röntgentherapie. I. Teil. Die physikalischen und technischen Grundlagen (gemeinsam mit W. Rump). Veit-Stoeckel: Handbuch der Gynäkologie, Bd. 4, Teil 1, S. 196. 1930. — Die wissenschaftlichen und experimentellen Grundlagen der temporären Röntgenamenorrhöe. Strahlenther. **37**, 407 (1930); Bayer. Ges. Geburtsh. München, 23. Febr. 1930. Mschr. Geburtsh. **88**, 116 (1931). — Untersuchungen über den Zeitfaktor. Strahlenther. **42**, 591 (1931). — Aussprache zur temporären Sterilisation. Verh. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931; Z. Geburtsh. **102**, 181, 184, 203 (1932). — Strittige Fragen bei der temporären Strahlenamenorrhöe. Bayer. Ges. Geburtsh., 7. Febr. 1932. Strahlenther. **45**, 653 (1932). — s. auch unter Nachkommenschädigung. — *Wintz* u. *Baumeister*, s. Seitz - Wintz, Unsere Methode der Röntgentherapie, S. 29. — *Wintz, H.* u. *W. Rump*, Die physikalischen und technischen Grundlagen der Röntgenstrahlentherapie. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, Teil 1, S. 167. 1929. Veit-Stoeckel, Bd. 4, Teil 1, 1930. — *Withers, S.* et *Wm. H. Halley*, Observations on the effects of intra-uterine radiation on the ovaries. 3. Congr. internat. radiol. Paris 1931. Résumés des communications, p. 168. Paris: Masson et Cie. — *Witt, K.*, Über tödliche Metrorrhagie. Virchows Arch. **254**, 483 (1925). — *Wittenbeck, F.*, Die Röntgenstrahlentherapie in der Gynäkologie vom Januar 1930 bis Juli 1931. Mschr. Geburtsh. **89**, 423 (1932). — Die Röntgentherapie in der Gynäkologie von Juli 1931 bis Juli 1932. Mschr. Geburtsh. **93**, 106 (1933). —

Witzleben, H. D. v., Strahlenbehandlung der Nerven- und Geisteskrankheiten. Internat. Radiotherapie **3**, 1194 (1927/28). — Röntgenkastration bei degenerativem Irresein. Nervenarzt **1**, H. 5; Dtsch. med. Wschr. **1928**, 1060. — Psychische Veränderungen nach Röntgenkastration im Klimakterium. Arch. f. Psychiatr. **83**, 410; Ber. Gynäk. **14**, 477 (1928). — *Wolff, s. Kreis.* — *Wolff, H.*, Operative Kastration nach erfolgloser Röntgenkastration. Mschr. Geburtsh. **82**, 312 (1929). — *Wolff*, Auf Nachbarorgane übergreifende Adenomyome. Mittelh. Ges. Geburtsh. Frankfurt a. M., 14. Dez. 1913. Mschr. Geburtsh. **39**, 580 (1914). — *Wolff, P.*, Die Beeinflussung der sog. Ausfallserscheinungen durch Hypnose. Zbl. Gynäk. **1922**, 258. — Aussprache zu Schultheiß: Postklimakterische Myomkomplikationen. Oberrhein. u. mittelh. Ges. Geburtsh. Heidelberg, 6. Juli 1924. Ref. Zbl. Gynäk. **1925**, 331. — *Wollenberg, R.*, Röntgensterilisierung und Libido. Arch. f. Psychol. **66**, 439; Fortschr. Röntgenstr. **31**, 352 (1923/24). — *Wolmershäuser, O.*, Das Verhalten von Blutdruck und Leukocyten während der Röntgenbestrahlung und deren Beziehung zum vegetativen Nervensystem. Strahlenther. **16**, 235 (1924). — Kastration und Ausfallserscheinungen. Mschr. Geburtsh. **70**, 63 (1925). — *Wolz, Elisabeth*, Untersuchungen zur Morphologie der interstitiellen Eierstocksdrüse des Menschen. Arch. Gynäk. **97**, 131 (1913). — *Wood, F. C.*, Roentgen treatment of uterine fibromyomas. J. amer. med. Assoc. **94**, 601; Ber. Gynäk. **18**, 617 (1930). — *Würzburger, M.*, Beobachtungen und Erfahrungen mit der organotropen Gonorrhöebehandlung. Med. Klin. **1926**, 1677.

Yamasaki, Y., Zur Frage der Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Rückbildung der Myome. Mschr. Geburtsh. **67**, 186 (1924). — *Yocom*, X-ray treatment of uterine fibroids. J. of Radiol. **5**, 158 (1924).

Zacherl, H., s. A. Mahnert. — Ergebnisse der Strahlenbehandlung der Myome und Metropathien an der Grazer Frauenklinik. Arch. Gynäk. **117**, 255 (1922). — Über Röntgenbestrahlung von Myomen und Metropathien. Strahlenther. **16**, 809 (1924). — Die Wechseljahre der Frau. Abhandlungen aus dem Gesamtgebiet der Medizin. Wien: Julius Springer 1928. — *Zangemeister*, bei Kirstein. — *Zaretzky, S.*, Die Röntgenisation der Eierstöcke, ihre unmittelbaren Dauerresultate und ihr Einfluß auf die Schwangerschaft. Experimentelle Untersuchungen. Inaug.-Diss. Petersburg 1908. — Zur Röntgentherapie in der Gynäkologie. Z. Geburtsh. **72**, 320 (1912). — *Ziegler, s. Krause.* — *Zimmer, G.*, Über Röntgenbestrahlung bei Myomen. Mschr. Geburtsh. **75**, 157 (1927). — *Zimmermann, R.*, Hat der Uterus innersekretorische Bedeutung? Arch. Gynäk. **134**, 328 (1928). — *Zimmern, A. et P. Cottenot*, Modification de la tension artérielle chez l'homme par l'exposition aux rayons X des glandes surrénales. Presse méd. **1912**, 390. — *Zondek, B.*, s. Franz. — Vasomotorische Störungen im Klimakterium. Z. Geburtsh. **82**, 559 (1920). — Polyhormonale Krankheitsbilder. Zbl. Gynäk. **1930**, 1. — Über die Hormone des Hypophysenvorderlappens. Klin. Wschr. **1930**, 245, 393, 679. — Die Hormone des Ovariums und des Hypophysenvorderlappens. Untersuchungen zur Biologie und Klinik der weiblichen Genitalfunktion. Berlin: Julius Springer 1931. — *Zondek*, Aussprache zu Ottow (Endometriose). Ges. Geburtsh. Berlin, 14. Juni 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 2683. — *Zondek u. Aschheim*, Experimentelle Untersuchungen über die Funktion und das Hormon des Ovariums. Arch. Gynäk. **127**, 250 (1926). — Hypophysenvorderlappen und Ovarium. Beziehungen der endokrinen Drüsen zur Ovarialfunktion. Arch. Gynäk. **130**, 1 (1927). — *Zuntz, L.*, Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß der Kastration nach der Oophorindarreichung auf den Stoffwechsel der Frau. Z. Geburtsh. **53**, 352 (1904). — Respiratorischer Stoffwechsel und Atmung während der Gravidität. Arch. Gynäk. **90**, 452 (1910). — Weitere Untersuchungen über den Einfluß der Ovarien auf den respiratorischen Stoffwechsel. Arch. Gynäk. **96**, 188 (1912). — *Zweifel, E.*, Über Bestrahlung von Myomen und Metropathien des Uterus. Mschr. Geburtsh. **53**, 155 (1920). — Die Strahlenbehandlung der Myome und der Metropathien des Uterus. Strahlenther. **12**, 144 (1921). — Über die Reizbestrahlung in der Gynäkologie. Röntgenkongr. München 1923. Strahlenther. **16**, 712 (1924). — Die Röntgenbehandlung der Myome. Acta radiol. (Stockh.) Suppl. **3 II**, 120 (1928). — Die Strahlenbehandlung der Myome des Uterus. Arch. Gynäk. **142**, 120 (1930). — Zur Strahlentherapie der Myome. Ärztl. Ver. München, 6. Mai 1931; Münch. med. Wschr. **1931**, 1070.

Nachkommenschädigung (Keim- und Fruchtschädigung)

s. auch unter „Die Anwendung der Röntgenstrahlen am Ovar“ und unter „Abort durch Röntgenstrahlen“.

Abels, Hemmungsbildungen an einem Neugeborenen durch Röntgeneinwirkungen in früher Fetalperiode. Wien. klin. Wschr. **1924**, Nr 36; Klin. Wschr. **1924**, 1523. — *Abrikossow*, Zit. nach Archangelsky. Arch. Gynäk. **118**, 1 (1923). — *Aisikowitsch, E. A.*, Über den Einfluß der Dunkelheit, des Lichtes und der Quecksilber-Quarzlampenbestrahlung auf die Nachkommenschaft bei den Tieren. Z. physik. Ther. **40**, 153 (1931). — *Albers-Schönberg*, Über eine bisher unbekannte Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Organismus der Tiere. Hodenbestrahlung (Azoospermie). Münch. med. Wschr. **1903**, 1859. —

Albrecht, H., Mikrocephalus nach Röntgenbestrahlung in der Schwangerschaft. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenkrkh., 30. Jan. 1921. Münch. med. Wschr. **1921**, 254. — Carcinom des Colon descendens. (Heilung durch Operation und Nachbestrahlung. Gesundes Kind.) Mschr. Geburtsh. **58**, 88 (1922). Bayer. Gynäk.tag, 18. Dez. 1921. — *Altenburg*, The limits of radiation frequency effective in producing mutations. Zit. nach Nürnberger, Strahlenther. **37**, 488 (1930). Amer. Naturalist, Sept. **1928**. — *Amico-Roxas, S.* (Catania), Über die Heilung des Uteruscarcinoms in der Schwangerschaft. Arch. Obstetr. **36/1**, 1 (1929). Fortschr. Röntgenstr. **39**, 986 (1929). — *Ansel, P. et P. Vintemberger*, De l'action des rayons X sur la segmentation et la gastrulation chez *Rana fusca*. C. r. Soc. Biol. Paris **91**, 1267—1270 (1924). — Étude de l'action des rayons X sur le développement embryonnaire. Les rayons X ont-ils une action accélératrice? — Archives de Biol. **35**, H. 1 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 184 (1926). — Influence de l'activité cellulaire sur la manifestation des lésions produites dans le blastoderme de l'oeuf de poule par les rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris **91**, 1425; J. de Radiol. **9**, 291 (1925). — Sur l'évolution comparée de l'embryon et du blastoderme dans les oeufs soumis à l'action des rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris **92**, 172; J. de Radiol. **9**, 291 (1925). — s. *Bouin*. — *Anderson, E. G.*, X-rays and the frequency of non-disjunction in *Drosophila*. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, Vol. 4. 1924. — Crossing over in a case of attached X chromosomes in *Drosophila melanogaster*. Genetics **10**, 403 (1925). — The proportion of exceptions in the offspring of exceptional females from X-ray treatment on *Drosophila*. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, Vol. 5. 1925. — A comparison of the percentages of non-disjunction in successive broods. Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters, Vol. 7. (1926). — *Anonymus*, Schwangerschaft nach Röntgenbehandlung wegen Metritis. Rev. españ. Obstetr. Madrid, 4. Febr. **1919**. — *Apert, E. et Kermorgant*, L'enfant des rayons-X. Presse méd. **31**, 1020 (1923). — *Apolant*, Über die Einwirkung von Radiumstrahlen auf das Carcinom der Mäuse. Dtsch. med. Wschr. **1904**, 454—456. — Über die Rückbildung der Mäusecarcinome unter dem Einfluß der Radiumstrahlen. Dtsch. med. Wschr. **1904**, 1126. — *Archangelsky*, Zur Frage von der Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Frühstadium der Gravidität. Arch. Gynäk. **118**, 1 (1923). — *Arnone, G.*, Amenorrea temporanea da raggi X nella tubercolosi polmonari. Federazione Nazionale Ital. Fascista per la lotta contra la tubercolosi. Palermo, 21. Jan. 1932. Policlinico, sez. prat., **39**, No 14, 541 (1932). — *Aschenheim*, Schädigung einer menschlichen Frucht durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **11**, 789; Arch. Kinderheilk. **68**, H. 1/2; Münch. med. Wschr. **1920**, 1480. — *Asdell, S. A. and Stafford L. Warren*, The effect of high voltage Roentgen radiation (200 kV) upon the fertility and motility of the sperm of the rabbit. Amer. J. Roentgenol. **25**, 81 (1931). — *Audebert*, Fibrome hémorragique; après 10 séances de rayons X en 2 séries grossesse et parturition normales. Bull. Soc. Obstétr. Paris **1924**, 160. Ber. Gynäk. **5**, 114 (1924). — Aussprache über Ovarialbestrahlung und Nachkommenschaft. Naturforsch.kongr. Düsseldorf 1926. Mschr. Geburtsh. **75**, 312 (1926). — *Avery, Priscilla*, s. Th. H. Goodspead.

Baetjer, s. Gilman. — *Bagg, H. J.*, The absence of both kidneys associated with hereditary abnormalities in mice. Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. **21**, 145 (1923). — The absence of one kidney associated with hereditary abnormalities in descendants of X-rayed mice. Proc. Soc. exper. Biol. a. Med. **21**, 145 (1923). — The present status of our knowledge of the effect of irradiation upon the generative organs and the offspring. Amer. J. Roentgenol. **1926**, 529; Radiology **8**, 451. — Etiology of certain congenital structural defects. Amer. J. Obstetr. **8**, 131 (1926); Zbl. Gynäk. **1926**, 3445. — *Bagg, H. J. and C. R. Halter*, Further studies on the inheritance of structural defects of mice, exposed to the Roentgen ray irradiation. Anat. Rec. **37** (1927). — *Bagg, H. J.*, s. C. C. Little. — *Bagg, H. J. and C. C. Little*, Hereditary structural defects in the descendants of mice exposed to Roentgen ray irradiation. Amer. J. Anat. **33**, Nr 1 (1924). — *Bagg, H. J., W. C. McDowell and E. M. Lord*, Further experiments with X-rayed mice and their descendants. Anat. Rec. **31** (1925). — *Bailey, H. and H. J. Bagg*, Effects of irradiation on fetal development. Amer. J. Obstetr. **5**, 461 (1923); Zbl. Gynäk. **1924**, 471. — Persönliche Mitteilung an Goldstein und Murphy. Amer. J. Roentgenol. **22**, 322 (1929). — *Baisch*, Ergebnisse der Radium- und Mesothoriumbehandlung. Zbl. Gynäk. **1918**, 288. — *Baldwin, W. M.*, The artificial production of monsters conforming to a definite type by means of X-rays. Anat. Rec. **17**, 135 (1920). — *Barbacci, P.*, Un bambino dei raggi X. Riv. di Clin. pediatr. **24**, 806—811 (1926). Zbl. Radiol. **3**, 648 (1927). — *Bardeen, C. R.*, The development of the ova of the toad, fertilized by spermatozoa which have been exposed to Roentgen rays. Brit. med. J. **1907**, Nr 2398; Dtsch. med. Wschr. **1907**, 34. — *Barth, L. G.*, The effect of X-rays on the spermatozoa of *Drosophila*. Physiol. Zool. **2**, 172; Zbl. Radiol. **7**, 663 (1929). — *Baur* (Müncheberg), Aussprache zur Keimschädigung. Röntgenkongr. Berlin 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongr.-H., 130 (1930). — *Baur, Fischer, Lenz*, Menschliche Erbliehkeitslehre. Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. 3. Aufl., Bd. 1, S. 391. München: J. F. Lehmann 1927. —

Bayerische Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde. Zur Frage der Nachkommenschaftsschädigung nach Röntgenbestrahlung. Mschr. Geburtsh. **56**, 92 (1921), **67**, 231 (1924); **71**, 224 (1925); **76**, 359 (1927); **79**, 137 (1928); **80**, 195 (1928); **88**, 116f. (1931). — Bayerische Gesellschaften für Röntgenologie und Gynäkologie. Resolution. Dtsch. med. Wschr. **1932**, 385; Mschr. Geburtsh. **90**, 447 (1932). — *Bazan*, s. Peralta Ramos. — *Beaujeu*, s. Nobécourt. — *Bělär*, Die cytologischen Grundlagen der Vererbung. Baur-Hartmanns Handbuch der Vererbungswissenschaft, 1928. — *Becerro de Bengoa*, M., s. L. P. Bottaro. — *Belot, J.*, (Gesunde Kinder nach Röntgenbestrahlung), Zit. bei Nürnberger. Strahlenther. **21**, 586 (1922). Stérilité et rayons X. Presse méd. **31**, 642—643 (1923); Ber. Gynäk. **2**, 137 (1924). — Zur Röntgenbestrahlung der Ovarien (2 gesunde Kinder bei junger Patientin). J. de Radiol. **9**, 528 (1925). — *Bennholdt-Thomsen, C.*, Über den Mongolismus und andere angeborene Abartungen in ihrer Beziehung zu hohem Alter der Mutter. Z. Kinderheilk. **53**, H. 4 (1932). — *Benthin*, Strahlentherapeutische Einzelbeobachtungen. Mschr. Geburtsh. **54**, 36 (1921). — *Berblinger*, Hypophysenbefund nach Kastration. Virchows Arch. **228** (1920). — *Bergel, E.*, Geburt nach Radiumbestrahlung. Diss. Freiburg i. Br. 1925. — *Bergonié et Tribondeau*, Action des rayons X sur les spermatozoïdes de l'homme. C. r. Soc. Biol. Paris **1904**, 595. — Action des rayons X sur le testicule du rat blanc, 1 ère note. C. r. Soc. Biol. Paris **57**, (1904); 2e note. C. r. Soc. Biol. Paris **57** (1904); 3 e note. C. r. Soc. Biol. Paris **58** (1905); 4 e note. C. r. Soc. Biol. Paris **58** (1905). — L'aspermato-genèse expérimentale complète obtenue par les rayons X est-elle définitive? C. r. Soc. Biol. Paris, 4. April **1905**, 678. — Lésions du testicule obtenues avec des doses croissantes des rayons X. Comment se produisent-elles? C. r. Soc. Biol. Paris, 6. Juni **1905**, 1029. — Aspermato-genèse expérimentale après une seule exposition aux rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris, 7. Febr. **1915**, 282. — *Bergonié, Tribondeau et Récamié*, Action des rayons X sur l'ovaire de la lapine. C. r. Soc. Biol. Paris, 7. Febr. **1905**, 284. — *Berkley, C.*, Caesarean radical hysterectomy following the application of radium. J. Obstetr. **28**, 538—539 (1921). — *Bignami*, La radioterapia nei fibroma uterini. L'Actinoter. **7**, 132—136 (1928). — *Birch-Hirschfeld*, Zur Frage der Schädigung des Auges durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **12**, 565 (1921). — *Biro, Stefan*, Ein Fall von Fruchtschädigung durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **45**, 549 (1932). — *Blakeslee, A. F.*, s. J. T. Buchholz. *Blanc*, Action des rayons X sur le testicule. Thèse de Lyon **1906**. Zit. nach Faber. Fortschr. Röntgenstr. **16** (1906). — *Blanc*, s. Regaud. — *Bleuler*, Mendelismus in der Medizin. Münch. med. Wschr. **1921**, 666. — *Bluhm, A.*, Zum Problem „Alkohol und Nachkommenschaft“. Eine experimentelle Studie. Arch. Rassenbiol. **24**, 12. München: J. F. Lehmann 1930. — Über exogene Keimschädigungen. Ber. Gynäk. **19**, 530 (1930). — *Bohn*, 1. Influence des rayons du radium sur les animaux en voie de croissance. 2. Influence des rayons du radium sur les oeufs vierges et fécondés et sur les premiers stades du développement. C. r. Acad. Sci. Paris **136**, 1012, 1085 (1903). — *Bolaffio*, Atti Soc. ital. Ostetr. **1929**. *Bolaffio, M.*, Ungeschädigte Fruchtentwicklung bei Konzeption in der Latenzzeit nach Kastrationsbestrahlung. Strahlenther. **23**, 288 (1926). — *Bolaffio u. Bompiani*, Unsere Erfahrungen mit der Schwachbestrahlung der Eierstöcke. Strahlenther. **32**, 465 (1929). — *Bompiani, Roberto*, I nati da madri irradiate. Atti Soc. ital. Ostetr. **28**, 550—556 (1930). — *Bompiani*, s. Bolaffio. — *Bondi, J.*, Nachkommenschaft bei minderwertigem Eierstock. Mschr. Geburtsh. **89**, 1 (1931). — *Borak*, Keimdrüsenbestrahlung und Vererbung. Wien. Ges. Röntgenk., 3. März 1931. Fortschr. Röntgenstr. **43**, 651 (1930); Klin. Wschr. **1931**, 1695. — *Borak, J.*, Über neuere Versuche zur Frage: Keimdrüsenbestrahlung und Vererbung. Arch. Gynäk. **147**, 304 (1931). — Über die Möglichkeit und Wahrscheinlichkeit von Keimschädigungen nach Ovarialbestrahlungen. Strahlenther. **45**, 751 (1932). — *Bordier*, Influence des rayons X sur l'évolution des vers à soie. 1. Congr. Étude Radiol. et Ionisation. Zit. nach R. Walter, Fortschr. Röntgenstr. **19**, 123 (1912/13). — *Borell*, Zur Frage der temporären Röntgensterilisierung. Arch. Gynäk. **125**, 604 (1929). — *Bott, O.*, s. H. Guthmann. — *Bottaro, L. P. u. M. Becerro de Bengoa*, El radium en las embarazadas. An. Fac. Med. Montevideo **5**, 209—214 (1920). Aus Goldstein u. Murphy. Amer. J. Roentgenol. **22**, 331 (1929). — *Bouin, P. et P. Ancel*, Recherches sur les cellules interstitielles du testicule des mammifères. Archives de Zool. **1903**, 437. — *Bowman, Wm. B.*, Aussprache zu S. Stern, Abortion induced by Roentgen-ray therapy. Amer. J. Roentgenol. **19**, 139 (1928). — *Bozzolo, C.*, Esiste l'aborto Roentgen (aborto Roentgen e fibromatosi). Riv. Radiol. e Fisica med. **2**, 523 (1930). — *Boyer, Madeleine*, A propos de quelques cas de gestation après radiothérapie gynécologique. Thèse de Paris **1926**. — *Brambell, F. W. R., A. S. Parkes and U. Fielding*, Changes in the ovary of the mouse following exposure to X-rays. Part I. Irradiation at three weeks old. Proc. roy. Soc. B **101** (1927). Part II. Irradiation at or before birth. Proc. roy. Soc. B **101** (1927). — *Brault*, s. Hardouin. — *Braun*, Die künstliche Sterilisierung Schwachsinniger. Zbl. Chir. **1923**, 104. — *Bretschneider*, Meine Erfahrungen über Röntgenbestrahlung der Uterusmyome auf Grund von 43 selbst bestrahlten Fällen. Arch. Gynäk. **109**, 542 (1918). — *Brickner*, The subtle X-rays a two-edged tool. Amer. J. Surg. **179**, Nr 9,

202 (1905). — *Bridges*, Zit. nach Mavor bei Nürnberger. Strahlenther. **37**, 456. — *Brindeau*, Bull. Soc. Obstétr. Paris **1923**, 114. — *Brousseau, K.*, Mongolism. Baltimore: William and Wilkins Co. 1928. — *Brown and Osgood*, X-rays and sterility. Amer. J. Surg. **1905**, 179. — Present status of Röntgen-ray sterility. Urology, Okt. **1907**, 3. Zit. nach Faber. Fortschr. Röntgenstr. **16**, 437 (1910/11). — *Bru, C.*, La radiothérapie dans les insuffisances ou les arrêts de la menstruation chez la femme jeune. J. belge Radiol. **15**, 458—461 (1926). — *Brunner, H.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf das Gehirn. Arch. klin. Chir. **114** (1920). — *Brunner, H.* u. *G. Schwarz*, Einfluß der Röntgenstrahlen auf das reife Gehirn. Wien. klin. Wschr. **1918**. — *Buchholz, J. T.* and *A. F. Blakeslee*, Radium experiments with datura. I. The identification and transmission of lethals of pollen-tube, growth in F_1 's from radium-treated parents. J. Hered. **21**, 119; Zbl. Radiol. **10**, 656 (1930). — *Bucky*, Aussprache zu „temporäre Kastration“. Verh. Ges. Geburtsh. Gynäk. Berlin, 11. Dez. **1931**; Mschr. Geburtsh. **91**, H. 5/6, 513 (1932); Z. Geburtsh. **102**, 200 (1932). — Aussprache zu „Erschädigung“. Röntgenkongr. 1932. Röntgenpraxis **4**, 12. Fortschr. Röntgenstr. **46**, Kongr.ber. 97 (1932). — *Burckhard*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den tierischen Organismus, insbesondere auf die Gravidität. Slg klin. Vortr. N. F. 150 (404). Leipzig 1900.

Caffier, Keimdrüsenbestrahlung und Erbschädigung als histologisches Problem. Ver. wiss. Heilk. Königsberg, 14. Nov. 1932. Med. Klin. **1933**, 474. — *Caffier, P.*, Zur Frage der Zellschädigung durch Röntgenbestrahlung. Nordostdt. Ges. Gynäk. Danzig, 21. Mai 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 3034. (Schlußwort S. 3035.) — *Castaño, Carlo Alberto*, Trois cas de grossesse après curiethérapie dans des hémorragies ovario-pathiques (métropathie hémorragique). Gynec. et Obstétr. **15**, 196; Zbl. Radiol. **4**, 202 (1927). — *Cathalat u. Mérat*, Collumcarcinom des graviden Uterus und Radiumtherapie. Bull. Soc. Obstétr. Paris **1923**, No 2; Zbl. Gynäk. **1924**, 456. — *Caufmann, H.*, Beseitigung der Sterilität durch Röntgenbestrahlung. Sitzgsber. Zbl. Gynäk. **1924**, 2361. — Guérison par radiothérapie profonde d'un cas de stérilité du à des troubles fonctionnels ovariens (grossesse consécutive). Paris méd. **59**, 135—138 (1926). — *Chalupetzky*, Wirkungen verschiedener Strahlungen auf das Auge. Strahlenther. **8**, 141 (1918). — *Chiari, R.* u. *F. Dautwitz*, Regelrechte Schwangerschaft und Geburt bei radiumbestrahlter chronischer Leukämie. Wien. Arch. inn. Med. **11** (1925). — *Clark, J. G.* and *F. E. Keene*, J. amer. med. Assoc. **79**, 546 (1922). — *Coffey, Titian* (Nicht veröffentlicht.) Zit. nach Murphy und Goldstein. Amer. J. Roentgenol. **22**, 207 (1929). — *Cohn, Max*, Diskussion zu dem Vortrag von Försterling, Wachstumsstörungen infolge von Röntgenisierung. Verh. dt. Röntgenkongr. **3**, 128 (1907). — *Colwell, H. A., Gladstone R. J.* and *C. P. G. Wakeley*, The action of repeated doses of X-rays upon the developing chick embryo. J. of Anat. **57**, 1—11 (1922/23). — *Comet, A.*, Trattamento curieterapico del cancro del collo dell'utero associato alla gravidanza. Arch. di Radiol. **1**, 6, 1056 (1925). — *Conill, V.*, Pregnancy after roentgen ray modification of the uterus. Abstracted. J. amer. med. Assoc. **73**, 459 (1919). — Gebärmutterkrebs und Schwangerschaft. Rev. españ. Obstetr. **9**, 22—23 (1924) Ber. Gynäk. **4**, 284 (1924). — *Cornil, s. Vignes*. — *Corscaden*, 3 Fälle von Schwangerschaft nach Myombestrahlung, veröffentlicht durch D. P. Murphy. Amer. J. Obstetr. **18**, 179 (1929). — *Corscaden, J. A.*, Statistics and technique in the treatment of fibromyoma of the uterus by radiotherapy. Amer. J. Roentgenol. **9**, 812—820 (1922). — The limitations of radiotherapy in the management of fibromyoma of the uterus. Amer. J. Obstetr. **6**, 42 (1923). — *Coutard, s. Lacassagne*. — *Cramer*, Aussprache zu „Keimschädigung durch Röntgenstrahlen“. Röntgenkongr. Dresden 1932. Fortschr. Röntgenstr. **46**, Kongreßh., 98 (1923). — *Crew, F. A. E.*, s. L. Mirskaia.

Daniel (France), Roentgentherapie, fécondité et eugénisme. Bull. Soc. Radiol. méd. France, Febr. **1932**, No 186, 91. — *Danysz, Roux* Arch. **21**, 130 (1906). — *Dautwitz, F.*, Spätschädigung der Frucht durch indirekte Radiumstrahlenwirkung. Strahlenther. **36**, 686 (1930). — s. Chiari. — *Debicki, J.*, Röntgenstrahlen und die Rassenfrage. Vortrag, 1. Internat. Röntgenkongr. London, 4. Juli 1925. Strahlenther. **23**. — *Degrais, s. Renon*. — *Delapchier, s. Le Lorier*. — *Demel*, Tierversuche mit Bestrahlungen des Cerebrum. Strahlenther. **22**, 333 (1926). — Tierversuche mit Röntgenstrahlen. Freie Ver.igg Chir. Wien, 25. Febr. 1926. Wien. klin. Wschr. **1926**, 903. — *Deutsch, E.*, Mikrocephales Kind nach Röntgenbestrahlung des Uterus. Dtsch. Ges. Kinderheilk. Karlsbad, Sept. 1925. Dtsch. med. Wschr. **1925**, 1762. — Schädigen die Röntgenstrahlen den Inhalt des graviden Uterus? Mschr. Kinderheilk. **31**, 284 (1926). — Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft München, 13.—17. Sept. 1931. Münch. med. Wschr. **1931**, 1807. — *Dieterle, s. Iselin*. — *Dipple, s. Muller*. — Diskussion über Nachkommenschaftschädigung. Röntgenkongr. Berlin, 27. April 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongr.-H., 125 (1930). — *Dobrovolskaia-Zavadskaia, N.*, L'irradiation des testicules et l'hérédité chez la souris. Archives de Biol. **38**, 457 (1928); Zbl. Radiol. **6**, 469 (1928). — *Döderlein, A.*, Über Röntgentherapie. Mschr. Geburtsh. **33**, 413—420 (1911). — Gibt es eine Strahlenschädigung der Nachkommenschaft? Mschr. Geburtsh. **66**,

178 (1924). — Zit. bei Flaskamp, Röntgenschäden, S. 244; s. auch Karg, Strahlenther. **26**, 286 (1927). — Gesunde Kinder nach Bestrahlung. Münch. gynäk. Ges., 27. Jan. 1927. Mschr. Geburtsh. **77**, 454 (1927). Klin. Wschr. **1927**, 1021. — Über die Frage der Keim- und Fruchtschädigung auf Grund eines Falles. Bayer. Ges. Geburtsh., 27. Febr. 1927. Mschr. Geburtsh. **79**, 137 (1928). — Strahlenbehandlung und Nachkommenschaft. Dtsch. med. Wschr. **1928**, 1997. — Radioterapia y descendencia. Rev. médica Hamb. **1929**, 3. — Röntgenbehandlung und Nachkommenschaft. Rev. méd. germ.-ibero-amer. **1929**, 2, 3—14; Zbl. Radiol. **7**, 67. — Demonstration zur Frage der Nachkommenschaftsschädigung nach Bestrahlung. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. München, 23. Febr. 1930. Mschr. Geburtsh. **88**, 124 (1931). — Bayer. Gynäk.tagg, 7. Febr. 1932. Radiol. Rdsch. **1**, 53 (1932). — *Doll, E. A.*, zit. nach Murphy und Goldstein. Amer. J. Röntgenol. **22**, 329 (1929). — *Dorland, W. A. Newman*, The X-ray in embryology and obstetrics. Saint Paul Minn.: Bruce Publishing Co., 1926. — *Dorland, W. A. Newman* and *M. J. Hubeny*, Diagnostic and therapeutic radiation in pregnancy. Illinois med. J. **47**, 362—365 (1925, Mai); J. of Radiol. **6**, 464 (1925). — *Dorland, W. A. Newman* u. *Maximilian John Hubeny*, Die Röntgenstrahlen in der Embryologie und Geburtshilfe. Übersetzt und herausgeg. von Wilhelm Lahm, Kempten i. A.: Otto Nennich 1928. Bd. 1. Embryonale Entwicklung. Bd. 2. Pathologie der Entwicklung; das Becken; Schwangerschaft und Geburt. Bd. 3. Entwicklungsstörungen durch Röntgenstrahlen-Mißbildungen. — *Dorn, Herbert*, Über Röntgenabortus. (künstliche Einleitung der Frühgeburt durch Röntgenstrahlen). Diss. Breslau 1926. — *Douay*, Une observation de roentgenthérapie au cours de la grossesse. Bull. Soc. Obstétr. Paris **20**, 516—517 (1931). Ber. Gynäk. **21**, 569 (1932). — *Driessen*, Demonstration des Einflusses der Röntgenstrahlen auf den schwangeren Uterus. Nederl. gynäk. Ver.igg, 16. Mai 1915. — Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **16**, 656—682 (1924). — Wird das Kind im Uterus durch Röntgenbestrahlung der Mutter geschädigt? Nederl. Mschr. Geneesk. **12**, Nr 6, 239; Ber. Gynäk. **6**, 42 (1924). — *Driessen, L. F.*, Kinderen van bestraalde moeders. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1929 II**, 3622. — *Drips and Ford*, Irradiation of ovaries and hypophysitis in disturbances of menstruation. J. amer. med. Assoc. **91**, 1358. Endokrinol. **6**, 141 (1930). — *Dubinín*, s. A. S. Serebrovsky. — *Dubreuil, s. Regaud*. — *Duncan, R.*, Justification for sterilization by either surgical and radiological methods. California Med., April **1924**. Sonderdruck. Z.org. Chir. **28**, 1, 14. — *Duncker, H.*, Röntgenstrahlen und Keimschädigung. Nordwestdtsh. Gynäk.tagg Bremen, 10. Mai 1930. Strahlenther. **37**, 142 (1930). — *Dyroff*, Zu Keim- und Fruchtschädigung. Disk.bem. Vortr. A. Döderlein, bayer. Ges. Geburtsh. u. Gynäk., 27. Febr. 1927 Münch. Mschr. Geburtsh. **79**, 140 (1928). — *Dyroff, R.*, Experimentelle Beiträge zur Frage der Nachkommenschaftsschädigung durch Röntgenstrahlen. Naturforsch.kongr. Düsseldorf 1926. Strahlenther. **24**, 288 (1927). — Diskussion zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 978 (1929). — Zur Frage der Keimschädigung. Jb. Röntgenol. **1**, 193 (1930); **2**, 246 (1931). Berlin u. Leipzig: Walter de Gruyter. — Vergleichende Ovarhistologie in Beziehung zur Frage der Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Bayer. Ges. Geburtsh., 7. Febr. 1932 in gem. Sitzg bayer. Röntgenges. Mschr. Geburtsh. **93**, 209 (1933); Zbl. Gynäk. **1933**, 821. Strahlenther. **45**, 711 (1932).

Eckstein, H., Aussprache zur Keimschädigung. Röntgenkongreß Berlin 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongr.-H., S. 130 (1930). — *Edelberg*, Röntgenstrahlen und Schwangerschaft. Berl. klin. Wschr. **1914**, Nr 27. — *Eisenberg*, s. Krupski. — *Ejroimson, W. P.*, Die transmutierende Wirkung der X-Strahlen und das Problem der genetischen Evolution. Biol. Zbl. **51**, 491; Zbl. Radiol. **12**, 73 (1931). — Entschließung der beiden Bayerischen Gesellschaften für Röntgenologie und Radiologie und für Geburtshilfe und Frauenheilkunde zur Frage der Keimschädigung durch Strahlenbehandlung. Radiol. Rdsch. **1**, 1, 57 (1932); Fortschr. Röntgenstr. **45**, 368 (1932). — Entschließung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft und der Deutschen Gesellschaft für Rassenhygiene (Eugenik) zur Frage der Schädigung der Erbmasse durch Röntgenstrahlen. Radiol. Rdsch. **1**, 1, 57; Münch. med. Wschr. **1931**, 1808. — *Estienne, s. Garipuy*.

Faber, A., Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Sexualorgane von Tier und Mensch. Fortschr. Röntgenstr. **16**, 365, 435 (1910/11). — *Fabre, s. Hartmann*. — *Falkenheim, H.*, Aussprache zu Deutsch, Schädigen die Röntgenstrahlen den Inhalt des graviden Uterus? Mschr. Kinderheilk. **31**, 284 (1926). — *Faugère, s. Siredey et Gagey*, Le radium en gynécologie, p. 134. Paris 1922. — *Feldweg, P.*, Ein ungewöhnlicher Fall von Fruchtschädigung durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **26**, 799 (1927). — *Fellner, s. Neumann*. — *Ferrari et Laffont*, Quelques cas de curiethérapie en gynécologie. Bull. Soc. Obstétr. Paris **10**, 828—832 (1921). Surg. etc. **47**, 213 (1928). — *Ferroux, s. Regaud*. — *Field, C. E.*, Carcinoma of the uterus with pregnancy intervening treated successfully by radium followed by delivery of a normal child. Amer. J. Roentgenol. **9**, 657 (1922). Fortschr. Röntgenstr. **30**, 625 (1922/23). — *Findley, P.*, Pelvic irradiation in the child-bearing woman. J. amer. med. Assoc.

95, 857 (1930). — *Fischel*, Zit. nach Borak. Arch. Gynäk. **147**, 339 (1931). — *Fischer, E.*, Strahlenbehandlung und Nachkommenschaft. Dtsch. med. Wschr. **1929**, 89. — Über Röntgenstrahlen sowie andere Schädigungen und Nachkommenschaft. Ges. Ärzte Wien, 24. Jan. 1930. Klin. Wschr. **1930**, 715; Münch. med. Wschr. **1930**, 384. — Aussprache zur Frage der Keimschädigung. Röntgenkongr. Berlin 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongr. H., 127 (1930). — Erbschädigungen beim Menschen. Aus „Das kommende Geschlecht“, Bd. 5, H. 6. Berlin-Bonn: F. Dümmler 1930. Med. Klin. **1931**, 710. — Aussprache zu: „Die temporäre Kastration“. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 201 (1932). — *Fischer*, s. Baur und Lenz. — *Flaskamp, W.*, Direkte und indirekte Fruchtschädigung durch Röntgenstrahlen. Bayer. Gynäk.tagg Nürnberg, 22. Febr. 1925. Zbl. Gynäk. **1925**, 1209. — Über Lokal- und Allgemeinschädigungen des menschlichen Körpers durch Röntgenstrahlen und radioaktive Substanzen. Ber. Gynäk. **6**, 417; **8**, 225, 353. — Aussprache zu den Vorträgen von Wintz und Schmitt. Bayer. Gynäk.tagg Nürnberg, 6. Dez. 1925. Mschr. Geburtsh. **76**, 360 (1927). — Zur Frage der Schädigung der Nachkommenschaft durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **24**, 282 (1927). — Diskussion zum Vortrag Döderlein, Keim- oder Fruchtschädigung. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. München, 27. Febr. 1927. Mschr. Geburtsh. **79**, 138 (1928). — Röntgenshäden und Schäden durch radioaktive Substanzen. 13. Sonderband der Strahlenther. Wien u. Berlin: Urban u. Schwarzenberg 1930. — Aussprache zu Keimschädigung. Röntgenkongr. Berlin 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongr.-H., S. 127 (1930). — *Flaskamp*, s. Wintz. — *Flatau, W. S.*, Zwei Fälle von Schwangerschaften nach Röntgenbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1921**, 1545. — Röntgenbestrahlung und Schwangerschaft. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Nürnberg, 30. Jan. 1921. Münch. med. Wschr. **1921**, 254; Mschr. Geburtsh. **56**, 96 (1921). — Über Reizbestrahlung bei Hypofunktion der Eierstöcke (Oligomenorrhöe, Amenorrhöe). Zbl. Gynäk. **1922**, 1602. — *Flatau* (Osteomalacie), Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, Teil 1, S. 613. — *Floris, Michele*, Esiti di lesioni infiammatorie dei genitali femminili trattato con la Roentgen-terapia. Radiol. med. **18**, 486—501 (1931); Zbl. Radiol. **11**, 387 (1932). — *Flory, L.*, Ein Fall von Schwangerschaft bei bestehender Amenorrhöe. (Zugleich kasuistischer Beitrag zu: Schwangerschaft nach Röntgenbestrahlung (temporäre Sterilisation). Zbl. Gynäk. **1926**, 1591. — *Ford, Francis A.*, Strahlentherapie bei funktionellen ovariellen Störungen. 16. Jtagg röntgenol. Ges. Nordamer., Los Angeles, Dez. 1930. Röntgenpraxis **3**, 603 (1931). — *Ford*, s. Drips. — *Försterling-Mörs*, Wachstumsstörungen nach Röntgenbestrahlungen. Verh. dtsh. Röntgenges. **3**, 126 (1907); **5**, 68 (1909). Ausführlich Arch. klin. Chir. **81 II**. — *Foveau de Courmelles*, Röntgen- und Radiumstrahlen in der Gynäkologie. Strahlenther. **3**, 401 (1913). Röntgenstrahlen und Leibesfrucht. Semana méd. **1925**, 103. — Einige Einwirkungen der X-Strahlen auf Kinder, die im Verlaufe von Myombestrahlungen erzeugt wurden. Paris méd. **1925**, 142; Ber. Gynäk. **9**, 556 (1926). — Rayons X et produits de conception. Rev. Path. comp. et Hyg. gén. **24**, 787 (1924); J. de Radiol. **10**, 135 (1926). — *Fraenkel, M.*, Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie mit einem Ausblick auf ihren künftigen Wert für soziale und sexuelle Fragen. Berlin: Richard Schoetz 1911. — Berl. Klin. **1919**. Zit. bei Flaskamp, Röntgenshäden, S. 240. — Die Bedeutung der zellfunktionssteigernden Strahlenwirkung in bezug auf Zeitsterilisation und zur Frage der Schädigung von Nachkommenschaft durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **16**, 690 (1924). — *Frank, S.*, Praktische Erfahrungen mit Kastrationen und Sterilisationen psychisch Defekter in der Schweiz. Mschr. Psychiatr. **57**, 358; **58**, 42, 148 (1925). — *Frankl, O.*, Aussprache zum Vortrag von P. Werner. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien. Zbl. Gynäk. **1918**, 398. — *Friebe*, Hodenveränderungen bei Tieren nach Röntgenbestrahlungen. Münch. med. Wschr. **1903**, 2295. — *Friedrich, O.*, Histologische Untersuchungen eines intrauterin mit Röntgenstrahlen behandelten menschlichen Fetus. Z. Röntgenkde **1910**, 404. — Fruchtschädigung nach Röntgenaufnahmen in der Schwangerschaft. Aussprache zu Murphy. Amer. J. Obstetr. **18**, 179, 288 (1929) — *Fuchs*, Aussprache über Fruchtschädigung durch Röntgenstrahlen. Freie Ver. gg Chir. Wien, 25. Febr. 1926. Wien. klin. Wschr. **1926**, 903. — *Fuke, T.*, Effect of Roentgen rays and radium on the life duration of spermatozoa. Jap. J. Obstetr. **13**, 467 (1930); Ber. Gynäk. **19**, 525 (1930); Zbl. Gynäk. **1931**, 3151. — *Füth*, Zit. bei Flaskamp, Röntgenshäden, S. 261. — *Fürst, W.*, Diskussion zu Keimschädigung. Gynäk.-Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 982 (1929). — Über Strahlenschädigungen vom Standpunkt des Gynäkologen aus. Schweiz. med. Wschr. **1927**, Nr 25.

Gaessler, Zur Behandlung von Störungen der Ovarialfunktion mit Röntgenreizbestrahlung. Gynäk. Ges. Dresden, 19. Jan. 1928. Zbl. Gynäk. **1928**, 2249. — *Gagey*, Ergänzende Bemerkung zu einem Fall von Radiumbehandlung bei Uteruscarcinom mit nachfolgender Schwangerschaft. Bull. Soc. Obstétr. Paris **1923**, 168—169; Ber. Gynäk. **3**, 242 (1924). — *Gambarow*, Strahlentherapie der entzündlichen Adnexerkrankungen. Strahlenther. **26**, 702 (1927). — *Ganzoni* u. *Widmer*, Erfahrungen über den Röntgenabort. Strahlenther. **19**, 485 (1925). — Weitere Erfahrungen über den Röntgenabort. Strahlenther. **36**, 510 (1930). — *Garipuy, R.*, Cancer du vagin traité par le radium au cours d'une grossesse. Disparition

de la tumeur. Accouchement normal à terme. Bull. Soc. Obstétr. Paris **1924**, 553; Ber. Gynäk. **7**, 186 (1925). — *Garipuy, R. et E. Estienne*, Expériences de Ra-irradiation transabdominale de femelles gravides en vue de déterminer l'action sur les fœtus. Bull. Assoc. franç. Étude Canc. **18**, 317 (1929); Ber. Gynäk. **16**, 811 (1929). — *Gassul*, Mutationserscheinungen an Drosophila nach Röntgen- und Radiumbestrahlung. Naturforsch.tagg Königsberg, Sept. 1930. Röntgenpraxis **2**, 953 (1930). — *Gassul, R. u. W. Sleprow*, Experimentelle Studien über Genovariationen bei der Drosophila melanogaster unter dem Einfluß von Röntgen- und Radiumstrahlen. Arch. exper. Zellforsch. **11**, 133—135; Zbl. Radiol. **11**, 390 (1931); Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongr.-H. 41 (1931). — *Gatenby, J. Brontë and Sylvia Wigoder*, The effect of X-radiation on the spermatogenesis of the guinea-pig. Proc. roy. Soc. Lond. **104**, 351 (1929); Zbl. Radiol. **7**, 665 (1929). — *Gaujoux, E.*, Pregnancy after X-ray treatment. Bull. Soc. Obstétr. Paris **1925**, 589; Radiology **6**, 245 (1926). — *Gauß, C. J.*, Die temporäre Sterilisation tuberkulöser Frauen durch Röntgenstrahlen. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. **14**, 422 (1911). — Aussprache zum Vortrag Döderlein. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. München 1927. Ref. Mschr. Geburtsh. **79**, 137 (1928). — Die Klinik der temporären Röntgenamenorrhöe. Strahlenther. **37**, 511 (1930). — Aussprache zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. 22. Tag. dtsh. Röntgenges. Baden-Baden, 14.—19. April 1931. Fortschr. Röntgenstr. **44**, Kongr.-H. S. 93, (1931). — Ist die temporäre Röntgensterilisation endgültig abgetan? Med. Welt **1931**, 747. — Bayer. Gynäk.tagg München, 7. Febr. 1932. Radiol. Rdsch. **1**, 1, 53 (1932). — *Gauß u. Friedrich*, Strahlenwirkung auf Myome und hämorrhagische Metropathien. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. **1920**, 343. — *Gebhardt*, Zit nach Nürnberger, Z. Geburtsh. **102**, 191. — *Geigy*, Rev. Suisse de Zool. **1931**. Zit. nach Dyorff, Strahlenther. **45**, 711. — *Geller*, Diskussion zu Keimschädigung. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 983 (1929). — Aussprache zu Granzow. Südostdtsh. Ges. Geburtsh. Breslau 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 1310. — *Gibert, P.*, La roentgentherapie des annexites tuberculeuses. J. Radiol. **13**, 253 (1929). — *Gibbons, R. A.*, Sterilisation der Untauglichen. Bri. med. J. **1924**, Nr 3253, Zbl. Gynäk. **1924**, 2317. — *Giesecke*, Unsere Erfahrungen mit der gynäkologischen Strahlentherapie. Strahlenther. **11**, 747 (1920). — *Gilbert*, Congr. A. F. A. S. Grenoble 1925. J. de Radiol. **9**, 528 (1925). — *Gilman, P. K. and F. H. Baetjer*, Some effects of the Röntgen rays on the development of embryos. Amer. J. Physiol. **10**, 222 (1904). — *Gladstone, s. Wakeley and Colwell*. — *Goldschmidt, R.*, Einführung in die Vererbungswissenschaft, 5. Aufl. Berlin: Julius Springer 1928. — *Goldstein, Isadore, and D. Wexler*, Rosetteformation in the eyes of irradiated human embryos. Arch. of Ophthalm. **5**, 591—600 (1931); Zbl. Radiol. **11**, 538. — *Goldstein, L. and D. P. Murphy*, Microcephalic idiocy following radium therapy for uterine cancer during pregnancy. Amer. J. Obstetr. **18**, 189, 281 (1929); Zbl. Radiol. **8**, 376 (1930). Zbl. Gynäk. **1931**, 3159. — Etiology of the illhealth in children born after maternal pelvic irradiation. Part II. Defective children born after postconception pelvic irradiation. Amer. J. Roentgenol. **22**, 322 (1929). Part I s. D. P. Murphy. — Amenorrhöe infolge eingetretener Schwangerschaft während Serienröntgenbestrahlung. Amer. J. Obstetr. **18**, 696 (1929). Zbl. Gynäk. **1931**, 3153. — *Goodspeed, Th. Harper and Priscilla Avery*, Nature and significance of structural chromosome alterations induced by X-rays and radium. Cytologia (Tokyo) **1**, 308 (1930). Zbl. Radiol. **10**, 453 (1930). — *Granzow, J.*, Über das Verhalten der Frucht bei extragenitaler Radiumbestrahlung in der Gravidität. Strahlenther. **45**, 538 (1932). — Tierexperimentelle Untersuchungen über Rückwirkung extragenitaler Radiumbestrahlung auf die weibliche Fortpflanzungstätigkeit und die Nachkommenschaft. Ges. Geburtsh. Berlin, 24. Juni 1932. Z. Geburtsh. **103**, 440 (1932); Mschr. Geburtsh. **92**, 330 (1932). Zbl. Gynäk. **41**, 2510 (1932). — Zur Frage der Radiumwirkung auf lebenswichtige Organe (Herz, Lungen, Leber), auf Bau und Funktion des weiblichen Genitale sowie auf die Nachkommenschaft. (Experimentelle Untersuchungen an weiblichen Meerschweinchen.) Arch. Gynäk. **151**, 612 (1932). — Diskussion zu Caffier, Zur Frage der Zellschädigung durch Röntgenbestrahlung. Nordostdtsh. Ges. Gynäk. Danzig, 21. Mai 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 3035. — *Grüneberg*, Ein Beitrag zur Kenntnis der Röntgenmutationen des X-Chromosoms bei Drosophila melanogaster. Zbl. Biol. **49**, 680 (1929). — *Guggisberg, H.*, Schädigung der Nachkommenschaft durch Röntgenstrahlen. Med. Bezirksver. Bern, 17. März 1928. Klin. Wschr. **1928**, 1152. — Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Nachkommen. Schweiz. med. Wschr. **1930**, 213; Zbl. Radiol. **9**, 502 (1930). — *Gummert*, Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Wien **1925**. Arch. Gynäk. **125**, 607 (1925). — Mißbildung eines Kindes nach Bestrahlung vor der Schwangerschaft. Niederrhein.-westfäl. Ges. Gynäk. u. Geburtsh. 9. Mai 1925. Mschr. Geburtsh. **72**, 356 (1926). — *Guthmann*, Diskussion zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 981 (1929). — *Guthmann, H. u. O. Bott*, Über die temporäre Röntgenmenolipsierung (temporäre Röntgenkastration). Z. Geburtsh. **90**, 290 (1926). *Guyénet et Neville*, Les chromosomes et la réduction chromatique chez Drosophila melanogaster, 1928. Zit. nach Dyorff, Strahlenther. **45**, 711.

Hagemann, Anton, Über die Fruchtschädigung durch Röntgenstrahlen und Mitteilung eines Falles von zweimaliger Schwangerschaft bei Röntgenamenorrhöe. Diss. Münster i. W. 1929. — *Hall, E. W.*, s. Hickey. — *Halter, s. Kraul*. — *Hance, R. T.*, Altering a matured genetic character. J. Hered. **18**, 377 (1927). — Detection of heterozygotes with X-rays. J. Hered. **19**, 481 (1928). — *Hanson, F. B.*, Modifications in the albino rat following treatment with alcohol fumes and X-rays; and the problem of their inheritance. Proc. amer. phil. Soc. **62**, 301 (1923). — *Hanson, F. B.* and *F. Heys*, Alcohol and eye defects. J. Hered. **18**, 345 (1927). — The effects of X-rays on productivity and the sex ratio in *Drosophila melanogaster*. Amer. Naturalist **62**, 352 (1928). — The effects of radium in producing lethal mutations in *Drosophila melanogaster*. Science (N. Y.) **63**, 115 (1928). — An analysis of the effects of the different rays of radium in producing lethal mutations in *Drosophila*. Amer. Naturalist **63**, 201 (1928); Zbl. Radiol. **7**, 795 (1929). — *Hanson, F. P.* and *E. Winkelman*, Visible mutations following radium irradiation in *Drosophila melanogaster*. J. Hered. **20**, 277 (1929). — *Hardouin et Brault*, Tumeur sarcomateuse du bassin chez une secondipare de 29 ans, radiothérapie profonde, césarienne à sept mois et demi suivie de Porro. Mort rapide de l'enfant avec graves lésions viscérales dues aux rayons X. Soc. Obstétr. et Gynéc. Paris, 14. Febr. 1927. Gynéc. **26**, No 3, 158—159 (1927); Zbl. Radiol. **3**, 710 (1927). — *Harris, B. B.*, The effects of aging of X-rayed males upon mutation frequency in *Drosophila*. J. Hered. **20**, 299 (1929). — *Hartmann et Fabre*, Innocuité de la radium-thérapie au cours de la gestation. Soc. Obstétr. et Gynéc. Paris, 14. Mai 1923. Presse méd. **31**, No 47, 535 (1923). — Grosseesse. Cancer du col. Curiethérapie. Continuation de la grossesse. Enfant vivant. Bull. Soc. Ostétr. Paris **1923**, No 3. — *Hasebroek*, Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Entwicklung der Schmetterlinge. Fortschr. Röntgenstr. **11**, 53 (1907). — *Hausam*, Schwangerschaft bei Leukämie. Münch. med. Wschr. **1922**, 1627. — *Heimann, F.*, 5 Jahre Strahlentherapie. Z. Geburtsh. **80**, 643 (1918). — Eierstockbestrahlung und Schwangerschaft. Med. Ver. Breslau, 26. März 1920. Dtsch. med. Wschr. **1920**, 788. — Zit. bei Flaskamp, Röntgenshäden, S. 244, nach Benthin, Mschr. Geburtsh. **54**, 36 (1921); s. auch Zbl. Gynäk. **1931**, 2869. — Eierstocksschwachbestrahlung und Schwangerschaft. Breslau. Röntgenver.igg, 21. Jan. 1927. Strahlenther. **24**, 733 (1927). — Eierstocksfunktion und Bestrahlung. Strahlenther. **11**, 731—738 (1920). — Heilung eines Vulvacarcinoms durch Operation und Bestrahlung mit nachfolgender Schwangerschaft. Zbl. Gynäk. **1931**, 2869—2871. — *Heinsius* (Berlin-Schöneberg), Der Ausflug der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie zu Berlin nach Müncheberg am 16. Juli 1932. Mschr. Geburtsh. **92**, 461 (1933). — *Heipmann*, Geburtsh. Ges. Hamburg. Zbl. Gynäk. **1919**, 980. — *Hellendahl, H.*, Zur Frage der Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **42**, 2646 (1930). — *Henshaw, P. S.*, Studies of the effect of Röntgen rays on the time of the first cleavage in some marine invertebrate eggs. I. Recovery from Roentgen ray effects in *Arbacia* eggs. Amer. J. Roentgenol. **27**, 6, 890 (1932). — *Hertwig, G.*, Radiumbestrahlung unbefruchteter Froscheier und ihre Entwicklung nach Befruchtung mit normalem Samen. Arch. mikrosk. Anat. **77 II**, 165 (1911). — Das Schicksal des mit Radium bestrahlten Spermachromatins im Seeigelei. Arch. mikrosk. Anat. **79**, 201. — *Hertwig, O.*, Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen. Ein Beitrag zur experimentellen Zeugungs- und Vererbungslehre. Arch. mikrosk. Anat. **77 II**, 1, 97 (1911). Auch erschienen bei Fr. Cohen-Bonn. — *Hertwig, Paula*, Durch Radiumbestrahlung hervorgerufene Veränderungen in den Kernteilungsfiguren von *Ascaris megalocephala*. Arch. mikrosk. Anat. **77 II**, 301 (1911). — Partielle Keimschädigung durch Radium und Röntgenstrahlen. Handbuch der Vererbungswissenschaft, herausgeg. von E. Baur und M. Hartmann, Bd. 3. Berlin: Gebrüder Bornträger 1927. — Über Mutationsforschung. Dtsch. Ges. Vererbgswiss. München, Sept. 1931. Münch. med. Wschr. **1931**, 1808. — Aussprache zu: „Die temporäre Kastration“. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 197 (1932). — Die genetischen Grundlagen der Röntgenmutationen. Bayer. Gynäk.tagg München, 7. Febr. 1932. Strahlenther. **45**, 657 (1932). — Wie muß man züchten, um bei Säugetieren die natürliche oder experimentelle Mutationsrate festzustellen? Arch. Rassenbiol. **27** (1932). — *Herzheimer u. K. F. Hoffmann*, Über die anatomischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf den Hoden. Dtsch. med. Wschr. **1908**, 1551. — *Heys, F.*, s. F. B. Hanson. — *Hickey, P. M.* and *E. W. Hall*, A report analyzing the results of the questionnaire sent out to radiologists, under the direction of the sex committee of the national research council. Amer. J. Roentgenol. **18**, 458 (1927). *Hintze*-Berlin, Aussprache zu: „Die temporäre Kastration“. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 183 (1932). — *von Hippel u. Pagenstecher*, Über den Einfluß des Cholins und der Röntgenstrahlen auf den Ablauf der Gravidität. Münch. med. Wschr. **1906**, 1891; **1907**, 452, 1385. — *Hirsch, A.*, Zur Frage der Röntgenbiologie der Ovarien, besonders in generativer und eugenetischer Hinsicht (Reizbestrahlung, temporäre Sterilisation). Arch. Frauenkde u. Konstit.forsch. **11**. H. 4 (1925). Aussprache zu: „Die temporäre Kastration“. Ges. Geburtsh. Berlin 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 198 (1932). — *Hirsch, J. Seth*, The X-ray treatment of hypofunction of the ovary. With special reference

to the regulation of menstrual function. Surg. etc. **43**, 659—667 (1926); Zbl. Radiol. **2**, 670 (1926); Radiology **7**, 93—103 (1926). — *Hirsch, Max*, Röntgenstrahlen und Eugenik. Zbl. Gynäk. **1914**, 1132. Aussprache zu: „Die temporäre Kastration“. Verh. Ges. Geburtsh. Berlin 11. Dez. 1931; Mschr. Geburtsh. **91**, 512 (1931); Z. Geburtsh. **102**, 193 (1932). — *Hoffmann, K. F.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Kaninchenhoden. Inaug.-Diss. Bonn 1908. — *Hoffmann*, s. Herxheimer. — *Holfelder, H.*, Zu Hodenschädigung. Süd- u. Westdtsch. Röntgenges. Heidelberg, 18. Okt. 1925. Fortschr. Röntgenstr. **34** (1926). — Röntgenkongr. 1932. Röntgenpraxis **4**, 519. Fortschr. Röntgenstr. **46**, Kongr.-H. 98 (1932). — *Holtermann, C.*, Wiederholte Schwangerschaft bei Amenorrhöe nach Röntgenbestrahlung der Ovarien. Zbl. Gynäk. **33**, 2091 (1927). — *Holzknrecht*, Aussprache zum Vortrag von Werner, Schwangerschaft und Röntgenstrahlen. Ges. Geburtsh. Wien, 15. Febr. 1921. Zbl. Gynäk. **1921**, 1505. — Aussprache zu Keimschädigung. Röntgenkongr. Berlin 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongreßh., 128 (1930). — Aussprache zu den Vorträgen von Borak und Peller: Zur Frage der Nachkommenschädigung. Wien. Ges. Röntgenkde, 3. März 1931. Fortschr. Röntgenstr. **43**, 653 (1931). — *Hubeny, M. I.*, s. Dorland. — *Huet, J. A. et A. Sobel*, Indications et résultats de la castration ovarienne temporaire par les rayons X. Bull. Soc. Radiol. méd. France **18**, 414 (1930); Zbl. Radiol. **10**, 450 (1930).

Ihdima, K., The "ovarian dosis". Several instances of pregnancy after irradiation with X-rays. Jap. J. Obstetr. **12**, 323 (1929). Ber. Gynäk. **17**, 802 (1929); Zbl. Gynäk. **1931**, 3153. — *Iheda, I.*, Praktische Ergebnisse der Radiumbehandlung bei weiblichem Genitalkrebs. Zbl. Gynäk. **1927**, 407. — *Imbert*, Zit. bei Flaskamp, Röntgenshäden, 1930. S. 240. — *Iselin*, Über Wachstumsschädigungen junger Tiere durch Röntgenstrahlen. Fortschr. Röntgenstr. **19**, 473 (1912/13). — *Iselin u. Dieterle*, Wachstumsstörungen junger Tiere durch Röntgenstrahlen. Med. Ges. Basel 1910. Fortschr. Röntgenstr. **16**, 473 (1910/11).

Jaeger, Gesundes Kind nach Röntgenbestrahlung in der 2. Schwangerschaftshälfte. Münch. gynäk. Ges., 27. Jan. 1927. Klin. Wschr. **1927**, 1021. — Kleines, aber gesundes Kind trotz Fruchtbestrahlung. Diskussion zum Vortrag Döderlein. Bayer. Ges. Geburtsh. München, 27. Febr. 1927. Mschr. Geburtsh. **79**, 141 (1928). — *Jaschke, v.*, Diskussion zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 982 (1929). — *Joachim, G.*, Regelrechte Schwangerschaft und Geburt bei radiumbestrahlter chronischer Leukämie. Wien. Arch. inn. Med. **22**, 603 (1926). — *Jonen, Peter* (München), Tierexperimentelle Untersuchungen über intrauterine Fruchtschädigung. Zbl. Gynäk. **1932**, 496. — *Jones*, Zit. nach Nürnberger. Strahlenther. **37**, 446 (1930). — *Jong Erl, von*, Experimentelle Ergebnisse der Bestrahlung von Meerschweinchen mit Beta- und Gammastrahlen. Rev. mens. Gynéc. et Obstétr. **11**, No 4 (1925). Zbl. Gynäk. **1926**, 1552. — *Jost, Dora*, Untersuchung über die Indikation und den Erfolg der Schwachbestrahlung und temporären Kastration mit Röntgenstrahlen bei der Frau und ihre Bedeutung für die Nachkommenschaft, an Hand des Materials der Freiburger Univ.-Frauenklinik. Strahlenther. **46**, 601 (1933). — *Joseph*, Diskussion zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 981 (1929). — *Jouin*, s. Regaud et Lacassagne.

Kaestle, Zu Erbschädigung. Röntgenkongr. 1932. Röntgenpraxis IV, 519 (1932). Fortschr. Röntgenstr. **46**, Kongreßh., S. 94, 98 (1932). — *Kaiser*, Röntgenkind. Gynäk. Ges. Breslau, 17. Jan. 1928. Zbl. Gynäk. **1928**, 1225. — *Kane*, zit. nach Mundell. — *Kaplan, A.*, Schwangerschaft bei Leukämie unter X-Strahlentherapie. Ž. Akuš. (russ.) **38**, 785 (1927). Ber. Gynäk. **15**, 744 (1928). — Zur Frage der Einwirkung der Röntgenstrahlen auf den Embryo. Fortschr. Röntgenstr. **38**, 712 (1928). — Zur Frage: Ovarienbestrahlung und Nachkommenschaft. Fortschr. Röntgenstr. **38**, 556 (1928). — *Kaplan, I. I.*, Twin pregnancy after temporary suppression of menstruation following Röntgen ray treatment for mammary cancer. Amer. J. Obstetr. **14**, Nr 1, 40 (1927). Zbl. Radiol. **4**, 194 (1927). — Postradiation pregnancy. Report of a case. Surg. etc. **50**, 492 (1930); Ber. Gynäk. **18**, 593 (1930). — Carcinoma of the cervix complicating pregnancy. X-ray therapy with the birth of a normal child. Amer. J. Obstetr. **19**, 654 (1930); Ber. Gynäk. **18**, 418 (1930); Zbl. Gynäk. **1932**, 831. — The radiation treatment of amenorrhea and sterility. With a report of cases so treated. Amer. J. Obstetr. **21**, 52—59 (1931); Zbl. Radiol. **10**, 838 (1931). — Report of a case of abnormal fetus following radiation of the mother. Amer. J. Obstetr. **23**, 426—427 (1932). — *Karg, C.*, Schwangerschaft nach und bei Gebärmutterkrebs. Strahlenther. **26**, 286 (1927). — *Kawasoye, M.*, Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Eihäute. Zbl. Gynäk. **1913**, 488. — Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Radiol. Rdsch. **1**, 97 (1932). — *Kelen, B.*, Über Röntgenbehandlung in der Gynäkologie. Mschr. Geburtsh. **34**, 172 (1911). — *Keller, Fr.*, Aussprache zu Keimschädigung. Röntgenkongreß Berlin 1930. Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongreßh. S. 128 (1930). —

Kermorgant s. Apert. — *Klewitz*, Zit. bei Flaskamp, Röntgenshäden, 1930. S. 261. — *Koblanck*, Myomatöser gravidier Uterus nach Röntgenbestrahlung. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin. Berl. klin. Wschr. **1915**, Nr 1. — *Kochmann*, Aussprache zu E. Deutsch, Schädigen die Röntgenstrahlen den Inhalt des gravidier Uterus? Mschr. Kinderheilk. **31**, 284 (1926). — *Koebner, F.*, Knochenresorption bei intrauterinem Eischwund. Arch. Gynäk. **91**, 109 (1910). — *Köhler, R.*, Aussprache zum Vortrag von P. Werner. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien. Zbl. Gynäk. **1918**, 397. — *Kosaka, Sh.*, Wirkungen der Röntgenstrahlen auf den Fetus. 1. Untersuchung der Röntgenstrahlenwirkung auf den Mäusefetus. Jap. J. Obstetr. **10**, 34 (1927); Zbl. Radiol. **5**, 231 (1928). — Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Feten. 3. Mitt.: Untersuchungen an weißen Ratten. Okayama-Igakkai-Zasshi (jap.) **40**, 1893—1916 u. Deutsche Zusammenfassung, S. 1917—1919 (1928). — Zbl. Radiol. **6**, 538 (1928). — Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Feten. 4. Mitt.: Untersuchungen an Meerschweinchen. Okayama-Igakkai-Zasshi (jap.) **40**, 2214—2231 u. Deutsche Zusammenfassung, S. 2232—2234 (1928). Zbl. Radiol. **6**, 777 (1929). — Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Feten. 5. Mitt.: Zusammenfassende Betrachtung der Resultate der Untersuchungen an allen bisher berichteten Versuchstieren. Okayama-Igakkai-Zasshi (jap.) **40**, 2259—2272 u. Deutsche Zusammenfassung, S. 2273—2274 (1928). Zbl. Radiol. **6**, 778 (1928). — Die extrauterine Entwicklung und die Geschlechtsfunktion der röntgenbestrahlten Feten. Okayama-Igakkai-Zasshi (jap.) **40**, 2553; Zbl. Radiol. **6**, 470 (1928). — *Kraemer*, Welche Fälle von Frucht- und Keimschädigung nach Strahlentherapie sind bis jetzt beobachtet? Inaug.-Diss. Würzburg 1930. — *Kraul*, Geburt nach Ovarienbestrahlung. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien, 12. Mai 1925. Wien. klin. Wschr. **1925**, 924. — Zur Frage der Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien, 23. Juni 1925. Zbl. Gynäk. **1925**, 1945. — *Kraul, L. u. G. Halter*, Zur Frage der Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1925**, 1945, 2354. — *Krause*, Zit. nach Maurer, Strahlenther. **45**, 694 (1932). — *Krause u. Ziegler*, Experimentelle Untersuchungen über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierisches Gewebe. Fortschr. Röntgenstr. **10**, 126 (1906/07). — *Krönig*, Zit. nach Gauß, Verh. dtsh. Röntgenes. **6**, 30 (1910). — *Krontowski, A. A.*, Zur Analyse der Röntgenstrahlenwirkung auf den Embryo und die embryonalen Gewebe. Strahlenther. **21**, 12 (1925). — *Krukenberg*, Gehirnschädigung durch Röntgenbestrahlung. Verh. dtsh. Röntgenes. **5**, 70 (1909). — *Krupski, A. I. u. M. F. Eisenberg*, Über den Einfluß schwacher Röntgenbestrahlung der Ovarien auf die Nachkommenschaft bei weißen Mäusen. Strahlenther. **30**, 527 (1928). — *Kupferberg*, Zur Behandlung der Gebärmutterblutungen. Strahlenther. **11**, 273 (1920). — Zur Radiumtherapie benigner gynäkologischer Erkrankungen. Strahlenther. **14**, 594—598 (1923). — Bemerkungen zur gynäkologischen Bestrahlungstechnik. Oberrhein. Ges. Geburtsh. u. Gynäk., 2. März 1924. Zbl. Gynäk. **1924**, 2031. — Zur temporären Sterilisierung mittels Radiumstrahlen. Strahlenther. **22**, 141—147 (1926). — *Kyrle*, Über die Regenerationsvorgänge im tierischen und menschlichen Hoden. Sitzgsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl. **1911**, 3.

Labelle, s. Laquerrière. — *Lacaille*, Radiothérapie des fibromes utérins, ma statistique de ces trois dernières années. Bull. Soc. méd. Hôp. Paris, 28. Febr. **1920**, 74. — *Lacassagne, A.*, Étude histologique et physiologique des effets produits sur l'ovaire par les rayons X. Lyon: A. Rey (Imprimeur-Editeur de l'Université) 1913. — Intégrité fonctionnelle des spermatozoides, provenant des testicules repeuplés après une stérilisation temporaire par les radiations. Bull. Histol. appl. **1**, No 1 (1924, Jan.). — *Lacassagne, A. et H. Coutard*, De l'influence de l'irradiation des ovocytes sur les fécondations et les gestations ultérieures. Gynéc. et Obstétr. **7**, 1—25 (1923); Ber. Geburtsh. **1**, 32 (1923). — *Lacassagne*, s. Regaud. — *Lacomme*, Deux observations de Roentgentherapie au cours de la gestation avec accouchement à terme d'enfants bienportants. Bull. Soc. Obstétr. Paris **20**, 457—460 (1931); Ber. Gynäk. **21**, 408 (1932); Zbl. Radiol. **11**, 537. — *Laffont*, s. Ferrari. — *Lallemand, S.*, Étude de l'action des rayons X sur le développement des plantes. Arch. Électr. méd. **38**, 28, 126, 179, 232, 256, 349, 468, 516 (1930); **39**, 20, 136, 223, 271 (1931); Zbl. Radiol. **11**, 711. — *Lammers, H.*, Röntgenstrahlen als Abtreibungsmittel. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **70**, 2651—2654 (1926). Ref. Zbl. Radiol. **3**, 71 (1927). — *Lams*, s. de Nobele. — *Langendorff, H.*, Aussprache zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. 22. Tagg. dtsh. Röntgenes. Baden-Baden, 17. bis 19. April 1931. Fortschr. Röntgenstr. **44**, 95 (1931); Zbl. Gynäk. **1931**, 2386; Röntgenpraxis **3**, 490 (1931). — Aussprache zu Keimschädigung. Röntgenkongr. Dresden 1932. Fortschr. Röntgenstr. **46**, Kongreßh. 97 (1932). — *Langendorff, H. u. M.*, Strahlenbiologische Untersuchungen an den Keimzellen des Seeigels. Strahlenther. **40**, 97 (1931). — *Lapowsky*, zit. nach Faber. — *Laquerrière*, Un cas d'azoospermie chez un médecin radiologue. Congr. Lyon 1906. Fortschr. Röntgenstr. **16**, 437 (1910/11). — *Laquerrière u. Labelle*, Normale Schwangerschaft und Entbindung im Verlauf der Röntgenbehandlung eines inoperablen Cervixcarcinoms. Soc. franç. Électrothér. 1904. — *Latzko*, Zit. bei Flaskamp. Röntgenshäden, S. 241 1930. — *Lawson, J. D.*, Roentgen therapy of uterine myoma during pregnancy. California Med., 23. März **1925**, 301; Amer. J. Roentgenol.

14, 173 (1925); Ber. Geburtsh. 8, 667 (1925). — *Leist, M.*, Odontologischer Befund bei 6 Kindern von intra graviditatem mit Röntgenstrahlen bzw. Radium bestrahlten Müttern. Z. Stomat. **1926**, H. 5; Zbl. Gynäk. **1927**, 2066. — *Lengfellner*, Über Versuche von Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Ovarien und den schwangeren Uterus von Meerschweinchen. Münch. med. Wschr. **1906**, 2147. — *Lenz*, Erblichkeitslehre und Rassenhygiene. Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Halban-Seitz' Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 1, S. 848. 1924. — *Lenz, F.*, Erbänderung durch Röntgenstrahlen. Münch. med. Wschr. **1927**, 2135. — Zur Frage der Röntgenschädigung der Erbmasse in ihrer Bedeutung für das praktische Handeln des Arztes. Münch. med. Wschr. **1932**, Nr 15, 604. — *Lenz*, s. Baur u. Fischer. — *Leppmanns, A. u. F.*, Beitrag über Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. In Noorden-Kaminer, Krankheiten und Ehe. — *Levine, M.*, The influence of Roentgen rays on white mice and their progeny. Amer. J. Roentgenol. **17**, 546 (1927). — *Levy, O.*, Mikroskopische Untersuchung über die Wirkung des Radiums auf embryonale und regenerative Entwicklung. Roux' Arch. **21**, 130 (1906). — *Linzenmeier, G.*, Behandlung der Sterilität durch Röntgenbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1922**, 1560. — *Little, C. C.*, A note on Roentgen rays, castration and abnormalities. Amer. J. Roentgenol. **20**, 52 (1928); Zbl. Radiol. **6**, 196 (1929). — *Little, H.*, Aussprache zu H. B. Matthews, The Effect of radium rays upon the ovary; an experimental, pathological and clinical study. Amer. J. Obstetr. **6**, 614—615 (1923). — *Little, C. C.* and *H. J. Bagg*, The occurrence of two heritable types of abnormality among the descendants of X-rayed mice. Amer. J. Roentgenol. **10**, 975 (1923). — The occurrence of four inheritable morphological variations in mice and their possible relation to treatment with X-rays. J. of exper. Zool. **41**, Nr 1 (1924). — *Loeffler, L.*, Röntgenschädigungen der männlichen Keimzelle und Nachkommenschaft. Ergebnisse einer Umfrage bei Röntgenärzten und Technikern. Strahlenther. **34**, 735 (1929). — Röntgenschädigungen der männlichen Keimzelle und Nachkommenschaft. Med. Ges. Kiel, 27. Febr. 1930. Münch. med. Wschr. **1930**, 785. — Aussprache zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. 22. Tagg dtsch. Röntgenges. Baden-Baden, 17.—19. April 1931. Fortschr. Röntgenstr. **44**, Kongreßh., S. 96 (1931); Zbl. Gynäk. **1931**, 2387. — Über den Erbgang einer Mutation bei der weißen Hausmaus und die Folgerungen für die menschliche Erblehre. Klin. Wschr. **1931**, 1933. — *Long, J. A.*, s. R. J. Pencharz. — *Lord, s. Bagg and Mac Dowell*. — *Lorent, Felix*, Konzeption nach Röntgenkastration unter besonderer Berücksichtigung der Keimschäden. Inaug.-Diss. Düsseldorf 1931. Zbl. Gynäk. **1932**, 2157. — *Le Lorier et Delapchier*, Radiothérapie pour fibromes utérins, grossesse intercurrente. Césarienne au huitième mois; myoméctomie. Bull. Soc. Obstétr. Paris **11**, 102—106 (1922). — *Lustig, W.*, Kritisches Sammelreferat über die Eugenik. (Fortpflanzungshygiene.) Dtsch. med. Wschr. **1925**, Nr 32, 1341. — *Luxenburger*, Temporäre Strahlenamenorrhöe und menschliche Erbforschung. Bayer. Gynäk.tagg, 7. Febr. 1932. Radiol. Rdsch. **1**, 49 (1932). Strahlenther. **45**, 679 (1932); Mschr. Geburtsh. **93**, 198 (1933).

MacDowell, s. Bagg and Halter. — *Markovits*, Zur röntgenologischen Kastration beim Manne. Münch. med. Wschr. **1923**, 457. — *Martius, H.*, Welche praktischen Rücksichten erfordert die Keimschädigungsgefahr bei der Ovarialbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1927**, 2601. — Ovarialbestrahlung und Nachkommenschaft. 89. Tagg dtsch. Naturforsch.; 18. Tagg dtsch. Röntgenges. Düsseldorf, Sept. 1926. Fortschr. Röntgenstr. **35**, Kongr.-H., 930 (1926). Strahlenther. **24**, 101 (1927). — Diskussion zu Keimschädigung. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 981 (1929). — Zur Frage der sog. temporären Kastration mit Röntgenstrahlen. Klin. Wschr. **1929**, 2383. — Röntgenstrahlen und Keimschädigung. Ihre Bedeutung für die gynäkologische Therapie. Nordwestdtsch. Gynäk.tagg Bremen, 10. Mai 1930; Strahlenther. **37**, 164 (1930); Zbl. Gynäk. **1930**, 2221. — Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Röntgenkongreß Baden-Baden 1931. Fortschr. Röntgenstr. **44**, Kongreßh., 90, 96 (1931); Röntgenpraxis **3**, 490 (1931); Strahlenther. **41**, 47 (1931). — Röntgenkongreß Dresden 1932. Röntgenpraxis IV, 519 (1932); Fortschr. Röntgenstr. **46**, Kongreßh. 95 (1932). — Aussprache zu: Die temporäre Kastration. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 185, 207 (1932). — *Martius, H. u. H. Franken*, Geschädigte Nachkommen bei keimbestrahlten Muttertieren. Zbl. Gynäk. **1926**, 25. — *Marum, G.*, Erfahrungen mit der Ovarialschwachbestrahlung bei Frauen im noch fortpflanzungsfähigen Alter. Strahlenther. **18**, 849 (1924). — *Matthews, H. B.*, The effect of radium rays upon the ovary. Amer. J. Obstetr. **6**, 614 (1923); Ber. Geburtsh. **5**, 238 (1924). — The effects of radium rays upon the ovary. An experimental, pathological and clinical study. Surg. etc. **38**, 383—393 (1924); Ber. Gynäk. **5**, 238 (1924). — *Maurer, E.*, Untersuchungen an Kindern strahlenbehandelter Mütter. Bayer. Gynäk.tagg München, 7. Febr. 1932. Strahlenther. **45**, 691 (1932). — *Mavor, J. W.*, Eine Röntgenstrahlenwirkung auf die Keimzellen. J. of Radiol., Aug. **1922**; Fortschr. Röntgenstr. **30**, 615 (1922/23). — An effect of X-rays on the linkage of mendelian characters in the first chromosome of Drosophila. J. Genet. **8**, 355 (1923). — Studies on the biological effects of X-rays. Amer. J. Roentgenol. **10**, 968 (1923). — The production of non-disjunction by X-rays. J. of exper. Zool. **39**, 381 (1924); Ber. Geburtsh. **8**, 47 (1924). — The effect of crossing over and non-disjunc-

tion of X-raying the anterior and posterior halves of *Drosophila* pupae. *Genetics* **14**, 129 (1929); *Zbl. Radiol.* **7**, 727 (1929). — *Mavor and Svenson*, An effect of X-rays on the linkage of mendelian character in the second chromosome of *drosophilamelanogaster*. *J. Genet.* **9**, 70 (1924). — A comparison of the effects of X-rays and temperature on linkage and fertility in *drosophila*. *J. Genet.* **9**, 588 (1924). — *Mayer, A.*, Über die Beeinflussung der Frühschwangerschaft durch Röntgenstrahlen. *Oberrhein. Ges. Geburtsh. u. Gynäk.*, Mai 1921. *Zbl. Gynäk.* **1921**, 1294. — Über Beeinflussung der menschlichen Frühschwangerschaft durch Röntgenstrahlen. *Strahlenther.* **14**, 97 (1923). — Röntgentherapie in der Gynäkologie. *Strahlenther.* **14**, 817 (1923). — Aussprache zu Kupferberg. *Oberrhein. Ges. Geburtsh. u. Gynäk.*, 2. März 1924. *Zbl. Gynäk.* **1924**, 2031. — Strafrechtliche Bedeutung der Entschleißung der Erbforscher. In der Aussprache zu temporäre Strahlensterilisierung. *Bayer. Gynäk.tagg.* 7. Febr. 1932. *Radiol. Rdsch.* **1**, 54; *M Schr. Geburtsh.* **93**, 217 (1933). — *Meiner, E.*, Schwangerschaft nach Röntgenreizbestrahlung der Ovarien. *Zbl. Gynäk.* **1925**, 682—683. — *Meixner, K.*, Schwangerschaftsunterbrechung bei befürchteter Fruchtschädigung. *Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien*, 9. Febr. 1926. *Wien. klin. Wschr.* **1926**, 518. — *Ménard, M.*, Trois cas de grossesse après radiothérapie pour fibromes. *Bull. Soc. nat. Chir. Paris* **46**, 218—221 (1920). Dix cas de grossesse après traitement des fibromes de l'utérus par les rayons X. *C. r. Acad. Sci. Paris* **176**, 1884; *J. de Radiol.* **7**, 533 (1923). — *Mennet*, Beitrag zur Röntgenreizbestrahlung der Ovarien. *Schweiz. med. Wschr.* **55**, 1091 (1925); *Ber. Gynäk.* **10**, 642 (1926). — *Metzger et Lequeu*, Radiumtherapie pour cancer du col au cours de la gestation; dystocie. *Presse méd.* **31**, No 47, 535 (1923); *Ber. Gynäk.* **3**, 241 (1924). — *Meyer, P. S.*, Schädigung der Zeugungsfähigkeit bei der Röntgentherapie durch vagabundierende Strahlen. *Dermat.kongr.* 1926. *Arch. f. Dermat.* **151**, 486; *Fortschr. Röntgenstr.* **35**, 1132 (1927). — *Miller*, Zit. bei *Flaskamp*. — *Mirskaia, L. and F. A. E. Crew*, The effect of destruction of the spermatogenic tissue by X-rays upon certain secondary gonadic characters of the cock. *Quart. J. exper. Physiol.* **21**, 135; *Zbl. Radiol.* **11**, 714 (1931). — *Möller, W.*, The effect and risks of the radium treatment in benign gynecological complaints. *Trans. obstetr. a. gynec. Sect.*, 5. Juni 1924. *Acta obstetr. scand.* (Stockh.) **4**, 222—233 (1926). — *Moore, W. G.*, The effects of X-rays on fertility in *Drosophila melanogaster* treated at different stages in development. *Biol. Bull. Mar. biol. Labor. Wood's Hole* **62**, 294—305 (1932). — *Morgan*, Die stoffliche Grundlage der Vererbung. Deutsche Ausgabe von Hans Nachtsheim. Berlin: Gebrüder Bornträger 1921. — *Moser, G.*, Röntgenbestrahlung der Ovarien und Keimschädigung. *Ther. Gegenw.* **70**, H. 2, 128 (1929). — *Mott-Smith, L. M.*, s. H. J. Muller. — *Mühlhausen, L.*, Beitrag zur Frage der ovariellen Röntgenreizbestrahlung. *M Schr. Geburtsh.* **91**, 257 (1923). — *Müller, Fr. v.*, Keimverderbnis und Fruchtschädigung. *Nothnagelvorlesung*, gehalten am 31. Mai 1924. *Med. Klin.* **1924**, 1673. — *Muller, s. Painter*. — *Muller, H. J.*, Artificial transmutation of the gene. *Science (N. Y.)* **66**, 84 (1927). — The problem of genic modification. *Verh. 5. internat. Kongr. Vererbgswiss.* Berlin **1927**. *Z. Abstammgslehre* **1**, 234 (1928). — Types of visible variations induced by X-rays in *Drosophila*. *J. Genet.* **22**, 299 (1930); *Zbl. Radiol.* **9**, 503 (1931). — s. T. S. Painter. — *Muller and Dipple*, Chromosomebreakage by X-rays and the production of eggs from genetically male tissue in *drosophila*. *Brit. J. exper. Biol.* **3**, Nr 2 (1926). — *Muller, H. J. and L. M. Mott-Smith*, Evidence that natural radioactivity is inadequate to explain the frequency of "natural" mutations. *Proc. nat. Acad. Sci. U.S.A.* **16**, 277 (1930); *Zbl. Radiol.* **9**, 145 (1931). — *Muller, H. J. u. T. S. Painter*, The cytological expression of changes in gene alignment produced by X-rays in *Drosophila*. *Amer. Naturalist* **63**, 193; *Zbl. Radiol.* **7**, 791 (1929). — *Muller, H. J. and F. Settles*, The nonfunctioning of the genes in spermatozoa. *Z. Abstammgslehre* **43** (1927). — *Mundell, J. J.*, Cancer of the cervix complicating pregnancy, showing the harmful effects of radium on the fetus. *Amer. J. Obstetr.* **13**, 86 (1927). — *Murphy, D. P.*, Ovarian irradiation; its effect on the health of subsequent children. Review of literature, experimental and clinical, with a report of three-hundred and twenty human pregnancies. *Surg. etc.* **47**, 201—215 (1928). — Ovarian irradiation and the health of the subsequent child. A review of more than two hundred previously unreported pregnancies in women subjected to pelvic irradiation. *Surg. etc.* **48**, 776—779 (1929); *Amer. J. Roentgenol.* **22**, 395. — The outcome of 625 pregnancies in women subjected to pelvic radium or Roentgen irradiation. *Amer. J. Obstetr.* **18**, 179 (1929). — Radiumsterilisation an weiblichen Ratten. (*Mus norvegicus*). *Surg. etc.* **49**, 440 (1929); *Zbl. Gynäk.* **1931**, 3155. — *Murphy, D. P. and L. Goldstein*, Etiology of the ill-health of children born after maternal pelvic irradiation. Part I. Unhealthy children born after pre-conception pelvic irradiation. *Amer. J. Roentgenol.* **22**, 207 (1929). Part II, s. Goldstein. — *Micromelia* in a child irradiated in utero. *Surgery etc.* **50**, 79 (1930). — *Murphy, Douglas, P. and De Renyi, Marguerite*, Postconception pelvic irradiation of the albino rat. (*Mus norvegicus*); its effect upon the offspring. *Surg. etc.* **50**, 861 (1930, Mai); *Amer. J. Roentgenol.* **25**, 576 (1931). — *Murray, J. M.*, A study of the histological structure of mouse ovaries following exposure to Roentgen irradiation. *Amer. J. Roentgenol.* **25**, 1 (1931).

Nabias, de, Curiethérapie du cancer du col utérin chez la femme enceinte. Gynéc. et Obstétr. **12**, 369 (1925); Ber. Gynäk. **10**, 369 (1926). — *Nabias*, s. Portes. — *Nachtsheim*, Eine Methode zur Prüfung der Lebensdauer genotypisch verschiedener Spermien bei Drosophila. Verh. 5. internat. Kongr. Vererbgswiss. Berlin **1927**; Z. Abstammgslehre **2**, Suppl., 1143. — *Nachtsheim*, s. Morgan. — *Nadson, G. A. and G. S. Philippov*, Influence of the Roentgen ray on sexuality and the formation of mutants in the lower fungi (Mucor). C. r. Soc. Biol. Paris **93**, 473 (1925); Amer. J. Roentgenol. **15**, 483 (1926). — *Naujoks*, Fruchtschädigung durch Röntgenstrahlen. Mschr. Geburtsh. **68**, 40 (1924). — Kinder röntgenbestrahlter Frauen. Nordostdtsh. Ges. Gynäk. 5. Juli 1924. Mschr. Geburtsh. **68**, 182 (1925). — Das Problem der temporären Sterilisierung der Frau. Stuttgart: Ferdinand Enke 1925. — Beiträge zur Frage: Röntgenstrahlen und Nachkommenschaft. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 976 (1929). — Fertilität und Nachkommenschaft früherer Röntgenassistentinnen. (Ein Beitrag zur Frage der sog. „Keimschädigung“). Strahlenther. **32**, 613 (1929). — Zur Begriffsbestimmung in der gynäkologischen Röntgenologie, besonders im Hinblick auf die Frage der Nachkommenschädigung. Mschr. Geburtsh. **82**, 429 (1929). — Die Entwicklung der Kinder, die nach temporärer Strahlensterilität der Mutter geboren wurden. Strahlenther. **37**, 572 (1930). — Röntgenologische Indikationen zur Schwangerschaftsunterbrechung. Gynäk. Kongr. 1931. Arch. Gynäk. **144**, 333 (1931); Zbl. Gynäk. **1931**, 2540. — *Naville*, Therapeutische und prophylaktische Kastrationen und Sterilisationen in der sozialen Medizin und Psychiatrie. Rev. méd. Suisse rom. **1925**, 10; Med. Klin. **1925**, 1705. — *Neill, William jr.*, The treatment of uncontrollable adolescent bleeding with radium. Amer. J. Roentgenol. **17**, 461 (1927). — Pregnancy complicated by carcinoma of the uterine cervix. Case report. Radiology **11**, 429 (1928); Zbl. Radiol. **6**, 391. — *Nemenow*, Über Strahlenbehandlung der Uterusmyome. Fortschr. Röntgenstr. **39**, 453 (1929). — *Neumann u. Fellner*, Über den Einfluß des Cholins und der Röntgenstrahlen auf den Ablauf der Gravidität. Münch. med. Wschr. **1907**, 1131. — *Neville*, s. Guyénet. — *Nobécourt, P. et J. de Beaujeu*, Actions des rayons X sur les oeufs du ver à soie. C. r. Soc. Biol. Paris **97**, 1547 (1927); J. de Radiol. **12**, 146 (1928). — *de Nobele u. Lams*, Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Schwangerschaft und die Entwicklung des Fetus. Strahlenther. **25**, 702 (1926); J. belge Radiol. **14**, 98 (1925). — *Nogier*, s. Regaud. — *Novak, J.*, Schädigungen des kindlichen Nervensystems durch Röntgenbestrahlung der Mutter. Kapitel X in „Beziehungen zwischen Nervensystem und Genitale. Halban-Seitz, Bd. 5, S. 1484. 1928. — *Noyer, H.*, De l'influence du radium et des rayons X sur la vie du foetus. Thèse de Paris **1924**. — *Nunberg*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Mamma. Z. Röntgenkunde **1910**. — *Nürnbergger*, Ist nach der Röntgen- und Radiumbestrahlung weiblicher und männlicher Keimzellen die Geburt einer minderwertigen Nachkommenschaft zu erwarten? Geburtsh. Ges. Hamburg, 14. Okt. 1919. Z. Geburtsh. **1919**, 980. — Röntgenstrahlen und Eugenik. Mschr. Geburtsh. **53**, 101 (1920). — Können Strahlenschädigungen der Keimdrüsen (Hoden und Ovarien) zur Entstehung einer kranken oder minderwertigen Nachkommenschaft führen? Fortschr. Röntgenstr. **27**, 389 (1920). — Experimentelle Untersuchungen über die Gefahren der Bestrahlung für die Fortpflanzung. Prakt. Erg. Geburtsh. **8**, 163 (1920). — Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Uterus der weißen Maus. Zugleich ein Beitrag zur Histologie der Strahlenwirkung überhaupt. Strahlenther. **10**, 874 (1920). — Keimdrüsenbestrahlung und Nachkommenschaft. Mschr. Geburtsh. **63**, 7 (1923). — Erwiderung auf die Arbeit von Unterberger. Mschr. Geburtsh. **65**, 369 (1924). — Sterilität. Biologie und Pathologie des Weibes, Bd 3, S. 689 (1924). — Keimschädigung und Röntgenstrahlen. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Wien **1925**; Arch. Gynäk **125**, 633 (Kongreßber. 2. Teil, 1925). — Zur Frage der Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Geburtsh. Ges. Hamburg gemeinsam mit Hamburg. Röntgenol. Ges., 10. Dez. 1925. Strahlenther. **21**, 577 (1926). — Ovarialbestrahlungen und Nachkommenschaft. Ges. dtsh. Ärzte u. Naturforsch. Düsseldorf. Sept. 1926. Strahlenther. **24**, 125 (1927). — Fehlgeburt und Frühgeburt. Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 7, 1. Teil, S. 497. 1927. — Röntgenmutationen und Spätschädigung durch Röntgenstrahlen. Klin. Wschr. **1930**, 2233. — Röntgenmutationen und Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Südost- u. mitteldtsh. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Dresden. Zbl. Gynäk. **1930**, 2271. — Über die tierexperimentellen Grundlagen zur Frage der Spätschädigung durch Röntgenstrahlen. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. München, **23**. Febr. 1930; Strahlenther. **37**, 432 (1930); Mschr. Geburtsh. **88**, 117 (1931). — Aussprache zu: „Die temporäre Kastration.“ Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 206 (1932). Mschr. Geburtsh. **93**, 201 (1933). — Die Entschließung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft zur Frage der Spätschädigung durch Röntgenstrahlen und ihre Folgen für die Strahlentherapie. Bayer. Gynäk.tagg München, 7. Febr. 1932. Strahlenther. **45**, 700 (1932).

Obersteiner, Über die Wirkung von Radiumstrahlen auf das Zentralnervensystem. Wien. klin. Wschr. **1904**. — *Odescalchi, J.*, Controindicazioni assolute e relative alla radioterapia dei fibromiomi

dell'utero. Fol. gynaec. (Genova) **26**, 293—305 (1929). — *Ohmstede*, Einfluß des Alters und der Altersunterschiede der Eltern sowie der Anzahl und Aufeinanderfolge der Geburten auf die geistige und körperliche Minderwertigkeit der Kinder. Mschr. Kinderheilk. **49**. Ref. Dtsch. med. Wschr. **1931**, 776. — *Opitz*, Zit. nach Pankow. Veit-Stoeckel, Bd. 6/2, S. 658 (Tabelle). *Oudin* u. *Barthélemy*, Zit. nach Zappert. Wien. klin. Wschr. **1925**, 669.

Painter, T. S., s. H. J. Muller. — *Painter, T. S.* and *H. J. Muller*, Parallel cytology and genetics of induced translocations and deletions in *Drosophila*. J. Hered. **20**, 287 (1929). — *Pankow*, Ist nach Tiefentherapie mit großen Dosen vor und während der Schwangerschaft mit der Entstehung von mißbildeten Früchten zu rechnen? Strahlenther. **10**, 1016 (1920). — Temporäre Kastration und Keimschädigung. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 1915. — Zur Frage der Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Freiburg. med. Ges., 11. Dez. 1928. Med. Klin. **1929**, 853. — Keimschädigungen durch Röntgenstrahlen. Münch. med. Wschr. **1930**, 303. — *Parkes, A. S.*, The effects on fertility and the sex-ratio of substerility exposures to X-rays. Proc. roy. Soc. B **98**, 415 (1925). — On the occurrence of the oestrus cycle after X-ray sterilisation. Part II. Irradiation at or before birth. Proc. roy. Soc. B **101** (1927). Part III. The periodicity of oestrus after sterilisation of the adult. Proc. roy. Soc. B **101**. — s. *Brambell* and *Fielding*. — *Patterson, J. T.*, The effects of X-rays in producing mutations in the somatic cells of *Drosophila melanogaster*. Science (N. Y.) **68**, 41 (1928); Zbl. Radiol. **7**, 727 (1928). — Proof that the entire chromosome is not eliminated in the production of somatic variations by X-rays in *Drosophila*. Genetics **15**, 141 (1930). — Some segregation produced by X-rays in *Drosophila melanogaster*. Proc. nat. Acad. Sci. U.S.A. **16**, 109 (1930); Zbl. Radiol. **9**, 343 (1930). — *Pearson*, Zit. nach Nürnberger. Strahlenther. **37**, 445 (1930). — *Peller, S.*, Über die Wahrscheinlichkeit von Erbschädigungen nach Ovarialbestrahlungen. Wien. Röntgenes., 3. März 1931. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **43**, 652 (1931); Arch. Gynäk. **147**, 2, 360 (1931). — *Pemberton, F. A.*, Childbearing after radium and X-ray treatment. Surg. etc. **39**, 207 (1924). — *Pencharz, R. I.*, and *J. A. Long*, The effect on a subsequent pregnancy after X-raying one ovary of a rat. Following removal of the normal ovary during the course of gestation. Amer. J. Anat. **50**, 1—11 (1932). — *Penzoldt, R.*, Kastration durch Röntgenstrahlen und Schwangerschaft. Inaug.-Diss. Erlangen 1923. — Aussprache zu Nachkommenschaftsschädigung. Bayer. Gynäk. tagg Nürnberg, 6. Dez. 1925. Mschr. Geburtsh. **76**, 361 (1926). — Temporäre Sterilisation und Keimschädigung. Strahlenther. **21**, 625 (1926). — *Peralta-Ramos*, Die Röntgentiefentherapie in der zweiten Schwangerschaftshälfte. Semana méd. **1923**, Nr 1552, 758; Ber. Gynäk. **4**, 47 (1924). — *Peralta Ramos, A.* u. *J. E. Bazan*, Die Röntgentiefentherapie in der 2. Hälfte der Schwangerschaft. Prensa méd. argent. **10**, No 27, 681 (1924); Ber. Gynäk. **5**, 240 (1924); Rev. españ. Obstetr. **9**, Nr 100, 145 (1924); Ber. Gynäk. **6**, 41 (1925). — *Perthes*, Versuche über den Einfluß der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die Zellteilung. Dtsch. med. Wschr. **1904**. — *Petényi*, Mikrocephalie nach therapeutischer Röntgenbestrahlung der Mutter. Kgl. Ärztsver. Budapest, 13. Jan. 1923. Klin. Wschr. **1923**, 566. — *Pfalz*, Aussprache zu den Vorträgen Granzow über indirekte Strahlenschädigung und zu Fried, „Einzeitige Einfeldbestrahlung“. Südostdtsch. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Breslau, Febr. 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 1311. — *Philipp, E.*, Die Röntgenbestrahlung der Hoden des Mannes. Fortschr. Röntgenstr. **8**, 114 (1904). — Die Geburt eines lebenden Kindes nach der Bestrahlung eines Portiocarcinoms. Verh. Ges. Geburtsh., 24. Okt. **1930**; Z. Geburtsh. **99**, 179 (1931); Zbl. Gynäk. **1931**, 309. — Aussprache zu „Die temporäre Kastration“. Verh. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931; Mschr. Geburtsh. **91**, 513 (1932); Z. Geburtsh. **102**, 203 (1932). — Erhaltung der Genitalfunktion nach Bestrahlung wegen Uteruscarcinom. Zbl. Gynäk. **1932**, 1409. — Schwangerschaft nach Radiumbestrahlung. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 26. Febr. 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, 1601. — *Philipps, M.*, A successful pregnancy following X-ray stimulation of the ovaries after ten years amenorrhoea. J. Obstetr. **36**, 378 (1929). — *Phillippov, G. S.*, s. G. A. Nadson. — *Pinard*, Influence des rayons de Roentgen sur la fonction de reproduction. Jber. Gynäk. **20**, 561 (1906). — Zit. bei Flaskamp. — *Polak, J. O.*, Med. Rec. **101**, 493 (1922). — *Politzer, G.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die embryonale Linse. Wien. med. Wschr. **1929**, Nr 17. — *Politzer, G.* u. *H. Sternberg*, Über einen mißbildeten menschlichen Embryo des ersten Monats. Frankf. Z. Path. **37**, 174 (1929). — *Poll*, Zit. bei Nürnberger. Z. Geburtsh. **102**, 190 (1932). — *Portes* u. *Nabias*, Behandlung des Collumkrebses während Schwangerschaft durch Curitherapie und Operation. Gynec. et Obstétr. **9**, 105. — *Potocky*, zit. nach Driessen. Strahlenther. **16**, 680 (1924). — *Pouey, H.*, Cancer de l'utérus chez une femme enceinte de six mois et demi, guérison par le radium, accouchement normal d'un enfant sain. Bull. Soc. Obstétr. Paris **1927**, 702; Internat. Radiothér. **3**, 575 (1927/28); Gynec. et Obstétr. **1928**, No 1, 39; Zbl. Radiol. **5**, 221 (1928).

Quastler, Aussprache zu Borak: Keimdrüsenbestrahlung und Vererbung. Ges. Röntgenkde Wien, 3. März 1931. Klin. Wschr. **1931**, 1695.

Regaud et Blanc, Action des rayons X sur les diverses générations de la lignée spermatique. C. r. Soc. Biol. Paris, 28. Juli 1906, 163. — Action teratogène des rayons X sur les cellules séminales. C. r. Soc. Biol. Paris, 10. Nov. 1906, 390. — Mode d'action des rayons X sur les tissus, et en particulier sur l'épithélium séminal. Associat. franç. (pour l'avanc. des Sciences) 35. Session, p. 170. Lyon 1906. — Action des rayons de Roentgen sur les éléments de l'épithélium séminal. C. r. Soc. Biol., 22. Dez. 1906, 652. — Effets généraux produits par les rayons de Roentgen sur les cellules vivantes etc. C. r. Soc. Biol., 29. Dez. 1906, 731. — *Regaud et Dubreuil*, Actions des rayons de Roentgen sur le testicule du lapin. I. Conversation de la puissance virile et stérilisation. C. r. Soc. Biol. Paris, 14. Dez. 1907, 647. — Influence de la roentgénisation des testicules sur la structure de l'épithélium séminal et des épидидymes sur la fécondité et sur la puissance virile du lapin. Lyon méd. 110, No 9, 457 (1908). — *Regaud u. Ferroux*, Zit. nach Mallet und Coliez, Strahlenther. 22, 418 (1926). — *Regaud et Lacassagne*, Sur la radiosensibilité (aux rayons X) des cellules épithéliales des follicules ovariens chez la lapine. C. r. Soc. Biol. Paris 74, 1308. — Sur l'évolution générale des phénomènes déterminés dans l'ovaire de la lapine par les rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris 74, 601 (1913). — Die histo-physiologische Wirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die erwachsenen normalen Gewebe der Säugetiere. Handbuch der gesamten Strahlenheilkunde für Biologie, Pathologie und Therapie von Lazarus, Bd. 1, Lief. 2, S. 258 (1927). — *Regaud, Lacassagne et Jouin*, Lésions microscopiques déterminées par les rayons X dans l'embryon du poulet. C. r. Soc. Biol. Paris 1925, No 38, 1587; J. Radiol. et Électrol. 10, 273 (1926). — *Regaud, Cl. et Th. Nogier*, Sur la stérilisation du testicule du chat par les rayons X. Conditions techniques de sa réalisation. C. r. Soc. Biol. Paris 70, 5 (1911). — Stérilisation complète et définitive des testicules du Rat, sans aucune lésion de la peau, par une application unique de rayons X filtrés. C. r. Soc. Biol. Paris 70, 202 (1911). — Sur l'hypertrophie compensatrice de la glande interstitielle du testicule. C. r. Assoc. Anat. Paris 1911, 13. Sitzg, 293. — *Reifferscheid*, Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration durch Röntgenstrahlen geschädigter Ovarien. Z. Röntgenkunde 13, 285 (1911). Verh. dtsh. gynäk. Ges. 1911, 593. — Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf tierische und menschliche Eierstöcke. Strahlenther. 5, 407 (1915). — Zur Frage der temporären Röntgenkastration. Strahlenther. 21, 266 (1926). — *Renon, L. et Degrais*, Grossesse survenue au cours d'une leucémie myéloïde traitée par la curiethérapie. Enfant vivant depuis cinq ans et demi. Bull. Soc. méd. Hôp. Paris 44, 1511—1516 (1920). — *De Renyi, Marguerite*, s. D. P. Murphy. — Resolution der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde. Unterbrechung der Schwangerschaft nach Fruchtbestrahlung. Mschr. Geburtsh. 79, 142 (1927). — Resolution, s. Entschließung. — *Reusch*, Zit. nach Seitz und Wintz, Röntgentiefentherapie, 1920. S. 162. — *Rezacz, A. J.*, Die Kastration und Sterilisation Geisteskranker und Minderwertiger. Polska Gaz. lek. 1929 I, 200—202; Ber. Gynäk. 16, 618 (1929). — *Rie*, Nicht veröffentlicht. Zit. nach Zappert. Arch. Kinderheilk. 80, 39 (1927). — *Riera Vaquer, Juan*, Röntgentherapie der Myome, Fibromyome und Gebärmutterblutungen. Rev. españ. Med. 13, 199—209; Ber. Gynäk. 18, 591 (1930). — *Ries, E.*, Die Gefahr von Mißbildungen der Frucht bei Röntgenbestrahlung während der Schwangerschaft. Amer. J. Obstetr. 11, 361 (1926); Fortschr. Röntgenstr. 34, 1042 (1926). — *Robinson, M. R.*, The effect of a castration dose of Roentgen rays upon the rabbit ovary. Amer. J. Roentgenol. 18, 1 (1927). — Further experimental studies on the effect of ovarian irradiation with a castration dose of Roentgen rays upon fecundity and the offspring. Amer. J. Roentgenol. 20, 36 (1928); Zbl. Radiol. 6, 195 (1928). — A reply to Dr. C. C. Little's criticism of my article "The effect of a castration dose of Roentgen rays upon the rabbit ovary." Amer. J. Roentgenol. 20, 54 (1928); Zbl. Radiol. 6, 196 (1929). — *Rochat*, Volumineux carcinome de l'ovaire (séminome) avec grossesse à terme. Schweiz. med. Wschr. 1925, 787. — *Roche, J. R.*, Cancer du vagin et grossesse. Bull. Soc. Obstétr. Paris 19, (1921). — *Roffo*, Die Röntgenbestrahlung beim Ei und Embryo. Ihre Kultur in vitro. Bol. Inst. Med. exper. 2, No 2, 143 (1926); Zbl. Radiol. 1, 773 (1926). — *Rongy, A. J.*, Treatment of menstrual disorders with Röntgen rays. Amer. J. Obstetr. 13, 598—605 (1927); Ber. Gynäk. 13, 202 (1928). — *van Rooy*, Erfahrungen mit Reizbestrahlung. Nederl. gynäk. Ver.igg, 15. März 1925. Ref. Zbl. Gynäk. 1926, 1545. — *Rosen, Véra*, L'influence des rayons X sur les ovaires de la femme. Thèse Lausanne 1907. — *Rost u. Krüger*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung von Thorium X auf die Keimdrüsen des Kaninchens. Strahlenther. 4, 382 (1914). — *Roulier*, Action des rayons X sur les glandes génitales. Thèse de Paris 1906. — *de Rouville*, s. Siredey et Gagey: Le radium en gynécologie. Paris 1922, 131. — *Roy*, Quelques cas d'épithéliome cervicoutérin chez la femme enceinte et traitée par curiethérapie. Bull. Soc. Obstétr. 17, 653 (1928); Zbl. Radiol. 6, 176 (1929).

Sachs, E., Über die Notwendigkeit der Schwangerschaftsunterbrechung nach Bestrahlung des graviden Uterus. Med. Klin. 1927, 1182. — Aussprache zu: „Die temporäre Kastration“. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. 102, 196 (1932). — *Schäfer*, Gravidität nach Radiumbehandlung.

Verh. dtsch. Ges. Gynäk. **1920**, 63. — *Schaeffer, R.*, Die Unkenntnis über § 218 des Strafgesetzbuches. Zbl. Gynäk. **1927**, 2278. — *Schaper, G.*, Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung des Radiums auf embryonale und regenerative Entwicklungsvorgänge. Anat. Anz. **1904**; Dtsch. med. Wschr. **1904**, 1434, 1465. — *Scheer, van der W. M.*, Beiträge zur Kenntnis der mongoloiden Mißbildung (Mongolismus). Abh. Neur. H. 41. Berlin: S. Karger 1927. — *Schiffer*, Aussprache zu Petényi (Fruchtschädigung). Kgl. Ärztever. Budapest, 13. Jan. 1923. Klin. Wschr. **1923**, 567. — *Schiller*, Zit. bei Flaskamp. — *Schiller II.*, Ausgetragene Schwangerschaft als Erfolg einer Röntgenbestrahlung. Münch. med. Wschr. **1924**, 1082. — *Schilling, N.*, Carcinoma of the cervix associated with pregnancy. Amer. J. Obstetr. **7**, 440—449 (1924); Ber. Gynäk. **5**, 163 (1924). — *Schinz*, Ein Beitrag zur Röntgenkastration beim Manne. Schweiz. med. Wschr. **1923**, Nr. 36. — Der Röntgenabort. Zugleich ein Beitrag zum spontanen Früchteschwund, zur Eiüberwanderung und zur Frage der innersekretorischen Gewebelemente der Keimdrüsen. Strahlenther. **15**, 146 (1923). — *Schinz u. Slotopolsky*, Über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den in der Entwicklung begriffenen Hoden. Arch. mikrosk. Anat. u. Entw.mechan. **102**, 363 (1924). — Zur Kenntnis des Röntgenhodens. Erg. med. Strahlenforsch. **1**, 443 (1925). — *Schmidt, E. H.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf Embryonen. Verh. dtsch. Röntgenes. **3**, 129 (1907); Münch. med. Wschr. **1907**, 806. — *Schmidt, H. E.*, Zur Wirkung der Röntgenstrahlen auf Menstruation und Gravidität. Verh. dtsch. Röntgenes. **5**, 46 (1909). — *Schmitt, W.*, Folgen der Strahlenbehandlung auf die Nachkommenschaft. Münch. Gynäk.tagg, 11. Mai 1924. Münch. med. Wschr. **1924**, 806. — Ist mit einer Schädigung der Nachkommenschaft infolge einer vor der Befruchtung erfolgten Keimdrüsenbestrahlung der Mutter zu rechnen? Strahlenther. **18**, 410 (1924). — Nochmals zur Frage der Nachkommenschädigung nach einer der Schwangerschaft vorausgegangenen Röntgenbestrahlung. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Nürnberg, 6. Dez. 1925. Mschr. Geburtsh. **76**, 359 (1926); Strahlenther. **21**, 608 (1926). — Zu Nachkommenschaftsschädigung nach Bestrahlung. Naturforsch.tagg Düsseldorf, Sept. 1926. Zbl. Gynäk. **1926**, 3381. — Über die spätere Entwicklung der Kinder vorbestrahlter Frauen. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Gynäk., Dez. 1927. Mschr. Geburtsh. **80**, 157, 195 (1928). — Strahlenther. **30**, 24 (1928). — Keimschädigung nach Ovarialbestrahlung. In „Biologische Grundlagen der gynäkologischen Strahlentherapie.“ Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, S. 101, herausgeg. von H. Meyer u. C. J. Gauß. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1929. — Neue Beobachtungen zur Frage der Nachkommenschädigung nach Ovarialbestrahlung. Strahlenther. **30**, 24 (1929). — *Schmitz, H.*, Radiumbehandlung und Schwangerschaft. Verh. Abteilung Geburtsh. u. Gynäk. u. Bauchchir. amer. med. Ges., Juni **1919**. — *Schneider, G. H.*, Zu Nachkommenschädigung. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 997 (1929). — *Schoenhof, Cl.*, Untersuchungen zur Frage der Frucht- bzw. Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. 5. Tagg Ver. dtsch. Röntgenol. u. Radiol. tschechoslov. Republik. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 1058 (1927). — *Schoenholz*, Experimentelle und klinische Beobachtungen zur Frage der Einwirkung der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die Nachkommenschaft. Med. Ges. Düsseldorf, 20. Jan. 1925. Klin. Wschr. **1925**, 673. *Scholtz, W.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Haut in gesundem und krankem Zustande. Arch. f. Dermat. **59** (1902). — Über die physiologische Wirkung der Radiumstrahlen und ihre therapeutische Verwendung. Dtsch. med. Wschr. **1904**. — *Schreiber, M. G.*, Un enfant des rayons X. Soc. Pédiatr., 18. Nov. 1925. Presse méd. **1925**, No 97. — *Schröder*, Aussprache zu Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Fortschr. Röntgenstr. **44**, Kongreßh. **94**, (1931). — *Schubert, v.*, Die temporäre Kastration. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 171 (1932). [Schlußwort: Z. Geburtsh. **102**, 207 (1932)]. — Zu J. Granzow: „Tierexperimentelle Untersuchungen über die Rückwirkung extragenitaler Radiumbestrahlung auf die weibliche Fortpflanzungstätigkeit und die Nachkommenschaft. Ges. Geburtsh. Berlin, 24. Juni 1932. Dtsch. med. Wschr. **38**, 1507 (1932); Mschr. Geburtsh. **92**, 331 (1932); Z. Geburtsh. **103**, 441 (1932). — *Schugt, P.*, Untersuchungen über die Wirkung abgestufter Dosen von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge auf die Struktur und Funktion der Ovarien. Strahlenther. **27**, 603 (1928). — Experimentelle Untersuchungen über Schädigung der Nachkommen durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **28**, 546 (1928). — *Schulze-Berge*, Zit. nach Flaskamp. Zbl. Gynäk. **1925**, 1211, s. auch Röntgenshäden, 1930, S. 258. — *Schumann*, Über einen Fall von Schwangerschaft nach Röntgenkastration mit dem Ergebnis eines normal entwickelten Kindes. Strahlenther. **9**, 195 (1919). — *Schwaab*, Encore un enfant des rayons. Presse méd. **1924**, No 54, 566; Z. org. Chir. **30**, 458 (1925). — *Schwarz, G.*, Über die Wirkung der Radiumstrahlen. (Eine physiologisch-chemische Studie am Hühnerrei.) Pflügers Arch. **100**, 532 (1903). — *Schwarz*, s. Brunner. — *Schweitzer*, Komplikation der Schwangerschaft mit Gebärmutterkrebs. Zbl. Gynäk. **1923**, 662. — *Sébileau*, Action des rayons sur la gestation. C. r. Soc. Biol. Paris, 4. Dez. **1906**, 637. Le Radium **3**. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **10**, 383 (1906/07). — *Segal*, Keimschädigung nach Bestrahlung. Inaug.-Diss. Würzburg 1924. Zit. bei Schmitt. Strahlenther. **21**, 608 (1926). — *Seisser, F.*, Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung der genitalen

Entzündungen. Strahlenther. **33**, 471 (1929). — *Seitz*, Röntgen- und Radiumbehandlung. Halban-Seitz, Bd. 2, S. 291. 1924. — *Sellheim*, Aussprache zu Röntgenreizbestrahlung. Mitteldtsch. Ges. Halle, 9. Nov. 1924. Mschr. Geburtsh. **70**, 108 (1925). — *Serebrovsky, A. S.* and *N. P. Dubinin*, X-ray experiments with drosophila. J. Hered. **21**, 259; Zbl. Radiol. **10**, 119 (1930). — *Settles*, s. Muller. — *Seuffert v.*, Geburt eines gesunden Kindes nach Schwachbestrahlung. Klin. Wschr. **1927**, 1021. — *Seynsche, K.*, Keimdrüsenbestrahlung und Nachkommenschaft. Strahlenther. **21**, 600 (1926). — *Simmonds*, Über die Einwirkung von Röntgenstrahlen auf den Hoden. Fortschr. Röntgenstr. **14**, 229—272 (1909). — Über Mesothoriumschädigung des Hodens. Dtsch. med. Wschr. **1913**, 2291. — *Simon, M.*, Zur Frage der Keimschädigung. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Gynäk., 27. Febr. 1927. Mschr. Geburtsh. **79**, 141 (1928). — *Sippel*, Die Reizwirkung von Röntgenstrahlen in der Gynäkologie und ihre strahlentherapeutische Verwendung. Strahlenther. **18**, 110 (1924). — *Siredey*, Aussprache zu Lapointe und Gagey. Bull. Soc. Obstétr. Paris **16**, 94 (1927); Ber. Gynäk. **12**, 367 (1927). — *Sirol*, Radiothérapie d'un fibrome utérin suivie de régression de la tumeur, de grossesse et d'accouchement normal. Soc. méd. Toulouse. C. r. Conc. méd., 25. April **1920**, 1054. — *Slepkow, W.*, s. R. Gassul. — *Slotopolsky*, s. Schinz. — *Snure, H.*, Persönliche Mitteilung an Goldstein und Murphy. Amer. J. Roentgenol. **22**, 322 (1929). — *Snyder, L. H.*, Roentgen rays, induced sterility, and the production of genetic modifications. Amer. J. Roentgenol. **14**, 241 (1925). — *Sobel*, s. Huet. — *Soiland*, Persönliche Mitteilung an Goldstein und Murphy. Amer. J. Roentgenol. **22**, 322 (1929). — *Stacy, L. J.*, Radium treatment in 600 cases of menorrhagia. Amer. J. Roentgenol. **7**, 379—382 (1920). — The treatment of benign conditions of the pelvis with radium. Amer. J. Roentgenol. **9**, 2658 (1922). — Statistisches Jahrbuch für den Freistaat Bayern. 19. Jahrgang. Herausgegeben vom Bayerischen Statistischen Landesamt. Gesundheitspflege in den Volksschulen. (Schulärztliche Untersuchungen S. 393). — *Steiger*, Schwangerschaft und Geburt nach Röntgenbestrahlung des myomatösen Uterus. Schweiz. med. Wschr. **1921**, Nr 47. Dtsch. med. Wschr. **1922**, 305. — *Stein, E.*, Über carcinomähnliche, erbliche Gewebeentartungen in Antirrhinum (Löwenmaul) dem Soma durch Radiumbestrahlung induziert. Röntgenkongr. 1930. Strahlenther. **37**, 137 (1930). — Weitere Mitteilung über die durch Radiumbestrahlung induzierten Gewebeentartungen im Antirrhinum (Phytocarcinome) und ihr erbliches Verhalten. (Somatische Induktion und Erblichkeit.) Zbl. Biol. **50**, 129 (1930). — *Stern*, Amer. J. Obstetr., Sept. **1915**. — *Stern-Dahlem*, Aussprache zu: „Die temporäre Kastration.“ Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 192 (1932). — *Sternberg*, s. Politzer. — *Stetler, P. M.*, Persönliche Mitteilung an Goldstein und Murphy. Amer. J. Roentgenol. **22**, 322 (1929). — *Stettner*, Ein weiterer Fall einer Schädigung einer menschlichen Frucht durch Röntgenstrahlung. Jb. Kinderheilk. **95**, H. 1/2; Münch. med. Wschr. **1921**, 1129. — *Stieve*, Neuzeitliche Ansichten über die Bedeutung der Chromosomen, unter besonderer Berücksichtigung der Drosophila-Versuche. Erg. Anat. **24**, 491 (1922). — Unfruchtbarkeit als Folge unnatürlicher Lebensweise. München: J. F. Bergmann 1926. — Diskussion zu Keimschädigung. Gynäk. Kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 978 (1929). — Die Rückbildungserscheinungen an den Keimdrüsen. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. München, 23. Febr. 1930. Mschr. Geburtsh. **88**, 118 (1931). — Keimschädigung durch andere Umwelteinflüsse. Ver. Ärzte Halle, 26. Febr. 1930. Münch. med. Wschr. **1930**, 1040. — Umweltbedingte, nicht durch Röntgenstrahlen veranlaßte Keimdrüsenbeschädigungen. Strahlenther. **37**, 491 (1930). — *Stöckl* (Posen), Das Aufhören der Eierstocks-funktion nach Röntgenkastration. Ginek. polska **9**, 269; englische Zusammenfassung, S. 489 (1930). Ber. Gynäk. **19**, 286 (1930). — *Stoeltzner*, Mongolismus. Münch. med. Wschr. **1919**, 1493. — *Storres, H. C.*, Zit. nach Murphy und Goldstein. Amer. J. Roentgenol. **22**, 329 (1929). — *Strassmann*, Aussprache zu Philipp: Schwangerschaft nach Radiumbestrahlung. Ges. Geburtsh. Gynäk., 26. Febr. 1932. Zbl. Gynäk. **1932**, Nr 26, 1601. — *Strelin, G. S.*, Röntgenologische Untersuchungen an Hydren. II. Die histologischen Veränderungen im Körperbau von Pelmatohydra oligactis unter der Wirkung der Röntgenstrahlen und ihre Bedeutung für die Regeneration und Vermehrung. Roux' Arch. **115**, 27 (1929); Zbl. Radiol. **7**, 664 (1929). — *Stubbe, H.*, Radium und Röntgenstrahlen als mutationsauslösender Faktor. Röntgenkongr. 1930. Strahlenther. **37**, 124 (1930). — Untersuchungen über die experimentelle Auslösung von Mutationen bei Antirrhinum majus. II. (Samen- und Keimlingsbehandlung mit Röntgenstrahlen und Chemikalien). Z. Abstammgslehre **56**, 202 (1930); Zbl. Radiol. **10**, 454 (1930). — Untersuchungen über experimentelle Auslösung von Mutationen bei Antirrhinum majus. III. (Die Erhöhung der Gen-Mutationsrate nach Röntgenbestrahlung, Bestrahlung mit ultraviolettem Licht, Temperaturshocks, nebst einigen Bemerkungen über die in diesen Versuchen induzierten Variationen. Z. Abstammgslehre **60**, 474—513 (1932); Zbl. Radiol. **13**, 492 (1932). — *Sturtevant*, The effects of unequal crossing over at the bar locus in drosophila. J. Genet. **10**, 117 (1925).

Tesauero, G., Schwangerschaftsverlauf nach Röntgenbestrahlungen der Mütter nebst Beobachtungen über die Kinder. Z. Geburtsh. **102**, 522 (1932). — *Thaler, A.*, Über die feineren Veränderungen im Hodengewebe der Ratte nach Einwirkung der Radiumstrahlen. Dtsch. Z. Chir. **79**, 576 (1905). — *Thaler, H.*, Über Röntgenbehandlung der Amenorrhöe. Zbl. Gynäk. **1922**, 2034. — Diskussion zu Kraul: Konzeption und Geburt eines reifen Kindes nach Schwachbestrahlung der Ovarien. Gesellsch. Geburtsh. Wien, 23. Juni 1925. Zbl. Gynäk. **1925**, 2354. — *Thies, Anton*, Wirkung der Radiumstrahlen auf verschiedene Gewebe und Organe. Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **14** (1905). — *Timoféeff-Ressovsky, N. W.*, The effect of X-rays in producing somatic genovariations of a definite locus in different directions in *Drosophila melanogaster*. Amer. Naturalist **63**, 118; Zbl. Radiol. **7**, 792 (1929). — Die bisherigen Ergebnisse der Strahlen-genetik. Erg. med. Strahlenforsch. **5**, 129 (1931). — Does X-ray treatment produce a genetic aftereffect? J. Hered. **22**, 221; Zbl. Radiol. **12**, 72 (1931). — Aussprache zu: „Die temporäre Kastration.“ Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 198 und 202 (1932). — *Titus*, Zit. nach Mundell. — *Toombs, P. W.*, Effects of X-ray and radium upon the fetus in utero. Amer. J. Obstetr. **17**, 516 (1929); Ber. Gynäk. **17**, 335 (1929). — *Tredgold, A. F.*, Mental Deficiency. London: Baillière, Tindall and Cox 1922. — *Tribondeau u. Belley*, Action des rayons X sur l'oeil en voie de développement. Arch. Électr. méd. **1907**, 907—918. — *Trillmilch*, Experimenteller Beitrag zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt und zur Sterilisation durch Röntgenstrahlen. Diss. Freiburg 1911. — *Troizkaja, T.*, Über die biologische Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die weiblichen Genitalien. Moskov. med. Ž. **8**, Nr 6, 45; Ber. Gynäk. **16**, 267 (1929). — *Tur, Jan*, Sur les malformations embryonnaires obtenues par l'action du radium sur les oeufs de la poule. C. r. Soc. Biol. Paris **57** (1904).

Unterberger, Experimentelle Röntgenschädigung der Ovarien und ihr Einfluß auf die Nachkommenschaft. Mschr. Geburtsh. **58**, 228 (1922). — Keimdrüsenbestrahlung und Nachkommenschaft. Mschr. Geburtsh. **64**, 211 (1923). — Röntgenschädigung der Frucht durch wiederholte Durchleuchtungen während der Schwangerschaft. Zbl. Gynäk. **1929**, 44. — Röntgenversuche an *Oc. dispar* (Keimschädigungen). Nordostdttsch. Ges. Gynäk. Danzig, 21. Mai 1932. Zbl. Gynäk. **50**, 3035 (1932).

Valentin, Nicht veröffentlicht. Zit. nach Zappert. Arch. Kinderheilk. **80**, 39 (1927). — Verhandlungen der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde. Zur Frage der Keimschädigung nach Röntgenbestrahlung der Ovarien. Mschr. Geburtsh. **56**, 92 (1921); **67**, 228 (1924); **71**, 204 (1925); **76**, 349 (1925); **79**, 122 (1927); **80**, 179 (1927); **88**, 111 (1931); **93**, 196 (1933). — Verhandlungen der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde München, 7. Febr. 1932. Münch. med. Wschr. **1932**, Nr 12, 489; Radiol. Rdsch. **1** (1932). — Verhandlungen der Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie Berlin, 16. Nov. 1928 u. 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **95**, 174 (1928); **102**, 190—208 (1932); Dtsch. med. Wschr. **1932**, 394; Zbl. Gynäk. **1932**, Nr 16, 999; Mschr. Geburtsh. **91**, 507 (1932). — Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie: Wien **1925**; Arch. Gynäk. **125**, 1707; Leipzig **1929**; Arch. Gynäk. **137**, 974. — Verhandlungen der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft. München, Sept. **1931**. Münch. med. Wschr. **1931**, 1807—1810. — Verhandlungen der Deutschen Röntgen-gesellschaft Düsseldorf, Naturforsch.tagg **1926**: Fortschr. Röntgenstr. **35**, 30, Kongreßh. Berlin **1930**; Fortschr. Röntgenstr. **42**, Kongreßh. **123** (1930). Baden-Baden, April **1931**: Fortschr. Röntgenstr. **44**, Kongreßh. **90** (1931). Dresden **1932**: Fortschr. Röntgenstr. **46**, Kongreßh., 94—98 (1932). — *Verschuer, v.*, Aussprache zu: „Die temporäre Kastration.“ Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 195 (1932). — Erbschädigung durch Röntgenstrahlen. Ärztl. Ver. Hannover, 24. Okt. 1932. Dtsch. med. Wschr. **51**, 2021 (1932). — *Vignes, H. et Cornil*, Dystocie par sténose cicatricielle du col consécutive à une application intracervicale du radium. Presse méd. **1923**. — *Villemain*, Rayons X et activité génitale. Académie des Sciences. Z. Elektrol. u. Röntgenkde **10**, 86. — Sur la régénération de la glande séminale après destruction par les rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris, 23. Juni **1906**, 1076. — *Vintemberger, P.*, Sur l'emploi des rayons X en embryologie, comme agents de destruction localisée. Une technique nouvelle pour l'étude de la potentialité des deux premiers blastomères dans l'oeuf de la grenouille rousse. C. r. Soc. Biol. Paris **99**, 1590; Zbl. Radiol. **6**, 538 (1928). — *Vital, Aza*, Zit. nach Noyer, Henri: De l'influence du radium et rayons X sur la vie du fœtus. Thèse de Paris **1924**. — *Voltz*, Zur Frage der Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Röntgenkongr. Dresden 1932. Fortschr. Röntgenstr. **46**, Kongreßh., S. 95, 98 (1932). — *Vonnegut, F. A.*, Die eugenetische Indikation zur Schwangerschaftsunterbrechung und Sterilisation bei erblichen Mißbildungen. Zbl. Gynäk. **1926**, 2197.

Wagner, G. A., Aussprache zu C. Schoenhof (Fall von Fruchtschädigung). 5. Tagg Ver-igg dtsh. Röntgenol. u. Radiol. tschechoslov. Republik, Okt. 1926. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 1060 (1927). — Aussprache zu: „Die temporäre Kastration.“ Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 207 (1932). — *Wagner u. Schoenhof*, Experimentelle und histologische Untersuchungen über den

Wirkungsmechanismus kleinster Röntgendosen auf die weiblichen Keimdrüsen des Menschen. Strahlenther. **22**, 125 (1926). — *Wakeley*, s. Colwell and Gladstone. — *Walter, R.*, Über Wachstumsschädigungen junger Tiere durch Röntgenstrahlen. Fortschr. Röntgenstr. **19**, 123 (1912/13). — *Ward, C. B.*, Persönliche Mitteilung an Goldstein und Murphy. Amer. J. Roentgenol. **22**, 322 (1929). — *Warneyer*-Leipzig, Sterilisation im Spiegel des Rechts. Chirurg **1932**, H. 12; Dtsch. med. Wschr. **1932**, 1225. — *Warren, St. L.*, s. S. A. Asdell. — *Weber*, Kastration und Sterilisation geistig Minderwertiger. Z. Neur. **91**, 93 (1924). Ref. Klin. Wschr. **1924**, 2409. — *Weibel*, Die Behandlung der hämorrhagischen Metropathien und Myomblutungen mit Radium. Strahlenther. **10**, 951 (1920). — Ein röntgenbestrahlter Embryo. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien, 9. Febr. 1926. Mschr. Geburtsh. **73**, 361 (1926). — Schwangerschaft und gynäkologische Strahlentherapie. Jkurse ärztl. Fortbildg **17**, 9 (1926); Ber. Gynäk. **11**, 865 (1927). — *Werner, P.*, Beitrag zur Kenntnis der Eierstockfunktion nach der Röntgentiefentherapie. Arch. Gynäk. **110**, 434 (1919). — Zur Kenntnis der Generationsvorgänge nach der Röntgen- und Radium-Tiefenbestrahlung. Münch. med. Wschr. **1921**, 767. — Was für Schädigungen der Frucht sind bei Bestrahlungen während der Schwangerschaft zu gewärtigen? Wien. med. Dokt. Kollegium, 18. Okt. 1926. Wien. klin. Wschr. **1926**, 1294. — Weitere Beobachtungen an Röntgenkindern. Arch. Gynäk. **129**, 157 (1927). — *Wetterer*, Zu „indirekter Fruchtschädigung“ in Radiotherapie des Auslandes. Strahlenther. **17**, 513 (1924). — Handbuch der Röntgen- und Radiumtherapie, Bd. 2, S. 406. Kempten: O. Nemnich 1928. — *Wexler, D.*, s. Isadore Goldstein. — *Weygandt, W.*, Über mongoloide Degeneration. Med. Klin. **1927**, 747. — *Whiting, P. W.*, X-rays and parasitic wasps. J. Hered. **20**, 269 (1929). — *Widmer*, s. Ganzoni. — *Wieloch, J.*, Beitrag zur Röntgenreizbestrahlung der Ovarien. Z. Geburtsh. **87**, 1—12 (1924). — *Wiethold, F.*, Zur Frage der Bestrahlungsbehandlung von Sittlichkeitsverbrechern. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **14**, 4, 432 (1929); Fortschr. Röntgenstr. **41**, 344. — Bestrahlungsbehandlung von Sittlichkeitsverbrechern. Dtsch. Z. gerichtl. Med. **14**, H. 4. Dtsch. med. Wschr. **1930**, 1372. — *Wigoder, G. B.*, Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf den Hoden. Brit. J. Radiol. **2**, 17, 213 (1929); Fortschr. Röntgenstr. **40**, 744. — *Wigoder, Sylvia*, s. Y. B. Gatenby. — *Wintz, H.*, Demonstration einer 6monatigen Gravidität nach Kastrationsdosis. Bayer. Ges. Geburtsh. u. Gynäk., 6. Dez. 1925. Mschr. Geburtsh. **76**, 359 (1926). — Diskussion. Beantwortung der Anfrage des Herrn Haudek. Nachkommenschaftsschädigung. Ges. dtsch. Ärzte u. Naturforsch. Düsseldorf, Sept. 1926. Fortschr. Röntgenstr. **35**, Kongreßh., 54 (1927). — Erfahrungen mit der Beeinflussung innersekretorischer Drüsen durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **24**, 412 (1927). — Diskussion zum Vortrag Döderlein: Keim- und Fruchtschädigung. Bayer. Ges. Geburtsh. München, 27. Febr. 1927. Mschr. Geburtsh. **79**, 138 (1928). — Strahlenschäden an Hoden, Eierstock und Frucht. Mschr. Geburtsh. **78**, 428 (1928). — Die temporäre Röntgenstrahlenamenorrhö. Dtsch. med. Wschr. **1928**, 1667. — Diskussion zu Keimschädigung. Gynäk.kongr. Leipzig 1929. Arch. Gynäk. **137**, 978 (1929). — Die wissenschaftlichen und experimentellen Grundlagen der temporären Röntgenamenorrhö. Strahlenther. **37**, 407 (1930). — Aussprache zu temporärer Sterilisierung. Verh. Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. **1931**; Z. Geburtsh. **102**, 181, 184, 203 (1932). — Zu Hintze: „Über das dosimetrische Problem.“ Ges. Geburtsh. Berlin, 11. Dez. 1931. Z. Geburtsh. **102**, 184 (1932). — Strittige Fragen der temporären Sterilisierung. Gem. Sitzg Bayer. Ges. Gynäk. u. Röntgenol., 7. Febr. 1932. Radiol. Rdsch. **1**, 48 (1932); Mschr. Geburtsh. **93**, 196 (1933); Strahlenther. **45**, 653 (1932). — *Wintz u. Flaskamp*, Zur Frage der Schädigung der Nachkommenschaft durch Röntgenstrahlen. Verh. dtsch. Röntgenes. Düsseldorf **1926**; Fortschr. Röntgenstr. **35**, 42 (1926). — *Wullyamoz*, Un cas d'aspermatozoidie roentgénienne guéri par le port pendant huit mois d'un tablier invisible sous les vêtements. Arch. Électr. méd., 25. Jan. **1910**; Fortschr. Röntgenstr. **15**, 54 (1910).

Yamamoto, T., Experimental researches of effects of germ-irradiation on offspring. Jap. J. Obstetr. **10**, 2—16 (1927); Zbl. Gynäk. **1930**, 382; Jap. med. World **9**, 2, 45 (1929); Fortschr. Röntgenstr. **40**, 551; Jap. J. Obstetr. **11**, 117 (1928); Zbl. Radiol. **6**, 348 (1929); Zbl. Gynäk. **1930**, 398.

Zangemeister, Schwangerschaft bei Röntgenamenorrhö. Ärztl. Ver. Marburg, 27. Juni 1917. Münch. med. Wschr. **1917**, 1178. — *Zappert, J.*, Hat eine Strahlenbehandlung der Mutter einen schädlichen Einfluß auf das Kind? Wien. klin. Wschr. **1925**, 669. — Die durch fetale Röntgenschädigung bedingte Mikrocephalie. Klin. Wschr. **1926**, 2328. — Über röntgenogene fetale Mikrocephalie. Arch. Kinderheilk. **80**, H. 1 (1926/27). — *Zaretzky, S.*, Die Röntgenisation der Eierstöcke, ihre unmittelbaren Dauerresultate und ihr Einfluß auf die Schwangerschaft. Exper. Untersuchungen. Diss. St. Petersburg 1908. — *Ziegler*, s. Krause. — *Zikmund*, Die innere Sekretion des Ovariums. Sborn. lék. (tschech.) **21**, 161; Zbl. Gynäk. **1922**, 678. — *Zimmermann, R.*, Cervixcarcinom und Schwangerschaft, unter Berücksichtigung der Frage einer Strahlenschädigung der Frucht. Bayer. Ges. Geburtsh., 11. Dez. 1927. Mschr. Geburtsh. **80**, 138 (1928); Strahlenther. **29**, 108 (1928). — *Zuelzer, Margarete*, Zit. nach Levy. — *Zwarzin*, Röntgenologische Untersuchungen an Hydren. I. Wirkung der Röntgenstrahlen auf die

Vermehrung und Regeneration bei *Pelmatohydra oligactis*. Roux' Arch. **115**, 1 (1929); Zbl. Radiol. **7**, 663 (1929). — *Zweifel, E.*, Die Strahlenbehandlung der Myome und Metropathien. (Bestrahlung der Frucht während der Schwangerschaft.) Strahlenther. **12**, 149 (1921).

Der Röntgenabort (s. auch unter „Nachkommenschädigung“).

Archangelsky, B. A., Zur Frage der Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Frühstadium der Gravidität. Arch. Gynäk. **118**, 1 (1923). — *Ashkinass, E. u. W. Caspari*, Über den Einfluß dissozierender Strahlen auf organisierte Substanzen, insbesondere über die bakterienschädigende Wirkung der Becquerelstrahlen. Pflügers Arch. **86** (1901).

Baermann, G. u. P. Linser, Über die lokale und allgemeine Wirkung der Röntgenstrahlen. Münch. med. Wschr. **1904**. — *Baetjer*, s. Bardeen. — *Baetjer*, s. Gilman. — *Bardeen, C. R. and F. H. Baetjer*, The inhibitive action of the Roentgenrays on regeneration of planarians. J. of exper. Zool. **1904**. — *Bollag, K.*, Gegen den Röntgenabortus. Zbl. Gynäk. **1930**, 1867. — *Bouchacourt*, Au sujet des communications de MM. Huet et Sobel sur la castration temporaire et l'avortement thérapeutique par les rayons X. Bull. Soc. Radiol. méd. France **19**, 22 (1931); Zbl. Radiol. **10**, 451 (1930). — *Bozzolo, C.*, Esiste l'aborto Röntgen e fibromatosi. Riv. Radiol. e Fisica med. **2**, 523—528 (1930); Ber. Gynäk. **19**, 549 (1930). — *Burckhardt, G.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den tierischen Organismus, insbesondere auf die Gravidität. Slg klin. Vortr. **1905**, Nr 404; Gynäk. Nr 150, 469.

Caspari s. Ashkinass.

Danzsz, J., De l'action pathogène des rayons et des émanations émis par le radium sur différents tissus et différents organismes. C. r. Acad. Sci. Paris **1903**, 136. Zit. nach Schaper. — *Döderlein, A.*, Über Röntgentherapie. Mschr. Geburtsh. **33**, 413 (1911). — *Driessen*, Keimschädigung durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **16**, 682 (1924).

Edelberg, Röntgenstrahlen und Schwangerschaft. Berl. klin. Wschr. **1914**, Nr 27. — *Estienne, s. Garipuy*. — *Eymer-Menge*, Röntgentherapie in der Gynäkologie. Mschr. Geburtsh. **35**, 268 (1912).

Fellner u. Neumann, Über Röntgenbestrahlung der Ovarien in der Schwangerschaft (Tierexperimente). Zbl. Gynäk. **1906**, 630. — Mitteilung aus der Wissenschaft für Lupusranke 1907. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **11**, 222 (1907/08). — Über den Einfluß der Röntgenisierung auf die Gravidität. K. k. Ges. Ärzte Wien, 27. April 1906. Ref. Fortschr. Röntgenstr. **10**, 250. — Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Eierstöcke trächtiger Kaninchen und auf die Trächtigkeit. Z. Heilk. **28**, H. 7 (1907). Ref. Münch. med. Wschr. **1907**, 1889. — *Fränkel, Ludwig*, Über intrauterinen Eischwund. Zbl. Gynäk. **1907**, 864. — *Fraenkel, Manfred*, Abort durch Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1907**, 953. — *Friedrich, O.*, Histologische Untersuchung eines intrauterin mit Röntgenstrahlen bestrahlten Fetus. Z. Röntgenkunde **1910**, H. 12. — Weitere Beiträge zur Kenntnis der biologischen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf innere Organe. Verh. deutsch. Röntgenges. **4**, 134 (1907). — *Fürst*, Über die therapeutische Schwangerschaftsunterbrechung durch Röntgenstrahlen. Dtsch. Ges. Gynäk. Bonn, Juni 1927. Ref. Zbl. Gynäk. **34**, 2169 (1927); Arch. Gynäk. **132**, 327—329, Kongreßber. (1927); Strahlenther. **27**, 496—510 (1928).

Ganzoni, M. u. H. Widmer, Erfahrungen über den Röntgenabort. Strahlenther. **19**, 485 (1925). — Weitere Erfahrungen über den Röntgenabort. Strahlenther. **36**, 510 (1930). — Über die therapeutische Schwangerschaftsunterbrechung durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **38**, 754 (1930). — *Garipuy, R. u. E. Estienne*, Expériences de Ra irradiation transabdominale de femelles gravides en vue de déterminer l'action sur le foetus. Bull. Assoc. franç. Étude Canc. **18**, 317 (1929, April); J. de Radiol. **14**, 360 (1930). — *Gauß*, Aussprache zu H. E. Schmidt. Verh. deutsch. Röntgenges. **5**, 48. (1909). — Über Tiefenbestrahlungen in der Geburtshilfe und Gynäkologie. Verh. deutsch. Röntgenges. **6**, 30 (1910). — *Gilman, P. K. and F. H. Baetjer*, Some effects of the Roentgenrays on the development of embryos. Amer. J. Physiol. **1904**.

Halkin, H., Über den Einfluß der Becquerelstrahlen auf die Haut. Arch. f. Dermat. **63** (1903). — *Harris, W. u. A. Kean*, Über die therapeutische Schwangerschaftsunterbrechung durch Röntgenstrahlen. Bemerkungen zur gleichnamigen Arbeit von W. Fürst in Strahlenther. **27**, H. 3. Strahlenther. **28**, 637 (1928). — *Hippel, v. u. Pagenstecher*, Über den Einfluß des Cholins und der Röntgenstrahlen auf den Ablauf der Gravidität. Münch. med. Wschr. **1906**, 1891; **1907**, 452, 1385. — *Huet, J. A. et A. Sobel*, Technique et indication de l'avortement thérapeutique par les rayons X. Bull. Soc. Radiol. méd. France **18**, 417—422; Ber. Gynäk. **19**, 872 (1930).

Kaplan, Ira I., Postradiation pregnancy. Report of a case. Surg. etc. **50**, 492—493 (1930); Ber. Gynäk. **18**, 593 (1930). — *Kawasoye, M.*, Über die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf die Eihäute. Zbl. Gynäk. **14**, 488 (1913). — *Kean, s. Harris*. — *Kelen*, Über Röntgenbehandlung in der Gynäko-

logie. Mschr. Geburtsh. **34**, 160 (1911). — *Klot, v.*, Die Unterbrechung der Schwangerschaft durch Röntgenstrahlen. Inaug.-Diss. München 1911. — *Koebner, F.*, Knochenresorption bei intrauterinem Eischwund. Arch. Gynäk. **91**, 109 (1910).

Lams, s. de Nobele. — *Lengfellner*, Über Versuche von Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Ovarien und den schwangeren Uterus von Meerschweinchen. Münch. med. Wschr. **1906**, Nr 44, 2147. — *Linser, s. Baermann.*

Massazza, Mario, L'azione delle radiazioni Roentgen sulla gravidanza. Atti Soc. ital. Ostetr. **26**, 405 (1928); Ber. Gynäk. **17**, 263 (1928). — *Mayer, A.*, Über die Beeinflussung der Frühschwangerschaft durch Röntgenstrahlen. Oberrhein. Ges. Gynäk. Freiburg. Zbl. Gynäk. **1921**, 1294; **1924**, 2031; Strahlenther. **14**, 97 (1921). — *Mayer, M. D.*, s. Wyser. — Röntgentherapie in der Gynäkologie. Strahlenther. **14**, 822 (1921).

Neumann, s. Fellner. — *Nobele, de u. Lams*, Der Einfluß der Röntgenstrahlen auf Schwangerschaft und Fet. (Tierversuche.) J. belge Radiol. **14**, 98—111 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 890; Strahlenther. **25**, 703 (1926). — *Nürnbergger, L.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf den Uterus der weißen Maus. Strahlenther. **10**, 874 (1920). — Fehlgeburt und Frühgeburt. Halban-Seitz' Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 7, S. 497 (1927).

Obersteiner, H., Über die Wirkung der Radiumstrahlen auf das Zentralnervensystem. Arb. neur. Inst. Wien **1905**. — *Odescalchi, Innocenzo*, A proposito dell' aborto Roentgen. Atti 8. Congr. ital. Radiol. med. **6**, 237 (1928).

Pagenstecher, s. Hippel. — *Pencharz, R. I. and J. A. Long*, The effect on a subsequent pregnancy after X-raying one ovary of a rat. Following removal of the normal ovary during the course of gestation. Amer. J. Anat. **50**, 1 (1932). — *Perthes*, Versuche über den Einfluß der Röntgen- und Radiumstrahlen auf die Zellteilung. Dtsch. med. Wschr. **1904**, 632, 668. — *Pinard*, The abuse of the Roentgen rays in procuring sterility or abortion. Progrès méd., 20. Jan. **1906**. Ref. Arch. of Roentgen ray **10**, 341 (1906). — Influence des rayons de Roentgen sur la fonction de reproduction. Bull. Acad. Méd. (1906). — *Pinard u. Varnier*, Beckenphotographie und Beckenmessung mittels X-Strahlen. 12. internat. med. Kongr. Moskau, Aug. 1897.

Reifferscheid, Histologische Studien über die Beeinflussung menschlicher und tierischer Ovarien durch Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1910**, 593.

Schinz, H. R., Der Röntgenabort. Strahlenther. **15**, 146 (1923). — *Schmidt, H. E.*, Zur Wirkung der Röntgenstrahlen auf Menstruation und Gravidität. Verh. dtsch. Röntgenges. **5**, 46 (1909). — Zur Frage der Schwangerschaftsunterbrechung durch Röntgenstrahlen. Dtsch. med. Wschr. **1909**, 1064. — *Scholtz, W.*, Über den Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Haut in gesundem und krankem Zustande. Arch. f. Dermat. **59** (1902). — Über die physiologische Wirkung der Radiumstrahlen und ihre therapeutische Verwendung. Dtsch. med. Wschr. **1904**. — *Sébileau*, Action des rayons X sur la gestation. Le Radium **3**; Fortschr. Röntgenstr. **10**, 383 (1906/07). — *Seitz*, Aussprache zu Döderlein: „Über Röntgentherapie.“ Münch. gynäk. Ges., 29. Jan. 1911. Mschr. Geburtsh. **34**, 123 (1911). — *Sobel, s. Huet.* — *Stern, S.*, Report of thirty-one cases of therapeutic abortion induced by Roentgen-ray therapy. Amer. J. Roentgenol. **19**, 133 (1928).

Trillmilch, Experimenteller Beitrag zur Einleitung der künstlichen Frühgeburt und zur Sterilisation durch Röntgenstrahlen. Diss. Freiburg 1911.

Varnier, s. Pinard.

Weitzel, F., Erfahrungen mit der Röntgentiefentherapie. Strahlenther. **3**, 272 (1913). — *Widmer, s. Ganzoni.* — *Wintz, H.*, Die Schwangerschaftsunterbrechung durch Röntgenstrahlen. Münch. med. Wschr. **1933**, 172. — *Wyser, D. Dorean u. Max D. Mayer*, Therapeutic abortion by means of the Roentgen ray. Amer. J. Obstetr. **14**, 62—68 (1927); Zbl. Gynäk. **47a**, 3106 (1929); Zbl. Radiol. **4**, 193 (1927).

Zaretzky, S., Die Röntgenisation der Eierstöcke, ihre unmittelbaren Dauerresultate und ihr Einfluß auf die Schwangerschaft. Experimentelle Untersuchungen. Inaug.-Diss. Petersburg 1908.

Die Bestrahlung extragenitaler Organe.

Albers-Schönberg, zit. nach Hirsch. Zbl. Gynäk. **1922**, 1957. — *Amreich*, Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Aschner, B.*, Die Blutdrüsenerkrankungen des Weibes. München: J. F. Bergmann 1918.

Baensch, Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Baensch, W.*, Die Röntgentherapie der Hypophysentumoren. Erg. med. Strahlenforsch. **5**, 229 (1931). — *Béclère*, zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Bernhard, F.*, Röntgenreizbestrahlung der Milz-

gend und Blutgerinnung. Arch. klin. Chir. **130**, 93 (1924); Ber. Gynäk. **7**, 515 (1925). — *Bianchini*, L'azione dei raggi X sulla coagulazione del sangue. Riv. osped. **1924**, No 15/16; Zbl. Chir. **1925**, 447. — *Biedl, A.*, Zit. nach Hofbauer, Arch. Gynäk. **117**, 230, Kongreßber. (1922). — Innere Sekretion, 3. Aufl. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg. — *Birch-Hirschfeld*, Zit. nach Hofbauer, Arch. Gynäk. **117**, 230, Kongreßber. (1922). — *Borak, J.*, Zur Frage der zweckmäßigsten Bestrahlungsart gynäkologischer Blutungen. Münch. med. Wschr. **1924**, 1119. — *Borak, J.*, Therapeutische Erfolge durch Röntgenbestrahlung der Hypophyse. Jkurse ärztl. Fortbildg **15**, H. 8,38 (1924); Ber. Gynäk. **7**, 698 (1925). — *Bretschneider*, Med. Ges. Leipzig, 2. Dez. 1924. Aussprache zu Hornung-Mikulicz-Radecki. Klin. Wschr. **1925**, 235. — *Buhre, G.*, Über vorläufige und endgültige Blutstillung. Fortschr. Med. **1921**, 347.

Caspari, zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Curschmann*, Thrombopenie und Röntgentherapie der Milz. Naturforsch. u. med. Ges. Rostock, 18. Juli 1929. Münch. med. Wschr. **1929**, 1700. — *Cushing*, Zit. nach Hofbauer, Arch. Gynäk. **117**, 230, Kongreßber. (1922).

Döderlein, A., Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Heidelberg, 23. Mai **1923**; Arch. Gynäk. **120**, 206, Kongreßber. (1923).

Eisenberg, Diskussion zu Nürnberger. Zbl. Gynäk. **1923**, 138. — *Engelmann, F.*, Unsere Erfahrungen und Erfolge mit der Strahlenbehandlung von Frauenleiden. Klin. Wschr. **1928**, 1608. — *Eufinger*, s. Wolmershäuser.

Falconer, E. H., L. M. Morris and H. E. Ruggles, The effect of X-rays on bone marrow. Amer. J. Roentgenol. **11**, 342 (1924). — *Feissly*, Beiträge zur Blutgerinnungsbeschleunigung durch Röntgenstrahlen. Fortschr. Röntgenstr. **28**, 602 (1921/22). — *Foerster*, s. Kolta. — *Fraenkel, L. u. Fr. Geller*, Hypophysenbestrahlung und Eierstockstätigkeit. Berl. klin. Wschr. **1921**, Nr 22, 565. — *Fulle*, L'irradiazione della milza, fegato, midollo osseo a scopo emostatico. Riv. osped. **1923**, 330; Zbl. Chir. **1924**, 1025.

Gál, F., St. Rusznyak u. N. Dach, Strahlenbehandlung der im jugendlichen Alter vorkommenden Menstruationsanomalien mit Berücksichtigung der innersekretorischen Korrelationen. Arch. Gynäk. **122**, 310 (1924). — *Geller, Fr.*, Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Heidelberg, 23. Mai 1923. Arch. Gynäk. **120**, 206 Kongreßber. (1923). — *Geller, Fr.*, Inaug.-Diss. Breslau 1920. s. L. Fraenkel. — *Goodpasture, E. W.*, Amer. J. Physiol. **33**, 70 (1914). — *Gueffroy*, s. Henkel.

Heineke, Münch. med. Wschr. **1904**, Nr 18; Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **14**. — *Henkel u. Gueffroy*, Blutgerinnung bei Röntgentiefentherapie. Zbl. Gynäk. **1922**, 409. — *Herzfeld, E. u. H. R. Schinz*, Blut- und Serumuntersuchung unmittelbar vor und nach Röntgenbestrahlung. Strahlenther. **15**, 84 (1923). — *Hirsch, H.*, Die Röntgenbehandlung gynäkologischer Blutungen. Zbl. Gynäk. **1922**, 1957. — Weitere Erfahrungen mit der Hypophysenbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1924**, 76. — *Hirschfeld*, Zit. nach Stephan. Münch. med. Wschr. **1920**, 309. — *Hofbauer, J.*, Ein neues Prinzip gynäkologischer Bestrahlung. Arch. Gynäk. **117**, 230, Kongreßber. (1922). — Klinische Beobachtungen bei Hypophysenbestrahlungen, insbesondere am Carcinom. Arch. Gynäk. **120**, 194, Kongreßber. (1923). — Der hypophysäre Faktor beim Zustandekommen menstrueller Vorgänge und seine Beziehungen zum Corpus luteum. Zbl. Gynäk. **1924**, 65. — *Holler, M.*, Über Wert und Bedeutung von Widals hämoklastischer Reaktion. Zzgleich ein Beitrag zur Frage der leukocytären Verschiebungen im Blut. Klin. Wschr. **1924**, 1168. — *Holthusen*, Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — Immunität, Serologie, Hämatologie und Strahlentherapie von Lazarus, Bd. 1, S. 665. 1928. — *Hornung u. v. Mikulicz-Radecki*, Milzbestrahlung als Therapie gynäkologischer Blutungen. Med. Ges. Leipzig, 2. Dez. 1924. Klin. Wschr. **1925**, 235. — *Horsley*, Zit. nach Hirsch. Zbl. Gynäk. **1922**, 1957. — *Hütten v. d.*, Zur Blutgerinnung nach Milz- und Leberbestrahlung. Münch. med. Wschr. **1921**, 846. — Carcinom und Milzreizbestrahlung. Strahlenther. **13**, 197 (1922).

Imre, G., Über die Milzbestrahlung bei funktionellen Gebärmutterblutungen. Orv. Hetil. (ung.) **1926**, Nr 31; Zbl. Gynäk. **1928**, 585.

Jurasz, A. T., Zur Frage der therapeutischen und prophylaktischen Blutstillung in der Chirurgie. Zbl. Chir. **1920**, 824.

Kästner, Über Reizmilzbestrahlung als Blutstillungsmittel. Med. Ges. Leipzig, 12. Juli 1921. Münch. med. Wschr. **1921**, 1571. — *Kaznelson u. Lorant*, Allgemeine Leistungssteigerung als Fernwirkung therapeutischer Röntgenbestrahlungen. Münch. med. Wschr. **1921**, 132. — *Klinger*, Studien über Hämophilie. Z. klin. Med. **85**, 336. — *Kolta, E. u. J. Förster*, Die Wirkung der Röntgenstrahlen auf das Blut. Strahlenther. **21**, 644 (1926). — *Kraft*, Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Kriser, A.*, Der Schädelquadrant, eine Einstellvorrichtung zur Bestrahlung der Hypophyse und anderer intrakranieller Gebilde. Fortschr. Röntgenstr. **31**, 112, Kongreßber. (1923/24). — Zit. nach Küpferle u. v. Szily, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 3, S. 267 (1926). — *Kurtzahn*, Zur Frage der

Verminderung der Blutung bei Operationen nach prophylaktischer Röntgenbestrahlung der Milz. Dtsch. Z. Chir. **142** (1921).

La Barre, s. Zuntz. — *Landois-Rosemann*, Lehrbuch der Physiologie des Menschen. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg 1923. — *Levy-Dorn*, Zur blutstillenden Wirkung der Milzbestrahlung. Röntgenverigg Berlin, Mai 1921. Fortschr. Röntgenstr. **28**, 591 (1921/22). — *Levy-Dorn*, M. u. *E. Schulhof*, Zur Frage der Blutgerinnung nach Röntgenstrahlen. Strahlenther. **14**, 672 (1923). — *Linhardt*, St. v., Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Blutgerinnungszeit und das Blutbild. Strahlenther. **16**, 754 (1924). — *Littauer*, Aussprache zu Hornung u. v. Mikulicz-Radecki. Med. Ges. Leipzig, 2. Dez. 1924. Klin. Wschr. **1925**, 235. — *Lorant*, s. Kaznelson. — *Lotsch*, Der Einfluß der Röntgenbestrahlung der Milzgegend bei operativ Entmilzten. Chir.kongr. Berlin 1922. Zbl. Chir. (1922), 876.

Martius, H., Die sog. Reizbestrahlungen in der Gynäkologie. Strahlenther. **21**, 242 (1926). — Die Strahlenbehandlung der Uterusmyome und Uterussarkome. Veit-Stoeckel, Bd. 6, 2, S. 347. 1931. — *Merletti*, C., L'irradiazione della milza nelle metrorragie della pubertà. Riv. Ostetr. **9**, No 7, 281 (1927). — *Mertz*, E., Zur Frage der Blutstillung durch Milzbestrahlung. Z. Geburtsh. **92**, 544 (1928). — *Mikulicz-Radecki*, v., s. Hornung. — *Morawitz*, Die Blutgerinnung. Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. 4, Teil 3, H. 1. — *Morris*, s. Falconer and Ruggles. — *Müller*, P. Th., Zit. nach Landois-Rosemann, 1923, S. 83.

Neuffer, Über Milzbestrahlung bei Hämophilie. Münch. med. Wschr. **1921**, 40. — *Nigst*, P., Über therapeutische Gerinnungsverstärkung des Blutes, speziell in bezug zur Chirurgie. Hämostyptische Wirkungen durch Reizbestrahlung innerer Organe. Schweiz. med. Wschr. **1922**, 1211. — *Nolf*, Zit. nach Szenes. Münch. med. Wschr. **1920**, 786. — *Nürnberg*, L., Röntgenkongreß. München 1923. Fortschr. Röntgenstr. **31**, Kongreßh., 79. — Milzbestrahlungen bei gynäkologischen Blutungen. Zbl. Gynäk. **1923**, 19.

Pagniez, *Ravina* u. *Solomon*, Rayons X et coagulation sanguine. Applications thérapeutiques. Presse méd. **1924**, 545. — *Paromensky*, s. Ratner. — *Partsch*, Erfahrungen über Reizbestrahlung von Milz und Leber. Münch. med. Wschr. **1921**, 1613. — *Payr*, Konstitutionspathologie und Chirurgie. Verslg dtsch. Ges. Chir. Berlin, 30. März 1921. Münch. med. Wschr. **1921**, 469. — *Perthes*, Dtsch. med. Wschr. **1905**, 654; Zbl. Chir. **1920**, 1460. — *Piepenborn*, J., Versuche über den Wirkungsgrad von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge auf die Milz der Maus, bei gleicher Dosis, gemessen in R-Einheiten. Strahlenther. **33**, 322 (1929).

Rahm, Hypophysenreizbestrahlung. Südostdtsch. Chir.ver. Breslau, 25. Febr. 1922. Zbl. Chir. **1922**, 989. — *Ratner*, J. u. A. *Paromenskij*, Einfluß der Röntgenstrahlen auf die Hypophyse und die parahypophysären Zentren. Vestn. Rentgenol. (russ.) **4**, 27. Zbl. Radiol. **1**, 690 (1926). — *Ravina*, s. Pagniez. — *Rauschburg*, Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Rehn*, Zit. nach Nigst. — *Reifferscheid*, Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Ruggles*, s. Falconer and Morris.

Sahler, J., Erfahrungen über therapeutische Erfolge mit Milzbestrahlung bei gynäkologischen Blutungen. Wien. klin. Wschr. **1924**, 392. — Über die Ergebnisse der Hypophysenbestrahlung bei gynäkologischen Erkrankungen. Z. Geburtsh. **92**, 25 (1928). — *Schilling*, V., Beitrag zur Lehre von der Blutgerinnung. Biochem. Z. **1919**, 220. — Das Blutbild und seine klinische Verwertung, 2. Aufl. Jena: Gustav Fischer 1922. — *Schinz*, H. R., Blutungszeit und Röntgenbestrahlung. Arch. klin. Chir. **132**, 402 (1925). — s. Herzfeld. — *Schneider*, G. H., Die Ergebnisse der Milzbestrahlung in Kombination mit Röntgentherapie bei gynäkologischen Erkrankungen. Mschr. Geburtsh. **8**, 146 (1928). — *Schoenhof*, Cl., Die Hypophysenbestrahlung in der Gynäkologie. 2. Tagg dtsch. Röntgenol. Prag. Fortschr. Röntgenstr. **31**, 785 (1923/24). — *Scholten*, C. J. u. F. *Voltz*, Unsere Milzbestrahlung bei Menorrhagien und Metrorrhagien. Mschr. Geburtsh. **62**, 194 (1923). — *Schroeder*, R., Der mensuelle Genitalzyklus des Weibes und seine Störungen. Veit-Stoeckel, Bd. 1, 2. 1928. — *Schulhof* s. Levy-Dorn. — *Seitz*, L., Stimulierende Reizbestrahlung bei Frauenleiden. Strahlenther. **24**, 227 (1926). — *Seitz*, L. u. H. *Wintz*, Unsere Methode der Röntgentiefentherapie und ihre Erfolge. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1920. — *Shichida*, Die Einwirkung der Röntgenbestrahlung von Leber und Milz auf die Blutgerinnung. Jap. med. World **4**, 115 (1924); Ber. Gynäk. **6**, 359 (1924). — *Sippel*, P., Die Reizwirkung von Röntgenstrahlen in der Gynäkologie und ihre therapeutische Verwertung. Strahlenther. **18**, 110 (1924). — *Solomon*, s. Pagniez. — *Spiehoff*, Die menorrhagische Wirkung der Milzbestrahlung. Münch. med. Wschr. **1924**, 745. — *Spinelli*, Sugli effetti emostatici della Röntgen-radiazioni. Nota clinica. L'Actinoter. **5**, 115 (1926). — *Stecker*, s. Stenes. — *Steinhardt*, B., Die Röntgenbestrahlung der Hypophyse bei gynäkologischen Erkrankungen. Z. Geburtsh. **102**, 481 (1932). — *Stephan*, R., Reticulo-endothelialer Zellapparat und Blutgerinnung. Münch. med. Wschr. **1920**, 309. — Zur Frage der Blutgerinnung. Münch. med. Wschr. **1920**, 992. — Über das Wesen des Gerinnungsfermentes. Dtsch. med. Wschr. **1922**, 282. — Über die Patho-

logie der Blutgerinnung. Dtsch. med. Wschr. **1920**, 684. — Chirurg.kongr. Frankfurt a. M. Zbl. Chir. **1923**, 941. — *Stettner*, Zit. nach Vogt, Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Stoekel, W.*, Lehrbuch der Gynäkologie, 3. Aufl. — *Strauß, O.*, Die Röntgenbehandlung von Gehirn- und Rückenmarkserkrankungen. Strahlenther. **11**, 402 (1920). — Zit. nach Hofbauer. Arch. Gynäk. **117**. — *Szenes*, Drüsenbestrahlung und Blutgerinnung. Münch. med. Wschr. **1920**, 786. — Der Phosphatidgehalt des Blutes nach Milzbestrahlung. Z. exper. Med. **33**, 398 (1923). — *Szenes, A. u. L. Stecher*, Die Beeinflussung des Grundumsatzes durch Röntgen- und Diathermiebehandlung der Hypophysengegend. Z. exper. Med. **48**, 126 (1925); Klin. Wschr. **1926**, 1003. — *Szily, v. s. Küpferle*.

Thaler, Die Beeinflussung der Ovarien durch kleine Röntgendosen. Münch. med. Wschr. **1922**, 1559. — Über die Anwendung kleiner Röntgendosen bei Amenorrhöe und anderen auf Unterfunktion der Ovarien beruhenden Anomalien. Klin. Wschr. **1922**, 2454. — Röntgenreizbestrahlungen der Ovarien bei Amenorrhöen und anderen durch Unterfunktion der Ovarien hervorgerufenen Anomalien. Arch. Gynäk. **117**, 279, Kongreßber. (1922). — Über Reizbestrahlungen. Geburtsh.-gynäk. Ges. Wien, 13. Juni 1922. Zbl. Gynäk. **1922**, 1860. — Reizbestrahlung bei Sterilität. Gynäk.kongr. 1922. — *Tichy, H.*, Durch Reizbestrahlung der Leber beschleunigte Blutgerinnung. Zbl. Chir. **1920**, 1389.

Vogt, E., Über die Beziehungen der Milzbestrahlung zu den verschiedenen Abschnitten der Geschlechtstätigkeit. Sitzg oberrhein. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Freiburg, 22. Mai 1921. Med. Klin. **1921**, 991. — *Voltz, s. Scholten*.

Werner, P., Über die Erfolge der Milzbestrahlung in der Gynäkologie. Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Heidelberg. Fortschr. Röntgenstr. **31**, 149, 352 (1923). — Über die Beeinflussbarkeit einiger gynäkologischer Krankheitsbilder durch Röntgenbestrahlung der Hypophysengegend. Zbl. Gynäk. **1923**, 1260. — *Whipple, G. H.*, Amer. J. Physiol. **33**, 50 (1914). — *Wintz, H.*, Erfahrungen mit der Beeinflussung innersekretorischer Drüsen durch Röntgenstrahlen. Strahlenther. **24**, 412 (1927). — s. Seitz. — *Woehlich*, Milzbestrahlung bei hämorrhagischer Diathese. Med. Ges. Kiel, 26. Mai u. 2. Juni 1921. Münch. med. Wschr. **1921**, 931. — Untersuchungen über Blutgerinnung. II. Münch. med. Wschr. **1921**, 941. — *Wolmershäuser, O. u. H. Eufinger*, Die Milzbestrahlung bei Genitalblutungen. Münch. med. Wschr. **1922**, 1077.

Zaccaria, Le irradiazioni Roentgen della milza nelle metrorragie della pubertà. Radiol. med. **1928**. Mschr. Geburtsh. **80**, 448 (1928). — *Zuntz, E. et J. La Barre*, Variations de la coagulabilité de la glycémie et de la calcémie sous l'influence des rayons X. C. r. Soc. Biol. Paris **96**, 125 (1927). — Variations de la coagulabilité de la glycémie et de la calcémie sous l'influence de radium. C. r. Soc. Biol. Paris **96**, 712 (1927). — *Zweifel, E.*, Zur Frage der Milzreizbestrahlung. Münch. med. Wschr. **1923**, 670. — Über Fernwirkung von Röntgenstrahlen. Strahlenther. **20**, 565 (1925); Fortschr. Röntgenstr. **33**, Kongreßber. 72. (Röntgenkongr. Nauheim 1925.)

Die Entzündungsbestrahlung in der Gynäkologie.

Abbati, P., Über die Röntgentherapie der akuten und subakuten Entzündungsprozesse. Internat. Radiother. **3**, 903 (1929). — *Abel, K.*, Zur Behandlung und Nachbehandlung der Adnexentzündungen, Peri- und Parametritis. Dtsch. med. Wschr. **1929**, 101. — *Albert, S.*, X rays in the treatment of various inflammatory conditions. Rhode Island med. J. **8**, 90—92 (1925, Juni); J. of Radiol. **6**, 289. — *Arzelá, J.*, Verhalten der leukocytären Fermente in der Therapie der kalten Abscesse mit Injektionen von Natr. nuclein. und mit Röntgenstrahlen. Ann. ital. Chir. **1926**, 5, 459; Fortschr. Röntgenstr. **35**, 158 (1926). — *Aschoff*, Erg. inn. Med. **26**, 1 (1924). — *Attili*, Zit. nach Bolaffio, Strahlenther. **36**, 216. — *Atillji, S.*, Die Röntgenbehandlung akut-infektiöser Prozesse. Internat. Radiother. **3**, 1225 (1929).

Baer, W., Über die Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen, insbesondere der Gonorrhöe mit Röntgenstrahlen. Naturforsch.kongr. Düsseldorf, Sept. 1926. Strahlenther. **24**, 315 (1927). — Die Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen. Med. Klin. **1927**, 752. — *Bauer, F.*, Röntgenbestrahlung von Entzündungen. Münch. med. Wschr. **1925**, 646. — *Behrendt, R.*, Entwicklung, Technik, Anwendung und Erfolge der temporären Röntgensterilisation. Zbl. Gynäk. **1925**, 2488. — *Bergel, S.*, Beiträge zu einer „Biologie der Entzündung.“ Klin. Wschr. **1925**, 1673. — *Bierendempfel-Pleick, E.*, Zur Prognose und Therapie der entzündlichen Adnexerkrankungen. Dtsch. med. Wschr. **1927**, 70. — *Blondeau, s. Solomon*. — *Bott, O.*, s. Guthmann. — Über die Behandlung von Unterleibsentzündungen mit kleinen Röntgenlichtdosen. Mschr. Geburtsh. **71**, 184 (1925). — *Braude, J.*, Röntgentherapie bei gynäkologischen Entzündungen. Russk. Klin. **4**, 250 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 251 (1925). — Röntgenbehandlung entzündlicher Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane. 3. russ. Kongr. Röntgenol. u. Radiol. Leningrad, 22. Mai 1925. Vestn. Röntgenol. **4**, 44, 46; Zbl. Radiol. **1**, 820 (1926). — *Bucky, G.*, Röntgenbestrahlung bei Entzündungen verschiedener Art. Fortschr. Ther. **16** (1932); Med. Welt **1932**, 1691. — *Buschke u. Langer*, Furunkulosebehandlung. Med. Klin. **1925**, 1675.

Cramer, H. u. *H. Kalkbrenner*, Zur Therapie der Entzündungen mit Röntgenstrahlen. *Klin. Wschr.* **1925**, 1019.

Daniel, G., Quelques aperçus nouveaux en physiothérapie gynécologique. 4. Röntgentherapie des Bartholinites chroniques. 3. Congr. internat. Radiol. Paris, p. 167. Résumés des communications. Paris: Masson et Cie. 1931. — *Delherm et Laquerrière*, La radiothérapie dans les pérviscérités douloureuses. *Gaz Hôp.* **1930**, No 57; *Zbl. Chir.* **1931**, 29. — *Dellepiane, G.*, Sul trattamento Röntgen nelle forme infiammatorie dell'apparato genitale femminile. *Atti Soc. ital. Ostetr.* **27**, 178 (1929); *Ber. Gynäk.* **18**, 303 (1930). — *Dobija, Z.*, Über die Röntgenbehandlung der Entzündungen der weiblichen Geschlechtsorgane. *Ginek. polska* **9**, 61; *Ber. Gynäk.* **18**, 592. — *Döderlein, A.*, Röntgen- und Mesothoriumbehandlung bei Myom und Carcinom des Uterus. *Verh. dtsh. Ges. Gynäk. Halle* **1913**, 391. — *Döderlein, G.*, Die konservative Behandlung entzündlicher Genitalerkrankungen der Frau. Leipzig: Georg Thieme 1932.

Edelmann, H., Über Entzündungsbestrahlungen. *Zbl. Gynäk.* **1928**, 1923. — *Emmerich*, Die Röntgentherapie akuter Entzündungen. *Münch. med. Wschr.* **1925**, 410. — *Engelmann*, Röntgenbestrahlung bei Adnexentzündung. *Klin. Wschr.* **1928**, 1609. — *Ewler*, Über die heilende Wirkung der Röntgenstrahlen bei abgegrenzten Eiterungen. *Verh. dtsh. Röntgenges.* **4**, 150 (1908). — *Eymer, H.*, Die Röntgenstrahlen in Gynäkologie und Geburtshilfe. Hamburg 1913. — Zum Aufsatz von van de Velde: Strahlentherapie bei Adnexentzündungen. *Zbl. Gynäk.* **1920**, 1433. — *Eymer-Menge*, Röntgentherapie in der Gynäkologie. *Mschr. Geburtsh.* **35**, 268 (1912).

Flaskamp, W., Röntgentiefentherapie bei entzündlichen Adnexerkrankungen. *Zbl. Gynäk.* **1923**, 100. — Die artifizielle temporäre Amenorrhöe im Heilplan der entzündlichen Adnexerkrankungen. *Dtsch. med. Wschr.* **1925**, 1815. — Zur Frage der Röntgenbehandlung gynäkologischer Entzündungen. *Zbl. Gynäk.* **1926**, 3379. — *Floris, M.*, Esiti di lesioni infiammatorie dei genitali femminili trattate con la Roentgenerapia. *Radiol. med.* **18**, 486; *Zbl. Radiol.* **11**, 387 (1931). — *Fraenkel, S. R. u. L. M. Nissen-jewitsch*, Über die Röntgenbehandlung der chirurgischen entzündlichen Vorgänge. *Strahlenther.* **24**, 87 (1926). — *Framm, W. u. A. Wierig*, Zur Röntgenbehandlung entzündlicher Unterleibserkrankungen. *Zbl. Gynäk.* **1925**, 1847. — *Franqué, O. v.*, Die Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen. *Med. Klin.* **1925**, 723. — *Freundenberg, E.*, Die Strahlentherapie entzündlicher Adnexerkrankungen. *Inaug.-Diss. Göttingen* 1921. *Zbl. Gynäk.* **1923**, 574. — *Freund, F.*, Grundriß der gesamten Radiotherapie, 1903, S. 238. — Zum Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlen auf entzündliche Erkrankungen. *Ges. Röntgenkde*, Febr. 1927. *Wien. klin. Wschr.* **1927**, 439. — Entzündungsprophylaktische Röntgenbestrahlung. *Strahlenther.* **33**, 375 (1929). — Experimentelle Grundlagen der Röntgentherapie entzündlicher Prozesse. *Strahlenther.* **40**, 333 (1931). — *Fried, C.*, s. Heidenhain. — Wirkungen kleiner Mengen Röntgenstrahlen. *Röntgenkongr.* 1924. *Fortschr. Röntgenstr.* **32**, 165, Kongreßber. — Röntgenbehandlung entzündlicher Beckenerkrankungen in der Gynäkologie. *Strahlenther.* **19**, 649 (1925). — Baktericide nach Röntgenbestrahlung. *Strahlenther.* **21**, 56 (1925). — Die Röntgenbehandlung der akuten Entzündungen. *Strahlenther.* **26**, 484 (1927). — Über die Röntgentherapie der akuten Entzündungen. *Übersichtsvortrag. Diskussion. Med. Klin.* **1929**, 1604. — Die Röntgentherapie der akuten und subakuten Entzündungen in der Frauenheilkunde. *Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Leipzig*, 18. Febr. 1929. *Zbl. Gynäk.* **1929**, 2053. — Die Röntgentherapie des Erysipels. *Strahlenther.* **33**, 673 (1929). — Die Röntgentherapie der Entzündungen drüsiger Organe. *Strahlenther.* **36**, 166 (1930). — *Friedemann*, Über die zweckmäßigste Behandlung fortschreitender Gesichtsfurunkel. (Ergebnis einer Sammelstatistik.) *Verigg. niederrhein.-westfäl. Chir. Düsseldorf*, 28. Nov. 1925. *Zbl. Chir.* **1926**, 477. — *Fritsch, H.*, Die Anwendung der Entzündungsbestrahlung bei den akuten und subakuten Entzündungen des weiblichen und männlichen Genitales. *Med. Klin.* **1931**, 1540. — *Fukase, Sh.*, Über die Beeinflussung der Wundheilung durch Röntgenbestrahlung. *Wien. Röntgenges.*, 5. Febr. 1929. *Fortschr. Röntgenstr.* **39**, 928 (1929).

Gänssbauer, Erfahrungen mit kleinen Röntgendosen bei den entzündlichen weiblichen Genitalerkrankungen. *Bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. Nürnberg*, 6. Dezember 1925. *Mschr. Geburtsh.* **76**, 349 (1927). — *Gál, F.*, Über die Strahlenbehandlung einiger Frauenkrankheiten. *Gyógyászat (ung.)* **66**, Nr 6, 126; *Ber. Gynäk.* **10**, 645 (1926). — Die Strahlenbehandlung der mit entzündlichen Adnexerkrankungen komplizierten Uterusfibrome und Metropathien. *Strahlenther.* **31**, 556 (1929). — *Gambarow, G.*, Strahlentherapie der entzündlichen Adnexerkrankungen. *Strahlenther.* **26**, 698 (1927). — Zur Frage der Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen. *Zbl. Gynäk.* **1931**, 2441. — *Gauß, C. J.*, Differentialdiagnose und Therapie der entzündlichen Adnexerkrankungen. *Dtsch. med. Wschr.* **1925**, 1641, 1685. — Aussprache zu: Erfahrungen mit kleinen Röntgendosen bei den entzündlichen weiblichen Genitalerkrankungen. *Bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. Nürnberg*, 6. Dez. 1925. *Mschr. Geburtsh.* **76**, 351. — *Geller, Fr. Chr.*, Über die Dauererfolge der operativen Behandlung von Adnexentzündungen. *Mschr. Geburtsh.* **82**, 296 (1929). Nachwort S. 450. — *Geller, Fr. Chr. u. J. Krinke*, Über die Dauererfolge der

konservativen Behandlung von Adnexentzündungen und ihre Leistungsfähigkeit im Vergleich zur operativen Behandlung. Mschr. Geburtsh. **86**, 288 (1930). — *Geller, Fr. Chr. u. Th. Paus*, Zur Beurteilung der menstruellen Symptome bei Adnexentzündungen. Klin. Wschr. **1928**, 1737. — *Geller, Fr. Chr. u. W. Sommer*, Der Einfluß des mensuellen Zyklus auf Adnexentzündungen. Arch. Gynäk. **131**, 293 (1927). — Untersuchungen über den Einfluß der Menstruation auf Adnexentzündungen. Arch. Gynäk. **132**, 71 (1927). — *Giavotto*, Zit. nach Bolaffio, Strahlenther. **36**, 216. — *Goldmann, R.*, Zur Röntgenbehandlung der akuten Entzündungen der Mittelhohlräume. Röntgenkongr. Wien 1929. Strahlenther. **33**, 152 (1929). — *Gortan*, Röntgenkongr., April 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, Kongreßh., 169. — *Granzow, J.*, Die Röntgentherapie der Mastitis puerperalis. Med. Klin. **1931**, 1201. — *Günsberger*, Fortschr. Ther. **4** (1928). — *Guthmann, H.*, Die Behandlung der gynäkologischen Entzündungen mit Röntgenstrahlen. Klin. Wschr. **1928**, 1236. — *Guthmann u. Bott*, Über die temporäre Röntgenmenolipsierung (temporäre Röntgenkastration). Strahlenther. **23**, 488; Z. Geburtsh. **90**, 290 (1926). — *Guthmann u. Weiß*, Über die Erfolge der Kombination von konservativer Behandlung und Röntgen-schwachbestrahlung bei der weiblichen Genitalentzündung. Arch. Gynäk. **145**, 152 (1931).

Habermann, Die Röntgenbehandlung der gonorrhoeischen Komplikationen. Bonn. Röntgenver.igg, 19. Mai 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, 464. — *Hahn, M.*, Zit. nach Pfalz. — *Halberstaedter, L. u. P. S. Meyer*, Über die Wirkung von primären und sekundären Röntgenstrahlen. Fortschr. Röntgenstr. **29**, 489 (1922). — *Heidenhain, L.*, Bruns' Beitr. **98**, 612. — Theoretische und klinische Probleme betreffend Röntgenstrahlenwirkung bei Entzündung. 48. Verslg dtsh. Ges. Chir. Berlin, April 1924. — Röntgentherapie der Entzündungen. Ges. dtsh. Naturforsch. u. Ärzte Düsseldorf, Sept. 1926. Fortschr. Röntgenstr. **35**, Kongreßh., 20 (1926). — Röntgenbestrahlung und Entzündung. Strahlenther. **24**, 37 (1926). — *Heidenhain, L. u. C. Fried*, Röntgenstrahlen und Entzündung. Klin. Wschr. **1924**, 1121. — Röntgenbestrahlung und Entzündung. Chir.kongr. Berlin, 26. April 1924. Arch. klin. Chir. **133**. — *Heidler, H.*, Über Fortschritte in der Behandlung entzündlicher Adnextumoren. Wien. klin. Wschr. **1929**, 214. — *Henkel, M.*, Diagnostische und therapeutische Erwägungen bei entzündlichen Adnexerkrankungen. Med. Klin. **1925**, 991. — *Herrmann, E.*, Wie werden die Adnextumoren konservativ behandelt? Seminarabende des Wiener med. Doktorenkollegiums, 16. März 1925. Wien. klin. Wschr. **1925**, 371. — *Herxheimer u. Hübner*, Über die Röntgenbehandlung von venerischen Bubonen. Med. Klin. **1906**, Nr 38. — *Heynemann, Th.*, Die Entzündung der Adnexe und des Beckenperitoneums. Halban-Seitz, Bd. 5, 1, S. 33. 1926. — *Hodges, F. M.*, Röntgenbehandlung lokaler Entzündungen und Karbunkel. J. amer. med. Assoc. **85**, 17, 1292 (1925). Fortschr. Röntgenstr. **34**, 224 (1925). — *Holthusen, H.*, Die Wirkung der Röntgenstrahlen in biologischer Hinsicht. Strahlenther. **18**, 241 (1924). — Sekundärstrahlensensibilisierung in Abhängigkeit von der Strahlenqualität (Versuche an Bakterien). Verh. dtsh. Röntgenges. Nauheim, April 1925. Fortschr. Röntgenstr. **33**, Kongreßh., 62. — Immunität, Serologie, Hämatologie und Strahlentherapie. Lazarus' Handbuch der Strahlenheilkunde, Bd. 1, S. 665. 1928. — *Holtz, F.*, Frequency of gravidity in women who have had salpingoophoritis. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **8**, 88 (1929). — Klinische Studien über die nicht tuberkulöse Salpingo-Oophoritis. Acta obstetr. scand. (Stockh.) **10**, 1, Suppl. 1930. — *Holzknacht, G.*, Röntgenbehandlung der spontanen, posttraumatischen und postoperativen Kokkenentzündungs- und Eiterungsprozesse. Amer. J. Roentgenol. **15**, 332 (1926); Zbl. Radiol. **1**, 818. — *Huebner, s. Herxheimer*. — Wirkung der Röntgenstrahlen auf Kokkeneiterungen. Ges. Ärzte Wien, 10. Dez. 1926. Med. Klin. **1927**, 151. — *Huebschmann*, Grundsätzliches zur Entzündungslehre. Klin. Wschr. **1926**, 1751. — *Hüssy, P.*, Das Klimakterium. Schweiz. med. Wschr. **1929**, 832.

Iselin, zit. nach Heidenhain, Strahlenther. **24**.

Janaki, J., Bestrahlungen mit kleinen Dosen bei Entzündungen der Adnexe. Mschr. Geburtsh. **84**, 142 (1930). — *Joseph, S. u. K. Mayer*, Entzündungsbestrahlungen entzündlicher Adnexerkrankungen. Mschr. Geburtsh. **82**, 438 (1929).

Kalkbrenner, s. Cramer. — *Kamnicker, H. u. St. Simon*, Zur Strahlenbehandlung von Entzündungen der weiblichen Anhänge. Strahlenther. **30**, 441 (1928). — *Kauffmann, Fr.*, Frankf. Z. Path. **24**. — *Kempner*, Stoffwechsel der Entzündung. Klin. Wschr. **1930**, 1791. — *Kingreen, O.*, Über die Röntgenbehandlung der akuten Entzündungen. Med. Ver. Greifswald, 26. Juni 1925. Klin. Wschr. **1925**, 1940. — Röntgenbestrahlung der akuten Entzündungen. Dtsch. Z. Chir. **197**, H. 1 (1926); Dtsch. med. Wschr. **1926**, 1748. — *Klaften, E.*, Über biologische Veränderungen nach Röntgen-schwachbestrahlung bei einigen gynäkologischen Erkrankungen. Zbl. Gynäk. **1923**, 1171. — *Klieneberger*, Röntgenkongr. April 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, Kongreßh., 169. — *Klövekorn, H.*, Die Einwirkung der Röntgenstrahlen auf Bakterien. Strahlenther. **20**, 354 (1925). — *Köhler, A.*, Über die Behandlung entzündlicher chirurgischer Erkrankungen mit Röntgenstrahlen. Med. Ges. Freiburg i. Br. 21. Juli 1925. Med. Klin.

1925, 1669. — Die Behandlung der akut-eitrigen Entzündungen durch Röntgenstrahlen. Z.org. Chir. **40**, 15 (1927). — *Kok*, Zur Behandlung der entzündlichen Adnexerkrankungen. Mitteldtsch. Ges. Geburtsh. 10. Nov. 1929. Zbl. Gynäk. **1930**, 562. — *Kräuter*, Die Therapie der entzündlichen Adnexerkrankungen. Med. Welt **1932**, 48; Strahlenther. **1932**, 86. — *Kraus, F.*, Röntgentherapie der entzündlichen Erkrankungen der Bewegungsorgane. Med. Klin. **1927**, 242. — *Krause, P.*, Röntgen-Kongr. Berlin, April 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, Kongreßh., 169. — *Krecke, A.*, Zur Behandlung akuter chirurgischer Infektionen und Eiterungen. Münch. med. Wschr. **1926**, 393. — *Krinke*, s. Geller. — *Kroetz, Ch.*, Die Bedeutung physikalisch-chemischer und chemischer Änderungen der Zusammensetzung des Blutes unter Röntgeneinwirkung. Strahlenther. **18**, 545 (1924). — Die Allgemeinwirkung der Röntgenstrahlen und der Proteinkörper nach fortgesetzten Versuchen über ihren Einfluß auf den Blutchemismus. Röntgenkongr. Nauheim 1925. Fortschr. Röntgenstr. **33**, 67, 73.

Langer, H., Die gynäkologische Strahlentherapie im Jahre 1921. Mschr. Geburtsh. **59**, 200 (1922). — *Langer*, s. Buschke. — *Lapatsanis, P.*, Beitrag zur Allgemeinwirkung der Röntgenstrahlen auf den menschlichen Organismus. Strahlenther. **22**, 484. — *Laquerrière*, s. Delherm. — *Lawson, J. D.*, The treatment of pyogenic infection by Roentgen irradiation. Radiology **6**, 153 (1926). — *Lieber-
sohn, J.*, Zur Behandlung entzündlicher Erkrankungen mit Röntgenstrahlen in kleinen Dosen. Strahlen-
ther. **32**, 356 (1929). — *Lubarsch, O.*, Virchows Arch. **235**, 207, 250. — *Lubarsch, O.*, Entzündung.
Lehrbuch der pathologischen Anatomie von Aschoff, Bd. 1, S. 540. Jena 1921. — *Lukowsky, A.*, Zur
Röntgenbehandlung von Entzündungen. Beitr. klin. Chir. **136**, 554; Fortschr. Röntgenstr. **34**, 837 (1926).

Mansfeld, O., Über Metrasthenie, Tonisierung der Gebärmutter und halbseitige Röntgenkastration. Zbl. Gynäk. **1920**, 1260. — *Marchand*, Virchows Arch. **234**, 237. — *Marchand, F.*, Die örtlichen reaktiven Vorgänge. Handbuch der allgemeinen Pathologie von Krehl-Marchand. — *Martius, H.*, Die sog. Reizbestrahlungen in der Gynäkologie. 3. Die Entzündungsbestrahlungen. Strahlenther. **21**, 256 (1926). — *Marum, G.*, Erfahrungen mit der Ovarialschwachbestrahlung bei Frauen im noch fortpflanzungsfähigen Alter. Strahlenther. **18**, 849 (1924). — *Mayer*, s. Joseph. — *Menge*, s. Eymmer. — *Menge, C.*, Die Gonorrhöe des Weibes. Fingers Handbuch der Geschlechtskrankheiten. Wien 1910. — *Michailov, W.*, Zur Methodik der Röntgentherapie bei gynäkologischen Entzündungen. Russk. Klin. **4**, 261 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 252 (1925). — Methodik der Röntgenbehandlung entzündlicher Erkrankungen der weiblichen Geschlechtsorgane. 3. russ. Kongr. Röntgenol. u. Radiol. Leningrad, 22. Mai 1925. Vestn. Rentgenol. **4**, 45, 46 (1926); Zbl. Radiol. **1**, 820 (1926). — *Mittermaier, R.*, Über Fernwirkung bei der Entzündungsbestrahlung. Dtsch. Z. Chir. **205**, 197 (1927); Klin. Wschr. **1928**, 466. — *Molnár, S.*, Zur Röntgentherapie der Adnextumoren. Orv. Hetil. (ung.) **71**, 1367 (1927); Zbl. Radiol. **4**, 649 (1928). — *Morian, R.*, Über Gesichtsfurunkel und ihre Behandlung. Dtsch. Z. Chir. **193**, 45 (1925). — *Müller, E. F.*, Über funktionelle Unterbrechung der physiologischen Reizleitung zwischen Haut und Blutbahn durch Lichenifikation. 7. Mitt. zum Thema: Die Haut als immunisierendes Organ. Münch. med. Wschr. **1925**, 125.

Nahmmacher, Die Strahlentherapie der Entzündungen. Ges. Natur- u. Heilk. Dresden, 14. Febr. 1927. Klin. Wschr. **1927**, 2355. — *Nevermann*, Zit. nach Heynemann. — *Nissenjewitsch*, s. Fraenkel, S. R.

Otto, E., Die Röntgenbehandlung oberflächlicher Entzündungen. Dtsch. med. Wschr. **1929**, 1968.

Pankow, Dtsch. Gynäk. Ges. Bonn 1927. Arch. Gynäk. **132**, 84 (1927). — *Pape, R.*, Über halbseitige Röntgenkastration. Strahlenther. **11**, 712 (1920). — 3 Jahre halbseitige Röntgenkastration. Strahlenther. **14**, 601 (1923). — *Paus*, s. Geller. — *Pfalz, G. J.*, Wirkt die Röntgenschwachbestrahlung (Herdosis 10% HED) auf die Blutbaktericidie steigernd und der Proteinkörpertherapie gleichsinnig? Südost-dtsch. Ges. Geburtsh. 16. Okt. 1927. Mschr. Geburtsh. **78**, 368 (1928). — Über die Wirkung schwacher Röntgendosen auf die baktericide Kraft des Blutes. Breslau, schles. Ges. vaterländ. Kultur, 11. Jan. 1929. Dtsch. med. Wschr. **1929**, 334. — Die immunbiologische Bedeutung von Röntgenschwachbestrahlungen für die bactericide Kraft des Blutes. Arch. Gynäk. **138**, 93 (1929). — Die Strahlentherapie entzündlicher Erkrankungen in der Frauenheilkunde. Med. Welt **1932**, 1608. — *Pfeiffer, R.*, Zit. nach Pfalz. Med. Welt **1932**. — *Polak, J. O.*, A preliminary report on temporary Roentgen ray castration in the treatment of subacute adnexal inflammation. Amer. J. Obstetr. **18**, 580, 704; Zbl. Radiol. **8**, 246 (1930). — *Pordes, F.*, Therapie der Entzündungen. Röntgenkongr. 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, 163, Kongreßber. — Über die Notwendigkeit und den Zeitpunkt der chirurgischen Therapie bei röntgenbestrahlten Entzündungen. Wien. klin. Wschr. **1925**, 487. — Indicatio vitalis zur Röntgentherapie bei perimandibulärer Phlegmone. Strahlenther. **22**, 550 (1926). — Über Röntgenbehandlung entzündlicher Erkrankungen. Allgemeines und Spezielles. Tagg dtsh. Naturforsch. u. dtsh. Röntgenges. Düsseldorf, Sept. 1926. Strahlenther. **24**, 73 (1926).

Über Röntgenbehandlung entzündlicher Erkrankungen. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 23, Kongreßber. — Die Verlaufsänderung akuter Entzündungen nach Röntgenbestrahlung. Strahlenther. **33**, 147 (1929). Röntgenkongr. Wien 1929.

Recasens, L., Über die Wirkung kleiner Dosen von Röntgenstrahlen auf die entzündlichen Vorgänge des Beckenzellgewebes. Rev. españ. Obstetr. **11**, 140 (1927); Zbl. Gynäk. **1930**, 380. — *Ricci, J. V.* u. *G. G. Ward*, Studien an 1500 Fällen entzündlicher Adnexerkrankungen in der Frauenklinik. Surg. Clin. N. Amer. **5**, 544 (1925); Ber. Gynäk. **9**, 823 (1925). — *Roessle*, Aussprache zu Stoffwechsel der Entzündung. Klin. Wschr. **1930**, 1792. — *Rosenberger*, Mitteilungen über den therapeutischen Wert der Röntgenstrahlen in der Chirurgie. Verh. dtsh. Röntgenges. **2**, 59 (1906). — *Ruge, C.*, Diagnose und Therapie der Adnexentzündungen. Med. Welt **1931**, 261. — *Runge, E.*, Röntgentherapie in der Gynäkologie. Verh. dtsh. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Halle, **15**, 1, 441 (1913, Mai).

Schaefer, W., Experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Röntgenstrahlen auf bakterielle Entzündungen. Gründstagg niedersächs. Röntgenges. Hannover, Jan. 1927. Strahlenther. **25**, 370 (1927). — *Schmechel*, Röntgenbehandlung der Mastitis. Gynäk. Ges. Dresden, 16. Febr. 1928. Zbl. Gynäk. **1928**, 2251. — *Schmidt, H. E.*, Demonstration von Kranken, welche röntgenisiert worden sind. Verh. dtsh. Röntgenges. **1**, 196 (1905). — *Schmidt, R.*, Dtsch. Arch. klin. Med. **131**. — *Schneider*, Arch. f. Hyg. **65**, **70**, **75**, 81. — *Schneider, G. H.*, Temperatursteigerung nach Radium- und Röntgenbehandlung. Strahlenther. **15**, 550 (1923). — Über temporäre Röntgenkastration bei entzündlichen Adnexerkrankungen. Dtsch. med. Wschr. **1926**, 2110. — Über temporäre Röntgenkastration entzündlicher Adnexerkrankungen mit Berücksichtigung der Dosis und des Einflusses sozialer Verhältnisse. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 960 (1926). — Über unerwünschte Wirkungen in der Röntgentherapie gutartiger Genitalerkrankungen. Strahlenther. **22**, 289 (1926). — *Schoenhof, Cl.*, s. G. A. Wagner. — Röntgentherapie der Adnexentzündungen. Fortschr. Röntgenstr. **33**, 299 (1924). 3. Tagg dtsh. Röntgenol. u. Radiol. tschechoslov. Republik. — Die Schwachbestrahlung in der Gynäkologie. I. Entzündungen. Med. Klin. **1926**, 1604. — *Schoenholz, L.*, Das Problem der temporären Strahlenkastration der Frau. Mschr. Geburtsh. **71**, 377 (1925). — Zur Frage der Behandlung entzündlicher Adnexerkrankungen mit Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1926**, 2428. — *Schubert, E. v.*, Über die Indikationsstellung von Röntgenbestrahlung bei gutartigen Erkrankungen im Gebiet der Gynäkologie. Fortschr. Ther. **6**, 524; Ber. Gynäk. **19**, 734. — *Schüler, R.*, Über Röntgenbestrahlung akuter Entzündungen. Münch. med. Wschr. **1926**, 1580. — *Schwarz*, Aussprache zu Freund: „Zum Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlen auf entzündliche Erkrankungen“. Ges. Röntgenkde, Febr. 1927. Wien. klin. Wschr. **1927**, 439. — *Sederholm*, s. Sjögren. — *Seemann, O.*, Zu Röntgentherapie der Entzündungen. Ges. dtsh. Naturforsch. Düsseldorf, Sept. 1926 Fortschr. Röntgenstr. **35**, 28, Kongreßber. — Die Röntgenbehandlung der akuten Entzündungen. Med. Klin. **1927**, 521. — *Bruns' Beitr.* **141**. — *Seisser*, Über die Leistungsfähigkeit der einseitigen Röntgenkastration und anderer Bestrahlungsmethoden bei Entzündungen im Adnexgebiet. Gynäkol.kong. Leipzig 1929. Zbl. Gynäk. **1929**, 1918. — *Seisser, F.*, Erfahrungen mit der Röntgenbehandlung der genitalen Entzündungen. Strahlenther. **33**, 471 (1929). — *Seitz, L.*, Die Röntgenbestrahlung der subakuten und chronischen Entzündungen der weiblichen Genitalorgane. Strahlenther. **37**, 595 (1930). — *Sieber, H.*, Röntgentherapie der Bartholinitis gonorrhoeica. Zbl. Gynäk. **1924**, 2126. — Zur Röntgenbehandlung der Bartholinitis gonorrhoeica. Zbl. Gynäk. **1926**, 2713. — *Siedentopf, H.*, Heilung einer doppelseitigen Hämatosalpinx. Münch. med. Wschr. **1921**, 1264. — Klinische Erfahrungen mit der Röntgenschwachbestrahlung bei gynäkologischen Entzündungen. Strahlenther. **33**, 637 (1929). — Aussprache zu Kok. Zbl. Gynäk. **1930**, 564. — *Simon, St.*, s. Kamniker. — *Sjögren* u. *Sederholm*, Fortschr. Röntgenstr. **4**, 162 (1900/01). — *Solomon, J.* et *A. Blondeau*, La radiothérapie dans les affections inflammatoires. Arch. Électr. méd. **35**, No 527, 248 (1927); Zbl. Radiol. **4**, 190. — La Roentgentherapie dans les affections inflammatoires. J. Radiol. et Électrol. **11**, 465 (1927). — *Sommer*, s. Geller.

Tempisky, v., Bestrahlungsbehandlung der pyogenen Infektionen. Breslau. chir. Ges., 16. Nov. 1925. Zbl. Chir. **1926**, 291. — *Tenkhoff*, Die Wirkungsweise von Eigenblut und Röntgenbehandlung entzündlicher Affektionen. Wiss. Ges. Köln, 6. März 1925. Klin. Wschr. **1925**, 1092. — *Theodor, L. B.*, Röntgentherapie der akuten und subakuten Entzündungen der weiblichen Genitalsphäre. Ž. Akuš. (russ.) **36**, 461. Ber. Gynäk. **10**, 130 (1926). — Röntgenbehandlung akuter und subakuter Entzündungen des weiblichen Geschlechtsapparates. Mschr. Geburtsh. **72**, 69 (1926).

Ullmann, Aussprache zu Freund: Zum Wirkungsmechanismus der Röntgenstrahlen auf entzündliche Erkrankungen. Ges. Röntgenkde Wien, Febr. 1927. Wien. klin. Wschr. **1927**, 439. — *Uter*, Aussprache zu Röntgentherapie bei Entzündungen. Röntgenkongr. Berlin, April 1924. Fortschr. Röntgenstr. **32**, Kongreßber. 172.

Veith, Die Strahlentherapie der Entzündungen. Ärztl. Ver. Nürnberg, 21. Okt. 1926. Münch. med. Wschr. **1926**, 2144. — *Velde, Th. van de*, Strahlentherapie bei Adnexentzündungen. Zbl. Gynäk. **1920**, 994. — Verhandlungen der Bayerischen Gesellschaft für Geburtshilfe und Frauenheilkunde Nürnberg, 6. Dez. 1925 (Bestrahlung bei entzündlichen weiblichen Genitalerkrankungen). Mschr. Geburtsh. **76**, 349 (1927). — *Vogt*, Verh. bayer. Ges. Geburtsh. u. Frauenheilk. Nürnberg, 6. Dez. 1925. Mschr. **76**, 350 (1927). — *Vogt, E.*, Seltener Indikationen der gynäkologischen Röntgenbestrahlung. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1, S. 716.

Wagner, G. A., Die Röntgentherapie der entzündlichen Erkrankungen. Naturforsch.verslg Düsseldorf 1926. Mschr. Geburtsh. **75**, 316 (1926). — Die Röntgentherapie der entzündlichen Erkrankungen in der Gynäkologie. Strahlenther. **24**, 52 (1926). — Gonorrhöe des weiblichen Geschlechtsapparates. Halban-Seitz, Bd. 5, 1, S. 391. 1926. — Röntgenbehandlung entzündlicher gynäkologischer Erkrankungen. Ther. Gegenw. **1928**, Nr 1. Dtsch. med. Wschr. **1928**, 292. — *Wagner, G. A.* u. *C. Schoenhof*, Bericht über histologische Untersuchungen an Ovarien, die mit schwachen Dosen röntgenbestrahlt worden sind. 4. Tagg Röntgenol. u. Radiol. tschechoslov. Republik Prag, Okt. 1925. Fortschr. Röntgenstr. **34**, 382 (1926). — Experimentelle und histologische Untersuchungen zum Studium des Wirkungsmechanismus kleinster Röntgendosen auf die weiblichen Keimdrüsen des Menschen. Strahlenther. **22**, 125 (1926). — *Ward, s. Ricci*. — *Wassermann, A. v.*, Zit. nach Pfalz. Med. Welt **1932**. — *Weigand, H.*, Weitere Erfahrungen mit der temporären Sterilisation der Frau durch Röntgenstrahlen. Zbl. Gynäk. **1925**, 2525. — *Weiß, s. Guthmann*. — *Wetterer, J.*, Die Röntgenbehandlung einiger Komplikationen der Gonorrhöe. Strahlenther. **12**, 469 (1921). — Handbuch der Röntgen- und Radiumtherapie, Bd. 2. Leipzig: Otto Nemnich 1928. — *Wierig, s. Framm*. — *Wintz, H.*, Zu Röntgenbehandlung und Mastitis. Ges. dtsch. Naturforsch. Düsseldorf, Sept. 1926. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 28, Kongreßber.

Zabludowski, A. M., Zur Wirkung der Röntgenstrahlen auf verschiedene Entzündungsprozesse. 17. Kongr. russ. Chir. Zbl. Chir. **1925**, 2150. — *Zikmund, E.*, Genitalblutung bei Adnexerkrankung. Behandlung. Čas. lék. česk. **64**, Nr 30, 1118. Ber. Gynäk. **9**, 206 (1926). — *Zuralski, T.*, Die Röntgenbehandlung entzündlicher Erkrankungen in der Frauenheilkunde. Ginek. polska **8**, 96 (1929); Ber. Gynäk. **17**, 213 (1930). — *Zweifel, E.*, Die Behandlung der Mastitis mit Röntgenstrahlen. Strahlenther. **24**, 318 (1926).

Oberflächentherapie.

Adamson, Zit. nach Winkler, Jadassohn: Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Bd. 6, 1, S. 356. — *Arnoldi, W. u. K. Warnekros*, Die Behandlung des Pruritus vulvae. Münch. med. Wschr. **1925**, 807. — *Arzt u. Fuss*, Röntgenhauttherapie, Wien u. Berlin: Julius Springer 1925. — *Ahsfolg*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1.

Babesch, A. u. J. Buia, Ovariale Opothérapie in der Behandlung des Pruritus vulvae. Spital. (rum.) **1913**, Nr 2; Zbl. Gynäk. **1913**, 1178. — *Baisch, K.*, Behandlung der funktionellen Störungen der weiblichen Geschlechtsorgane. Pruritus vulvae. Handbuch der gesamten Therapie von Guleke, Penzoldt, Stintzing, Bd. 7, S. 249. 1928. — *Bársony, J.*, Über Craurosis vulvae. Gyógyászat (ung.) **2**, 789 (1929); Ber. Gynäk. **17**, 836 (1930). — *Bauer, R.*, Hautaffektionen der Wechseljahre und ihre Therapie. Zbl. Gynäk. **1923**, 188. — *Belot*, zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — Arch. Electr. méd., Okt. **1906**, No 199. — *Beretvas, L.*, Sulla röntgenterapia degli eczemi postscabbiosi della mammella muliebre. Policlinico, sez. prat., **34**, No 49, 1780; Zbl. Radiol. **5**, 59 (1928). — *Biberstein, H., C. Bruhns, L. Kumer, J. H. Rille, S. Schoenhof, K. Ullmann u. E. Zurhelle*, Fortschritte in der Behandlung der Warzen und spitzen Kondylome. Dermat. Wschr. **1931 II**, 1899; Zbl. Radiol. **12**, 674 (1932). — *Bienvenne, s. Gouin*. — *Blumenthal*, Zit. nach Martenstein. — *Bokelmann*, Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 27. Okt. 1905. Diskussion zu Olshausen. Z. Geburtsh. **56**, 620 (1905). — *Borak, J.*, Über eine neue Behandlungsmöglichkeit des Pruritus senilis. Strahlenther. **29**, 245 (1928). — *Bregmann, A.*, Die Behandlung des essentiellen Pruritus genitalis mit Thyreoidin. Schweiz. med. Wschr. **1923**, 801; Ber. Gynäk. **2**, 480 (1924). — *Bröse*, Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 27. Okt. 1905. Diskussion zu Olshausen. Z. Geburtsh. **56**, 619. — *Bruhns, s. Biberstein* usw. — *Büben, J. v.*, Über die Resultate der Strahlenbehandlung des Pruritus vulvae. Strahlenther. **30**, 385 (1928). — Die Erfolge der Strahlenbehandlung bei Pruritus vulvae. Orvosképzés (ung.) **1928**, Sonderh.; Zbl. Gynäk. **1929**, 2447. — *Buia, s. Babesch*. — *Bumm*, Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 27. Okt. 1905. Diskussion zu Olshausen. Z. Geburtsh. **56**, 624.

Calmann, Beiträge zur gynäkologischen Röntgenbehandlung. Geburtsh. Ges. Hamburg, 18. Febr. 1913. Zbl. Gynäk. **1913**, 741. — *Carando, Q.*, La röntgenterapia degli eczemi e dei pruriti. Diario radiol. **8**, 44 (1929); Zbl. Radiol. **7**, 521 (1930). — *Carranza, F. F.*, s. Sobre Casas, E. — *Castellani, A.*,

Pruritus ani and pruritus vulvae of fungal. New Orleans med. J. **79**, 625 (1927); Ber. Gynäk. **12**, 435. — *Chickmanoff, V.*, Beitrag zur Röntgenbehandlung einiger gynäkologischer Affektionen. Inaug.-Diss. Genf 1915; Zbl. Gynäk. **1917**, 298. — *Čisar, L.*, Craurosis vulvae. Rozhl. Chir. a Gynaek. (tschech.) **9**, 383; Zbl. Hautkrkh. **38**, 152 (1931). — *Comas*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Coopman, H. L.*, Pruritus und Myomate. Nederl. Tijdschr. Geneesk. **1931 II**, 4174; Ber. Gynäk. **21**, 121 (1932).

Darbois, P., Les prurits circonscrits rebelles. Leur traitement par la radiothérapie. Gaz. Gynéc. **29**, 33; Zbl. Gynäk. **4**, 520 (1914). — *Daubresse-Morelle, E.*, Contribution à l'étude du traitement des dermatoses par les agents physiques. Traitement des neurodermatoses, prurits et prurigios par les rayons de Roentgen. Le Scalpel **79**, 545, No 25 (1926); Zbl. Radiol. **1**, 753. — *Delherm et Laquerrière*, Zit. nach Vogt. Gaz. Hôp. **1904**, No 65. — La radiothérapie, nouveau traitement du prurit ano-vulvaire. Arch. Électr. méd. **1904**, No 147, 149. — *Döderlein, A.*, Über Röntgentherapie. Mschr. Geburtsh. **33**, 419 (1911). — *Döderlein, G.*, Die konservative Behandlung entzündlicher Genitalerkrankungen der Frau, S. 38. Leipzig: Georg Thieme 1932. — *Drueck, Ch., J.* Treatment of pruritus ani. Amer. Med. **30**, 413 (1924); Ber. Gynäk. **7**, 545 (1925). — *Dubois*, zit. nach Winkler, Jadassohn. Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. — *Dubois-Trépagne*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Dupeyrac*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — Marseille méd. **1906**.

Ebeler, F., Die Bedeutung der Strahlentherapie für die Gynäkologie. Strahlenther. **8**, 181 (1918). — *Ehrenpreis, S.*, Einige Worte über Pruritus vulvae. Now lek. (poln.) **1907**, Nr 4; Zbl. Gynäk. **1909**, 862. — *Ehrmann, S.*, Spezielle Dermatologie. Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, 2. Teil. Herausgeg. von E. Riecke. Jena: Gustav Fischer 1921. — *Eltze, H.*, Die Behandlung mit Röntgenstrahlen bei einigen gynäkologischen Erkrankungen. Festschrift für v. Michel, 1907. — Alte und neue Gynäkologie. Festschrift zum 70. Geburtstag von v. Winkel, 1907. Zbl. Gynäk. **1907**, 1603. — *Engelmann*, Klin. Wschr. **1928**, 1608. — *Ernst, W.*, Condyloma acuminatum bei Diabetes mellitus. Dtsch. med. Wschr. **1925**, 1198. — *Eymer, H. u. C. Menge*, Röntgentherapie in der Gynäkologie. Mschr. Geburtsh. **35**, 278 (1912).

Fabius, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Faure et Siredey*, Traité de gynécologie, 4. Aufl. Paris 1928. — *Finnerud*, Condyloma acuminatum. Chigaco dermat. Soc., 17. Febr. 1926. Arch. of Dermat. **14**, 213; Zbl. Hautkrkh. **21**, 722 (1926/27). — *Földes*, Ätiologie und Therapie des Pruritus vulvae. Bőrgyógy. Szemle (ung.) **1925**, Nr 10, 247; Ber. Gynäk. **9**, 679 (1926). — *Forgue et Massabuau*, Gynécologie. Paris 1916. — *Fränkel*, Zit. nach Kirstein. — Die Bedeutung der Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. Ther. Gegenw. **1910**, H. 7. — Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. Berlin: Rich. Schoetz 1911. — Die Röntgenstrahlen in der Gynäkologie. Berl. klin. Wschr. **1911**, 760; **1912**, 1610. — *Freund, L.*, Zur Strahlenbehandlung der Vulvaaffektionen. Fortschr. Röntgenstr. **22**, 295 (1914/15). — Ges. Ärzte Wien. Wien. med. Wschr. **1921**, 854. Diskussion zu Stein. — *Fuss*, s. Arzt.

Gál, F., Strahlenbehandlung einiger Frauenkrankheiten. Strahlenther. **17**, 310 (1924). — Über die Strahlenbehandlung einiger Frauenkrankheiten. Gyógyászat (ung.) **66**, Nr 126; Zbl. Radiol. **1**, 756 (1926). — Die Entwicklung der gynäkologischen Röntgenbehandlung während der letzten 10 Jahre in der II. Universitäts-Frauenklinik Budapest. 5. Pruritus vulvae. Strahlenther. **37**, 634 (1930). — Physikalische Therapie der Frauenkrankheiten. Wien u. Berlin: Urban & Schwarzenberg 1932. — *Gibbons, R. A.*, Pruritus vulvae. Brit. med. J. 2. März **1912**; Zbl. Gynäk. **1912**, 972. — *Gouin, J. et A. Bienvenue*, Traitement par la radiothérapie fonctionelle sympathique des prurits vulvaires. Bull. Soc. Radiol. méd. France **18**, 428 (1930); Ber. Gynäk. **19**, 744 (1931). — *Graves, W. P. and G. van S. Smith*, Craurosis vulvae. J. amer. med. Assoc. **92**, 1244; Ber. Gynäk. **17**, 475 (1930). *Guilbert, Ch.*, Radiothérapie. Editions Médicales N. Maloine. Paris 1932.

Haas, L., s. Szondi. — Über die Röntgenhypersensibilität der Haut, besonders bei innersekretorischen Störungen. Dtsch. med. Wschr. **1922**, 1134. — Zur Frage der Ätiologie und Therapie des Pruritus. Wien. klin. Wschr. **1924**, 1328; Ber. Gynäk. **8**, 171. — *Habermann u. Schreus*, Die Röntgenbehandlung der Hautkrankheiten. Handbuch der Röntgentherapie von Krause, Bd. 3. Teil 2, S. 600. 1924. — *Hahn*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Hammer*, s. Schreus. — *Hauck, L.*, Neurosen. Handbuch der gesamten Therapie, Bd. 5, S. 482. 1927. — *Heimann*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Henkel*, Diskussion zu Olshausen. Ges. Geburtsh. u. Gynäk., 27. Okt. 1905. Z. Geburtsh. **56**, 621. — *Heubing, K.*, Über den Pruritus vulvae, mit besonderer Berücksichtigung der Röntgenstrahlentherapie. Inaug.-Diss. Göttingen 1921; Zbl. Gynäk. **1923**, 251. — *Heusler-Edenhuizen, H.*, Zur Ätiologie und Therapie des Pruritus vulvae. Münch. med. Wschr. **1916**, 564. — *Heynemann, Th.*, Die Röntgentherapie gynäkologischer Erkrankungen und ihre bisherigen Ergebnisse. Prakt. Erg. Geburtsh. **5**, 178 (1912/13). — *Hochenbichler, A.*, Zur Ätiologie und Therapie der Kraurosis.

- Wien. med. Wschr. **1927**, 252; Ber. Gynäk. **12**, 433 (1927). — *Hoeven, P. C. T. van der*, Röntgenbehandlung in der Gynäkologie. Nederl. Gynäk.ver.igg, 1. März 1914. Jber. Geburtsh. **1915** (zit. nach Vogt). — *Hübner, H.*, Geschlechtskrankheiten. Grundriß der gesamten praktischen Medizin von Müller-Bittorf, Teil 2, S. 1066. — *Hüssy, P.*, Das Klimakterium. Schweiz. med. Wschr. **1929**, Nr 33; Zbl. Gynäk. **1930**, 2102. — *Humphris, F. H.*, s. Knuthsen. — Pruritus ani et vulvae. 8. Congr. internat. Dermat. 1931. p. 945. Zbl. Radiol. **11**, 118.
- Immelmann*, Der derzeitige Stand der Röntgentherapie in der Gynäkologie. Med. Klin **1912**, 233. — *Jaschke, R. Th. v.*, Erkrankungen der Vulva. d) Pruritus vulvae. E. Opitz, Handbuch der Frauenheilkunde, 5. Aufl., Bd. 2, S. 714. München: J. F. Bergmann **1927**. — *Jung*, Zit. nach Kirstein.
- Kehrer, E.*, Die Vulva und ihre Erkrankungen. Veit-Stoeckels Handbuch der Gynäkologie, Bd. 5, 1. **1929**. — *Kelen, B.*, Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Orv. Hetil. (ung.) **1911**, 235; Zbl. Gynäk. **1912**, 1129. — *Kirstein, F.*, Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Habil.schr. Julius Springer 1913. — *Knuthsen, L. F. R.*, Pruritus ani et vulvae. 8. Congr. internat. Dermat. 1931. p. 941; Zbl. Radiol. **11**, 118 (1932). — *Knuthsen, L. F. R.* and *F. H. Humphris*, Pruritus ani et vulvae. Lancet **1930 II**, 569; Ber. Gynäk. **19**, 295. — *Kolde, W.*, Die Röntgenbehandlung des Pruritus vulvae et ani. Festschrift für Seitz. Strahlenther. **44**, 393 (1932). — *Kreibich, J.*, Jadassohns Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, Bd. 6, 1, S. 277. — *Krönig, B. u. O. Pankow*, Lehrbuch der Gynäkologie, 5. Aufl., Pruritus vulvae, S. 113. Berlin: Julius Springer. — *Kromayer*, Zit. nach Kirstein. — Die Behandlung des Pruritus cutaneus, insbesondere des Pruritus ani. Dtsch. med. Wschr. **1908**, Nr 2. *Küstner, O.*, Zit. nach Vogt. — Lehrbuch der Gynäkologie, 1920. S. 641.
- Labhardt, A.*, Die Erkrankungen der äußeren Genitalien und der Vagina. Halban-Seitz' Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 3, S. 1193. **1924**. — Zur Frage des Pruritus vulvae. Zbl. Gynäk. **1929**, 197, 764. — *Laquerrière, s. Delherm.* — *Lawrence*, zit. nach Stein. Strahlenther. **29**, 264. — *Lenk*, Röntgentherapeutisches Hilfsbuch, 4. verbesserte und erweiterte Auflage. Wien: Julius Springer 1930. — *Littauer*, Zur Therapie des Pruritus vulvae mit besonderer Berücksichtigung von Soor und Trichomonas. Zbl. Gynäk. **1923**, 25. — *Lockhart-Mummery, P.*, Pruritus ani et vulvae. Lancet **1930**, 219, 713; Med. Klin. **1931**, 1293. — *Lorey, A.*, Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Gynäk. Rdsch. **7**, 239 (1913). — *Luithlen*, Med. Klin. **1921** (zit. nach Vogt). — *Lyons, M. A.*, Pruritus ani. Amer. J. Electrother. a. Radiol. **43**, 139; Ber. Gynäk. **9**, 379 (1926).
- Martenstein, H.*, Die benignen infektiösen Epitheliome der Haut. Klin. Wschr. **1926**, 563, 608. — *Mason*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Massabuau, s. Forgue.* — *Matt, F.*, Weitere Erfahrungen über die Röntgenbehandlung spitzer Kondylome. Münch. med. Wschr. **1921**, 674. — *Mayer, A.*, Diskussion zu Pruritus vulvae. Oberrhein. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Baden-Baden, 4. Nov. 1928. Zbl. Gynäk. **1929**, 764. — *Menge, s. Eymmer.* — *Meyer, F. M.*, Die Röntgenbehandlung der Haut- und Haarkrankheiten. Strahlenther. **12**, 904; Z. Urol. **15**, 900. — Über den Einfluß der Röntgen- und Quarzlichtstrahlen auf einige Erkrankungen der Sexualorgane. Z. Urol. **15**, 269 (1921/22). — *Meyer, S.*, Die Röntgenbehandlung des Pruritus vulvae. Inaug.-Diss. Breslau 1923; Zbl. Gynäk. **1924**, 983. — *Miescher*, Zit. nach Winkler. Jadassohns Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten. — *Müller, P.*, Röntgentherapie in der kleinen Gynäkologie. Diss. Freiburg 1920.
- Oliver, O.*, Chicago dermat. Soc., 17. Febr. 1926. Arch. of Dermat. **14**, Nr 2; Zbl. Hautkrkh. **21**, 722 (1926/27). — *Olshausen*, Über Pruritus und andere Genitalneurosen. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 27. Okt. 1905. Z. Geburtsh. **56**, 614 (1905). — *Opitz, E.*, Praktische Anwendung der Strahlen. Handbuch der Frauenheilk., Bd. 1, S. 451. 1927. — *Oppenheim, M.*, Wien. dermat. Ges., 22. Juni 1922. Zit. nach Stein. Strahlenther. **29**. — *Ostercil, A.*, Röntgentherapie in der Gynäkologie. 5. Kongr. tschech. Naturforsch. Prag **1914**. Zbl. Gynäk. **1915**, 335. — *Oudin*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1.
- Pankow*, Oberrhein. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Baden-Baden, 4. Dez. 1928. Zbl. Gynäk. **1929**, 764. (Pruritus vulvae.) — *Pautrier, L. M.*, Prurit vulvaire et radiothérapie. Strasbourg méd. **83**, No 5, 157; Ber. Gynäk. **11**, 205 (1927). — *Pennington*, Zit. nach Vogt. — New York a. Philad. med. J. **1904**, Nr 8. — *Pouey, H.*, Prurit vulvaire. Ann. Fac. med. Montevideo **15**, 133 (1930); Ber. Gynäk. **19**, 106 (1931). — *Prio*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Prochownik, L.*, Über einige Fälle von eigentümlichem Pruritus an den äußeren weiblichen Genitalien. Mschr. Dermat. **5**, 129 (1886). — Geburtsh. Ges. Hamburg, 3. Mai 1910. Zbl. Gynäk. **1910**, 1267.
- Ratera, J.*, Radiumtherapie in der Dermatologie. Actas dermo-sifiliogr. **19**, No 2, 91 (1927); Zbl. Radiol. **3**, 652 (1927). — *Rille, s. Biberstein* usw. — *Ruge*, Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 27. Okt. 1905. Z. Geburtsh. **56**, 624. — *Runge, E.*, Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Mschr. Geburtsh. **36**, Erg.-H. 218 (1912). — Verh. dtsh. Ges. Gynäk. **1913 II**, 441.

Savill, A., Treatment of pruritus eczema of vulva and anus. Brit. J. Actinoter. **5**, 181 (1930). Zbl. Geschlechtskrkh. **36**, 814 (1931). — *Schlein, O.*, Über Röntgenbehandlung des Pruritus vulvae. Zbl. Gynäk. **1921**, 1607. — *Schmidt, H. E.*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Schoenhof, C.*, Röntgentherapie der chronischen Vulvitis. 1. Tagg dtsch. Röntgenol. tschechoslov. Republik, Prag, 29. Okt. 1922. Fortschr. Röntgenstr. **30**, 362 (1922/23). — Röntgenbehandlung spitzer Kondylome. 1. Tagg dtsch. Röntgenol. tschechoslov. Republik, 29. Okt. 1922. Fortschr. Röntgenstr. **30**, 362 (1922/23). — Zur Röntgentherapie der spitzen Kondylome. Arch. f. Dermat. **142**, 380 (1923). Zbl. Hautkrkh. **21**, 132; Ber. Gynäk. **1**, 130 (1923). — Weitere Mitteilungen über indirekte Röntgenbestrahlungen bei Hautkrankheiten. 5. Tagg Ver. dtsch. Röntgenol. u. Radiol. tschechoslov. Republik. Fortschr. Röntgenstr. **35**, 1065 (1927). — *Schoenhof, S.*, s. Biberstein usw. — *Scholz*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — Arch. f. Dermat. **59** (1902). — *Schreus u. Hammer*, Die Röntgentherapie in der Dermatologie. Rieder-Rosenthals Lehrbuch der Röntgenkunde, Bd. 3, S. 330. 1928. — s. Habermann — *Schubert, E. v.*, Über die Indikationsstellung von Röntgenbestrahlung bei gutartigen Erkrankungen im Gebiet der Gynäkologie. Fortschr. Ther. **6**, 524 (1930); Ber. Gynäk. **19**, 734 (1931). — *Sederholm*, s. Sjögren. — *Seitz, L.*, Röntgen- und Radiumbehandlung. Halban-Seitz' Biologie und Pathologie des Weibes, Bd. 2, S. 430. 1924. — Die Strahlenbehandlung in der Gynäkologie einschließlich der bösartigen Neubildungen. Lazarus' Handbuch der Strahlenheilkunde, Bd. 2, S. 367. 1931. — *Sielmann*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Singer, H.*, Beiträge zur Pathologie und Therapie der Leukoplakie und des Pruritus vulvae. Gyógyászat (ung.) **67**, Nr 17/18. Ber. Gynäk. **12**, 759 (1927). — *Siredey*, s. Faure. — *Sjögren, F. u. E. Sederholm*, Beitrag zur therapeutischen Verwertung der Röntgenstrahlen. Fortschr. Röntgenstr. **4**, 145 (1900/01). — *Smith, s. Graves*. — *Sobre Casas, C. et F. F. Carranza*, Leucoplasie et Craurosis vulvaires. Étude anatomo-pathologique; traitement chirurgical, p. 120. Paris: Masson et Cie. 1928. Ber. Gynäk. **15**, 583 (1929). — *Spiethoff*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Stajano, C.*, Pruritus vulvae. Ann. Fac. med. Montevideo **14**, 967, französische Zusammenfassung, S. 985. Ber. Gynäk. **17**, 598, 837 (1930); Rev. méd. lat.-amer. **14**, 1301. — *Steiger, M.*, Bisherige Erfahrungen und Resultate aus dem Röntgeninstitut der Universitäts-Frauenklinik Bern. Korresp.bl. Schweiz. Ärzte **1915**, Nr 9; Zbl. Gynäk. **1915**, 927. — *Stein, R. O.*, Röntgenbehandlung der spitzen Kondylome. Ges. Ärzte Wien, 29. April 1921. Wien. med. Wschr. **1921**, Nr 19 u. 26. — Welche Arten spitzer Kondylome sollen mit Röntgenstrahlen behandelt werden? Strahlenther. **29**, 263 (1928). — *Stern, C.*, Zur Behandlung des Pruritus. Dtsch. med. Wschr. **1928 II**, 2061; Ber. Gynäk. **16**, 276 (1929). — *Stillians*, Diskussion zu Condyloma acuminatum. Arch. of Dermat. **14**, Nr 2. Zbl. Hautkrkh. **21**, 722 (1926/27). — *Stoeckel, W.*, Die Strahlentherapie in der Gynäkologie. Lehrbuch der Gynäkologie, 2. Aufl. Leipzig: S. Hirzel 1928. — *Stolz*, Zit. nach Vogt. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1. — *Strassmann, P.*, Diskussion zu Olshausen. Ges. Geburtsh. u. Gynäk. Berlin, 27. Okt. 1905. Z. Geburtsh. **56**, 621. — Zit. nach Kehrer. — *Stühmer, A.*, Rieckes Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, 1931. S. 283. — *Stümpke*, Über Röntgenallgemeinwirkungen. Dermat. Wschr. **1921**, Nr 28. — *Szondi, L. u. L. Haus*, Das essentielle Hautjucken als klinisches Symptom der multiplen Blutdrüsen-erkrankung. Münch. med. Wschr. **1922**, 584.

Tarchini, P., La cura radiologica dei condilomi. Bologna 1924. Zbl. Hautkrkh. **17**, 432 (1924). — *Tashiro, B.*, Über die Röntgentherapie der Condylomata acuminata und die histologischen Veränderungen dieser Kondylome in den verschiedenen Perioden dieser Behandlung bis zur Abheilung. Acta dermat. (Kioto) **9**, 290 (jap.), 305 (dtsch). Ber. Gynäk. **12**, 801 (1927). — *Thaler, H.*, Über Röntgenbehandlung der Amenorrhöe und anderer auf Unterfunktion der Ovarien beruhender Störungen. Zbl. Gynäk. **1922**, 2034. — *Torre Blanco, J.*, Pruritus vulvae und Eierstocksinsuffizienz. Med. iberica **18**, No 351, 687 (1924); Ber. Gynäk. **6**, 257 (1925).

Uebermuth, H., Zur Behandlung des Pruritus vulvae mit Röntgenbestrahlung. Zbl. Gynäk. **1931**, 3530. — *Uhlmann, E.*, Indikationen und Methodik der Strahlenbehandlung bei Hautkrankheiten. Berlin: G. Stilke 1930. — *Ullmann, K.*, Handbuch der physikalischen Therapie der Geschlechtskrankheiten, 1908. Zbl. Ther. **1904**. — Wien. med. Wschr. **1921**, 854. Ges. Ärzte Wien, 29. April 1921. — s. Biberstein usw.

Veit, J., Die Erkrankungen der Vulva. J. Veits Handbuch der Gynäkologie, Bd. 4, 2. 1910. — *Velde, van de*, Über Hefezellen im weiblichen Genitalapparate. Nederl. gynäk. Ges., 12. März 1905. Zbl. Gynäk. **1905**, 1300. — *Violet, H.*, Un cas de Craurosis vulvae avec prurit, ulcération vulvaires. Lyon méd. **1931 II**, 262. Zbl. Geschlechtskrkh. **40**, 142 (1932). — *Vogt, E.*, Ausgewählte Kapitel der gynäkologischen Röntgentherapie. Strahlenther. **14**, 836 (1923). — Seltener Indikationen der gynäkologischen Röntgenbestrahlung. Lehrbuch der Strahlentherapie, Bd. 4, 1.

Wagner, G. A., Die Röntgentherapie der entzündlichen Erkrankungen in der Gynäkologie. Strahlenther. **24**, 52 (1927). — *Walthard, M.*, Die psychogene Ätiologie und die Psychotherapie des Vaginismus. Münch. med. Wschr. **1909**, 1998. — Über den psychogenen Pruritus vulvae und seine Behandlung. Dtsch. med. Wschr. **1911**, 831. — *Weber, F.*, Die Röntgentherapie in der Gynäkologie. Münch. med. Wschr. **1912**, 745. — *Weber, H.*, Unsere röntgentherapeutischen Erfahrungen 1920—1922. Strahlenther. **15**, 323 (1923). — *Werner, P.*, Zur Frage des Pruritus vulvae. Wien. klin. Wschr. **1924**, 311; Ber. Gynäk. **6**, 257 (1925). — *Wetterer, J.*, Handbuch der Röntgen- und Radiumtherapie, Bd. 2. Leipzig: Otto Neumann 1928. — *Wichmann*, Geburtsh. Ges. Hamburg, 19. April 1910. Zbl. Gynäk. **1910**, 1247. — *Winkle* Schweiz. med. Wschr. **1925**, 1111. — *Jadassohns Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten*, Bd. 6, 1, S. 356. 1931. — *Winter, F.*, Über die Behandlung der spitzen Kondylome mit Röntgenstrahlen. Münch. med. Wschr. **1919**, 212. — Über die Behandlung der spitzen Kondylome mit Röntgenstrahlen. Strahlenther. **10**, 965 (1920).

Zaretzky, S., Zur Röntgentherapie in der Gynäkologie. Z. Geburtsh. **72**, 342 (1912). — *Zieler*, Atlas und Lehrbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten, S. 68 u. 94. — *Zurhelle*, s. Biberstein usw.

Namenverzeichnis.

(Die schrägen Zahlen beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.)

- Abbati, P. 532, 534, 537, 540, 552, 553, 557, 668.
 Abderhalden, E. 619.
 Abé, Kūchiro 603.
 Abel, K. 668.
 Abels 335, 645.
 Abrikossow, A. J. 376, 645.
 Adamson 587, 673.
 Addison, W. H. F. 117, 603.
 Adler 115, 126.
 — K. 603.
 — L. 91, 120, 603.
 — Marg. 603.
 Adlof, Jaroslav 603.
 Ahlström, E. 222, 603.
 Aisikowitsch, E. A. 645.
 Albers-Schönberg 127, 128, 129, 130, 133, 134, 135, 207, 474, 518, 603, 634, 645, 665.
 Albert 603.
 — S. 668.
 Alberti 603, 631.
 — W. (Belgrad) 603.
 Albertin 603.
 Albrecht, H. 207, 208, 209, 214, 217, 225, 228, 229, 230, 231, 234, 235, 236, 237, 239, 247, 248, 249, 250, 275, 276, 277, 278, 297, 298, 299, 300, 301, 344, 445, 603, 609, 617, 646.
 Allen, E. 603, 613, 623.
 Allmann 603.
 Altenburg 646.
 Alterthum, E. 85, 86, 110, 603.
 Amann 610.
 Amico-Roxas, S. 366, 646.
 Ammon, E. v. 242, 243, 244, 603.
 Amreich 496, 665.
 — J. 231, 233, 234, 235, 248, 603.
 Ancel, P. 14, 40, 45, 46, 47, 52, 329, 475, 603, 607, 642, 646, 647.
 Anderes 603.
 Andersen, E. 322, 603.
 Anderson, E. G. 646.
 Anonymus 336, 445, 646.
 Apert, E. 335, 646, 654.
 Apolant 328, 646.
 Arai, H. 604.
 Arbassier, H. 604.
 Archangelski, P. 604.
 Archangelskiy, B. 604.
 Archangelsky, B. A. 342, 370, 375, 645, 646, 664.
 Archer, B. H. 107, 604, 608.
 Armanini, C. 178, 224, 242, 604.
 Arnoldi, W. 580, 673.
 Arnone, G. 447, 604, 646.
 Arzelá, J. 668.
 Arzt, L. 583, 599, 600, 673, 674.
 Asami, G. 604.
 Ascarelli 289, 604.
 Asch 604.
 Aschenheim 330, 331, 333, 335, 389, 646.
 Aschheim, S. 16, 17, 18, 44, 119, 604, 645.
 Aschner, B. 14, 15, 16, 42, 45, 47, 89, 97, 98, 99, 121, 126, 500, 501, 517, 604, 623, 637, 665.
 Aschoff, L. 111, 203, 207, 604, 668.
 Asdell, S. A. 646, 663.
 Ashkinaß, E. 664.
 Astier 362.
 Aßfolg 586, 673.
 Athias, M. 9, 604.
 Atillji, S. 558, 668.
 Attili 668.
 Audebert 438, 646.
 Avery, Priscilla 646, 651.
 Bab, H. 289, 604.
 Babes, A. 257, 261, 604, 609.
 Babesch, A. 580, 673.
 Bacialli 177, 604.
 Backer, de 232, 604.
 Baensch 495, 665.
 — W. 665.
 Baer, W. 193, 268, 273, 532, 555, 556, 558, 562, 604, 668.
 Baermann, G. 604, 625, 664, 665.
 Baetjer, F. H. 324, 646, 651, 664.
 Bagg, H. J. 343, 364, 384, 387, 399, 400, 410, 411, 415, 441, 442, 456, 646, 655.
 Bailey, H. 112, 343, 364, 384, 387, 441, 442, 456, 604, 629, 646.
 Bailod 115, 604.
 Baisch, K. 89, 92, 438, 582, 587, 604, 646, 673.
 Bajonski, Jan 193, 306, 604.
 Baldo 62.
 Baldwin, W. M. 646.
 Balli, R. 309, 312, 604, 612.
 Barath, E. 604.
 Barbacci, P. 370, 375, 445, 646.
 Bardachzi, F. 172, 604, 605.
 Bardeen, C. R. 324, 646, 664.
 Bársony, J. 593, 673.
 Barth, L. G. 646.
 Barthélemy 339, 658.
 Batisweiler, J. 249, 263, 264, 265, 605.
 Baudeloque 440.
 Bauer 128, 136, 305.
 — Fr. 545, 546, 547, 550, 552, 554, 567, 668.
 — K. H. 605, 643.
 — R. 580, 673.
 Baumeister 137, 644.
 Baur, E. 646, 647, 650, 652, 655.
 — (Müncheberg) 646.
 Bayer 501, 612.
 Bazan, J. E. 647, 658.
 Beaujeu, J. de 647, 657.
 Becerro de Bengoa, M. 339, 647.
 Béclère 521, 665.
 — A. 81, 84, 85, 86, 88, 101, 132, 150, 170, 178, 179, 219, 221, 223, 224, 229, 230, 231, 233, 238, 257, 605, 639.
 — Cl. 178, 605.
 — M. A. 605.
 Bégouin 259, 261, 605.
 Behrendt, H. 75, 76, 244, 268, 273, 296, 304, 532, 605, 668.
 Bělár 418, 647.
 Bell, J. C. 114, 117, 236, 605, 621.
 Belley 343, 662.

- Belot, J. 438, 447, 463, 478, 479, 482, 484, 586, 596, 599, 605, 647, 673.
 Bends, K. 605.
 Beneden, E. van 10, 605.
 Bennholdt-Thomsen, C. 459, 647.
 Benthin, W. 14, 89, 230, 438, 442, 605, 647, 652.
 Benzel 290, 605, 612.
 Berblinger, W. 117, 118, 119, 124, 605, 647.
 Berdez 87, 95, 605.
 Beretvas, L. 578, 673.
 Bergel, E. 449, 451, 452, 454, 647.
 — S. 668.
 Berger, K. 114.
 — L. 10, 605, 629.
 Bergonié, J. 20, 42, 49, 51, 52, 140, 221, 475, 476, 605, 606, 632, 639, 647.
 Berkley, C. 338, 647.
 Bernhard, F. 495, 665.
 Berreiter, A. 606.
 Bertsch 112, 606.
 Beuttner 606, 621.
 — (Genf) 606.
 — O. 606.
 Bianchi, C. 14, 606.
 Bianchini 495, 666.
 Biberstein, H. 673, 675, 676, 677.
 Biedl, A. 15, 16, 45, 46, 47, 49, 52, 53, 117, 118, 126, 517, 606, 631, 666.
 Bienvenue, A. 673, 674.
 Bier 551.
 Bierendempfel-Pleick, Erna 606, 668.
 Bignami, E. 178, 224, 242, 445, 606, 647.
 Birch-Hirschfeld, A. 343, 518, 647, 666.
 Biro, Stefan 337, 647.
 Bittorf 675.
 Blakeslee, A. F. 647, 648.
 Blamontier, P. 606.
 Blanc 474, 475, 477, 606, 647, 659.
 — J. 632.
 Blasco Navarro, F. 234, 235, 606.
 Blaß 606.
 Bleuler 647.
 Bloch, B. 252, 606.
 Block, Fr. B. 606, 608.
 Blondeau, A. 532, 534, 537, 557, 668, 672.
 Blotvogel, W. 30, 49, 50, 70, 606.
 Bluhm, A. 458, 647.
 Blumenthal 597, 673.
 Blumreich, L. 254, 255, 606.
 Blunt 112, 606.
 Bock 606.
 Boerma, N. J. A. F. 606.
 Börner 606.
 Bohn 324, 328, 647.
 Boije, O. A. 263, 264, 265, 606.
 Bois, du 112, 606.
 Bokelmann 112, 606, 634, 673.
 — O. 606, 610, 621, 635.
 Bolaffio, M. 233, 234, 236, 263, 264, 265, 309, 317, 318, 438, 448, 558, 606, 647, 668, 670.
 Bollag, K. 337, 372, 375, 382, 664.
 Bompiani, R. 309, 317, 318, 448, 606, 647.
 Bonanno, M. 606.
 Bondi, J. 457, 458, 459, 647.
 Bonetti 530.
 Borak, J. 92, 93, 118, 119, 123, 124, 305, 320, 416, 417, 419, 421, 422, 497, 508, 515, 520, 523, 606, 607, 619, 632, 640, 644, 647, 650, 653, 658, 666, 673.
 Bordier, H. 127, 128, 221, 368, 375, 607, 647.
 Borell 607, 612, 647.
 Bormann, G. N. 607.
 — S. 607.
 Born, L. 6, 10, 13, 14, 607, 613.
 Borst, M. 263, 607, 610, 616.
 Bossi, L. 289, 607.
 Bott, O. 74, 75, 76, 77, 78, 87, 88, 97, 101, 102, 105, 106, 193, 244, 268, 271, 273, 281, 293, 304, 360, 532, 540, 550, 555, 558, 607, 617, 647, 651, 668, 670.
 Bottaro, L. P. 339, 647.
 Bouchacourt 607, 664.
 Bouchard 607.
 Bouin, P. 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 40, 45, 46, 47, 52, 475, 603, 607, 642, 646, 647.
 Bovie, W. T. 607.
 Bowing, H. H. 172, 607.
 Bowman, Wm. B. 339, 647.
 Boyer, Madeleine 445, 449, 450, 452, 454, 647.
 Bozzolo, C. 372, 375, 446, 647, 664.
 Bracht 40, 607.
 Brambell, F. W. R. 607, 612, 631, 647, 658.
 Braude, J. 532, 540, 541, 556, 607, 668.
 Brault 338, 647, 652.
 Braun 50, 69, 115, 258, 261, 270, 607, 647.
 — G. 607.
 — O. 607.
 Bregmann, A. 580, 673.
 Bretschneider 86, 105, 133, 438, 511, 607, 647, 666.
 Brickner 477, 647.
 Bridenbaugh, J. H. 607.
 Bridges 405, 648.
 Brindeau 335, 648.
 Bröse 253, 255, 607, 673.
 Brohl 85, 86, 95, 105, 607.
 Brousseau, K. 333, 648.
 Brown 115, 477, 607, 630, 641, 648.
 Bru, C. 309, 316, 318, 447, 607, 648.
 Brugnattelli 608.
 Brugsch 613, 629, 641.
 Bruhns, C. 673.
 Brunner, H. 342, 648, 660.
 Bruns, Chr. 175, 608.
 Buchholz, J. T. 647, 648.
 — L. 608.
 Bucky, G. 421, 648, 668.
 Bucura, C. 608.
 Büben, J. v. 581, 582, 588, 589, 673.
 Bürger 85, 86, 110, 111, 608, 626.
 Bugbee, E. P. 608, 617, 638.
 Buhre, G. 492, 666.
 Buia, J. 580, 673.
 Bumm, E. 89, 97, 98, 101, 108, 135, 248, 251, 257, 258, 261, 378, 485, 508, 510, 516, 608, 626, 673.
 Bundy 608, 636.
 Buono, Pietro del 608.
 Burekhardt, G. 21, 49, 85, 328, 608, 648, 664.
 Buschke 668, 671.
 Caffier, P. 458, 608, 648, 651.
 Calatayud-Costa 222, 608.
 Calmann 263, 265, 586, 608, 632, 673.
 Canti, R. G. 608, 639.
 Capellmann 608.
 Carando, Q. 576, 577, 582, 587, 673.
 Carones, D. C. 608.

- Carranza, F. F. 673, 676.
 Carter, L. J. 179, 242, 608.
 Cashman, B. Z. 608.
 Caspari 497, 666.
 — W. 608, 664.
 Cassidy, L. L. 608, 640.
 Castaño, Carlo Alberto 449, 451, 648.
 Castellani, A. 579, 587, 673.
 Cathala 364, 442, 648.
 Kaufmann, H. 309, 315, 318, 447, 608, 648.
 Cecil, R. L. 107, 604, 608.
 Cemach, J. 85, 86, 608.
 Cervera 641.
 Chalupetzky 343, 648.
 Chantraine 608.
 Chenet, Jean 608.
 Cheinisse 608.
 Cheron, H. 608.
 Chiari, R. 648.
 Chiarugi 10, 608.
 Chichmanoff, V. 587, 674.
 Chilaiditis 262, 608.
 Chini, Virgilio 608.
 Chrobak 250, 266, 608.
 Chydenius 608.
 Cignolini 125, 608.
 Čísár, Ludvik 593, 674.
 Clark, J. 608, 621.
 — J. G. 231, 442, 606, 608, 648.
 Clunet 252, 608, 626, 632.
 Coert 10, 608.
 Coffey, Titian 456, 459, 648.
 Cohn, F. 12, 14, 608, 613.
 — Max 329, 340, 373, 648.
 Cohnheim 207, 609.
 Colaneri, X. 609.
 Coliez 659.
 Collett, Mary E. 112, 609, 618.
 Colwell, H. A. 329, 648, 651, 663.
 Comas 586, 674.
 Comet, A. 360, 648.
 Conill, V. 438, 609, 648.
 Coopman, H. L. 674.
 Cordua 62, 173, 231, 233, 609.
 Cornil 442, 648, 662.
 Corning, K. 4, 609.
 Corscaden, J. A. 86, 101, 108, 442, 447, 609, 648.
 Costolow, W. E. 236, 609, 639.
 Cotte, G. 609.
 Cottenot, P. 125, 609, 645.
 Coutard, H. 398, 399, 463, 609, 624, 648, 654.
 Crainicianu, A. 609.
 Cramer 648.
 — H. 552, 669, 670.
 Crew, F. A. E. 648, 656.
 Cristofolletti, R. 91, 115, 120, 126, 609.
 Culbertson, C. 118, 609, 626.
 Cullen 275, 609.
 Cunéo 609.
 Curàtulo, G. E. 112, 114, 609.
 Curschmann 513, 666.
 Cushing 517, 666.
 Cyon 292.
 Czyborra 35, 222, 609.
 Dach, N. 515, 666.
 Dahlmann, A. 92, 609.
 Dalsace, J. 108, 609, 617.
 Dame 214, 215, 216, 609.
 — E. 609.
 Danforth, W. C. 609.
 Daniel 257, 261, 362, 376, 447, 449, 604, 609.
 — (France) 648.
 — G. 609, 669.
 Danysz, J. 327, 648, 664.
 Darbois, P. 586, 587, 589, 609, 674.
 Dartigues 609.
 Dassel 257, 609.
 Daubresse-Morelle, E. 581, 582, 587, 674.
 Dautwitz, F. 259, 262, 384, 387, 389, 390, 392, 609, 648.
 David 319, 609.
 — O. 609, 614.
 Debicki, J. 648.
 Decio, C. 609.
 Declairfayt 233, 609.
 Degrais 643, 648, 659.
 Dehler, H. 247, 253, 254, 255, 256, 259, 260, 261, 607, 610.
 Delapchier 335, 338, 439, 648, 655.
 Delherm 586, 610, 624, 669, 671, 674, 675.
 Delille, A. 121, 610, 633.
 Delius, K. 97, 98, 610.
 Dellepiane, G. 532, 538, 540, 557, 610, 669.
 Demel 342, 648.
 Desjardins, A. U. 610.
 Dessauer, F. 179, 610.
 Deutsch, G. 285, 610.
 Deutsch, E. 648, 649, 654.
 — J. 207, 335, 389, 610.
 Dieckmann, H. 606, 610, 635.
 Dieterich, W. 175, 610.
 Dieterle 648, 653.
 Dietlen, H. 610.
 Dietrich 87, 95.
 Dipple 648, 656.
 Dippold 610.
 Dobija, Z. 532, 534, 669.
 Dobrovol'skaja-Zavad'skaja, N. 415, 648.
 Döderlein, A. 135, 224, 230, 233, 234, 235, 237, 238, 248, 267, 270, 294, 296, 344, 366, 368, 374, 395, 410, 412, 413, 433, 438, 442, 447, 454, 507, 532, 567, 586, 587, 607, 610, 615, 616, 623, 637, 638, 648, 649, 650, 651, 653, 663, 664, 665, 666, 669, 674.
 — G. 551, 552, 553, 554, 583, 596, 597, 669, 674.
 Döring, H. 610.
 Dogliotti, V. 610.
 Dognon 610, 627.
 Dohan, N. 610.
 Doll, E. A. 649.
 Dorland, W. A. Newman 649, 651, 653.
 Dorn, Herbert 649.
 Douay 362, 649.
 Driessen, Fr. 224, 610.
 — L. F. 28, 40, 45, 49, 52, 86, 101, 175, 258, 261, 331, 341, 361, 365, 373, 374, 400, 401, 438, 439, 442, 610, 649, 658, 664.
 Drips 649, 650.
 Drueck, Ch. J. 587, 674.
 Dubinin, N. P. 649, 661.
 Dubois 610, 674.
 — -Trépagne 178, 224, 242, 587, 610, 674.
 Dubreuil, G. 12, 477, 632, 649, 659.
 Duncan, R. 378, 649.
 Duncker, H. 649.
 Dunkhase, A. 610.
 Dupeyrac, G. 225, 586, 610, 674.
 Durant 86, 611.
 Dustin, A. P. 611.
 Dye 112, 611.
 Dyroff, R. 54, 152, 339, 358, 410, 416, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 487, 611, 649, 651, 652.
 Ebeler 611.
 — F. 294, 587, 593, 611, 674.
 Eckelt 290, 611.

- Eckstein 611.
 — E. 112, 611.
 — H. 649.
 Edelberg, H. 36, 360, 611, 649, 664.
 Edelmann, H. 669.
 Editorial 611.
 Edling, Lars 611.
 Efrogimson, W. P. 649.
 Eghiaian, A. 87, 100, 109, 111, 611, 616.
 Ehrenpreis, S. 579, 586, 674.
 Ehrmann, S. 576, 674.
 Eickenbusch 107, 611.
 Eiselsberg 492.
 — v. 116, 611.
 Eisenberg, M. F. 448, 497, 508, 649, 654, 666.
 Eisenstedt 611.
 Eltze, H. 586, 587, 674.
 Emmerich 669.
 Emmet, J. M. 611.
 Engelbrecht, C. H. 611.
 Engelhorn, Ernst 611.
 Engelking 392, 393.
 Engelmann, F. 272, 512, 532, 588, 589, 611, 666, 669, 674.
 Erdmann, G. 611.
 Ernst, W. 599, 674.
 Esch, P. 309, 314, 318, 611.
 Essen-Møller, E. 214, 217, 219, 611.
 Estienne, E. 649, 651, 664.
 Eufinger, H. 497, 500, 501, 502, 505, 506, 508, 509, 666, 668.
 Eulenburg 626.
 Everke, C. 301, 611.
 Evler 529, 530, 669.
 Ewald, G. 297, 300, 611.
 Eymer, H. 26, 32, 36, 49, 50, 69, 85, 87, 89, 95, 135, 192, 224, 230, 233, 234, 235, 236, 238, 267, 270, 360, 368, 374, 532, 567, 582, 586, 587, 593, 611, 627, 664, 669, 671, 674, 675.
 Faber, A. 27, 30, 32, 49, 127, 222, 612, 647, 648, 649, 654.
 Fabius 587, 674.
 Fabre 364, 649, 652.
 — S. 612.
 Falconer, E. H. 666, 667.
 Falk, O. 114, 637.
 Falkenheim, H. 335, 649.
 Faugère 364, 649.
 Faure, J. L. 222, 445, 580, 612, 638, 674, 676.
 Fehling 288, 289, 294, 605, 612.
 Feissly 495, 498, 666.
 Feldweg, P. 85, 86, 89, 92, 108, 173, 336, 343, 612, 649.
 Fellner 20, 40, 49, 52, 372, 612, 629, 649, 657, 664, 665.
 Ferrari 442, 649, 654.
 Ferroux, R. 364, 612, 632, 649, 659.
 Ferry 612, 621, 624.
 Fevold, H. L. 612, 620.
 Field, C. E. 364, 649.
 Fielding, Una 607, 612, 631, 647, 658.
 Fiebler 398, 612.
 Findley, P. 344, 447, 649.
 Finger 627, 671.
 Fingerhut 612.
 Finnerud 674.
 Firket, J. 44, 612.
 Fischel 418, 650.
 Fischer 646, 650, 655.
 — Eugen 412, 413, 414, 415, 421, 434, 650.
 — J. 203, 612.
 Flaskamp, W. 76, 271, 331, 335, 338, 341, 369, 371, 372, 375, 385, 390, 391, 436, 438, 444, 446, 452, 453, 455, 456, 457, 459, 460, 486, 532, 612, 649, 650, 652, 653, 654, 656, 658, 660, 663, 669.
 Flatau 375.
 — S. 294, 370, 612, 650.
 — W. S. 309, 313, 315, 318, 319, 335, 344, 391, 439, 650.
 Fleischner, F. 116, 612.
 Fliegel, O. 107, 612.
 Floris, Michele 448, 532, 650, 669.
 Flory, L. 439, 650.
 Földes 580, 581, 582, 587, 674.
 Foerster, J. 494, 496, 666.
 Försterling 329, 340, 342, 360, 368, 373, 375, 648, 650.
 Foges, A. 218, 612.
 Ford 649, 650.
 — Francis A. 112, 177, 309, 317, 318, 448, 612, 650.
 Forgue 580, 674, 675.
 Fornero, G. 309, 312, 318, 604, 612.
 Foveau de Courmelles 207, 339, 439, 612, 650.
 Fränkel 586, 587, 674.
 — Ludwig 664.
 Fraenkel, L. 6, 14, 16, 47, 86, 90, 93, 516, 517, 520, 521, 528, 612, 613, 666.
 Fraenkel, M. 20, 35, 49, 97, 98, 115, 136, 192, 289, 290, 296, 297, 301, 302, 303, 304, 309, 329, 368, 372, 373, 374, 398, 439, 613, 650.
 — Manfred 664.
 — S. R. 669, 671.
 Framm, W. 231, 242, 243, 532, 534, 535, 540, 556, 560, 562, 563, 613, 644, 669, 673.
 Francesco, di 639.
 Francis, B. F. 603, 613, 623.
 Franing, E. C. 179, 242, 613.
 Frank, M. 257, 613.
 — R. T. 192, 613.
 — S. 650.
 Franken, H. 655.
 Frankl 621, 629, 631.
 — O. 247, 439, 613, 650.
 Franqué, O. von 136, 139, 234, 235, 289, 294, 296, 613, 669.
 Franz, K. 16, 87, 89, 95, 97, 98, 133, 177, 205, 214, 230, 235, 237, 238, 258, 261, 262, 613, 645.
 Freudenberg, E. 613, 669.
 Freudenthal 85, 100, 101.
 — P. 177, 613.
 Freund 231.
 — A. 85, 172, 613.
 — E. 613.
 — F. 529, 548, 551, 553, 669, 672.
 — H. 257, 275, 278, 279, 613, 637.
 — L. 576, 577, 583, 587, 595, 599, 674.
 — R. 613.
 Frey (Zürich) 614.
 Fricke, R. E. 172, 614.
 Friebe 474, 650.
 Fried, C. 170, 175, 224, 308, 529, 530, 531, 533, 534, 535, 537, 540, 541, 543, 545, 547, 548, 549, 550, 551, 553, 554, 558, 559, 560, 562, 565, 567, 568, 614, 618, 620, 636, 658, 669, 670
 — (Worms) 173.
 Friedmann 669.
 Friedländer 125, 614.
 Friedmann, L. J. 614.
 Friedrich, O. 329, 368, 375, 650, 664.
 — W. 60, 69, 85, 95, 97, 99, 100, 105, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 153, 154, 155, 156, 193, 195, 207, 219, 227, 242, 312, 344, 614, 615, 616, 623, 639, 651.

- Frisch 640.
 Fritsch, H. 532, 534, 537, 542, 614, 669.
 Fritschi, G. 40, 45, 52, 614.
 Fröhlich 85, 87, 95, 614.
 Frommberger, E. 614.
 Frommel 440.
 Fuchs, H. 37, 40, 42, 52, 85, 86, 87, 88, 89, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 102, 104, 105, 111, 258, 301, 302, 614, 634.
 Fuchs-Wien 336, 650.
 Fürst, W. 82, 123, 174, 270, 370, 375, 614, 650, 664.
 Fürstenau 171.
 Fürth 292.
 Fütth 344, 650.
 — H. 275, 614.
 Fuhs, H. 583, 599, 600, 673, 674.
 Fukase, Sh. 548, 669.
 Fuke, T. 650.
 Fulle 496, 666.
- Gabriel, G. 319, 609, 614.
 Gaducheau 123, 615.
 Gänssbauer 532, 555, 556, 615, 669.
 Gaeßler 309, 317, 318, 448, 614, 650.
 Gagey, J. 442, 649, 650, 659, 661.
 Gál, F. 85, 87, 89, 95, 96, 109, 111, 112, 113, 174, 231, 233, 235, 236, 238, 249, 263, 264, 265, 272, 291, 301, 302, 309, 314, 318, 496, 497, 513, 514, 515, 576, 577, 581, 583, 584, 588, 589, 593, 596, 598, 599, 614, 640, 666, 669, 674.
 Gála 615.
 Gambarow, G. 233, 234, 236, 242, 268, 271, 273, 360, 447, 532, 538, 539, 555, 556, 562, 563, 614, 650, 669.
 Ganzoni, M. 333, 335, 337, 370, 372, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 445, 650, 663, 664, 665.
 Garipuy, R. 364, 649, 651, 664.
 Gassul, R. 434, 435, 651, 661.
 Gatenby, J. Brontë 651, 663.
 Gaudino, Maria Teresa F. de 615.
 Gaujoux, E. 439, 651.
 Gauß, C. J. 39, 62, 69, 70, 75, 76, 78, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 95, 96, 97, 99, 100, 105, 108, 109, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 137, 147, 148, 149, 153, 154, 162, 182, 192, 195, 196, 201, 207, 214, 219, 224, 229, 230, 234, 235, 238, 242, 244, 248, 270, 272, 296, 304, 330, 344, 368, 374, 395, 434, 532, 540, 607, 609, 614, 615, 616, 617, 621, 623, 624, 628, 639, 643, 651, 654, 660, 664, 669.
 Gebhardt 420, 651.
 Geigy 424, 651.
 Geithner, R. 615.
 Geller, Fr. Chr. 16, 29, 42, 44, 45, 47, 49, 50, 51, 52, 53, 70, 118, 120, 320, 321, 516, 517, 520, 521, 524, 528, 559, 560, 564, 615, 616, 623, 631, 639, 644, 651, 666, 669, 670, 671, 672.
 Gellhorn, George 224, 500, 616.
 Gellin, C. 121, 122, 616.
 Gephart 112, 616.
 Geppert 616, 625.
 Gerner 248.
 Gfroerer 85, 95, 224, 616, 620.
 Gherardi 616.
 Giavotto 558, 670.
 Gibbons, R. A. 586, 651, 674.
 Gibert, P. 123, 224, 615, 616, 639, 651.
 Giesecke, A. 364, 616, 651.
 Gilbert (Genf) 616, 651.
 — R. 85, 87, 96, 100, 109, 111, 177, 230, 234, 235, 611, 616.
 Gilles (Lyon) 616.
 Gilman, P. K. 324, 646, 651, 664.
 Giordano, P. 252, 616.
 Giroux, R. 616.
 Gladstone, R. J. 329, 648, 651, 663.
 Glaevecke 85, 86, 110, 616.
 Glasser 370.
 Gnau 85, 86, 616.
 Gocht, H. 616.
 Gönczy, V. Istv. von 616, 617, 622.
 Görl 134, 616.
 Götz, P. 616.
 Goldberg, S. 85, 95, 96, 616.
 Goldmann, R. 670.
 Goldschmidt, R. 404, 651.
 Goldstein 289, 630.
 — Isadore 343, 651, 663.
 — L. 333, 337, 338, 340, 341, 343, 436, 455, 456, 457, 459, 460, 486, 646, 647, 648, 649, 651, 656, 661, 663.
 Goldstücker 616, 618.
 González, J. 616.
 Goodall, J. 121, 616.
 Goodpasture, E. W. 492, 666.
 Goodspeed, Th. H. 646, 651.
 Gornick 250, 266, 616.
 Gortan 530, 670.
 Gostimirović, D. 607, 610, 616.
 Gottschalk 207, 616.
 Gouin, J. 673, 674.
 Grabowski, W. 616.
 Graebke 233, 616.
 Gräfenberg 222, 616.
 Grafe, E. 110, 112, 611, 616.
 Graff, E. v. 116, 616, 617.
 Gragert, O. 174, 270, 617.
 Granzow, J. 394, 567, 568, 617, 651, 658, 660, 670.
 Grashey 620, 633.
 Graves, W. P. 275, 593, 617, 674, 676.
 Grebe 175.
 Greco, A. 179, 242, 617.
 Gremeaux 176, 224, 617.
 Gricoureff, G. 617.
 Grier, R. M. 609, 617.
 Grimes, H. M. 608, 617, 638.
 Groedel, F. M. 115, 126, 617.
 Grosse, A. 254, 255, 617.
 Groß 9, 117, 475, 617, 640.
 Grüneberg 651.
 Grutz, O. 307, 617.
 Grulee 651.
 Gudzent, F. 628.
 Guedes, B. 224, 617.
 Gueffroy 495, 499, 666.
 Günsberger 554, 670.
 Günther, Oskar 432.
 Guggisberg, H. 91, 115, 120, 133, 230, 234, 235, 617, 651.
 Guieyette 121, 617.
 Guilbert, Ch. 175, 617, 674.
 Guillaumin, Ch. O. 609, 617.
 Guilleminot 127, 128, 221, 617, 624.
 Guillermin 192, 617.
 Guleke 275, 276, 617, 635, 673.
 Gummert 437, 444, 456, 459, 617, 651.
 Gusso, Aldo 608.
 Gustafsson, L. 617.
 Guthmann, H. 62, 63, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 87, 88, 97, 101, 102, 105, 106, 193, 201, 202, 244, 268, 271, 273, 281, 293, 298, 299, 304, 360, 445, 449, 452, 454, 532, 535, 537, 539, 540, 541, 542, 544, 546, 547, 558, 559, 560, 561, 607, 617, 643, 647, 651, 668, 670, 673.

- Gutmann, M. 617.
 Guyénet 424, 652, 657.
 Györgyi, G. 616, 617.
- Haas, L. 580, 582, 584, 585, 674, 676.
 Habermann 597, 670, 674, 676.
 Haendly, P. 37, 42, 49, 51, 222, 608, 617.
 Haenisch, F. 618.
 Haeuber, A. 618, 640.
 Hafkesbring, Roberta 112, 609, 618.
 Hagemann, Anton 445, 450, 454, 652.
 Hahn 587, 674.
 — M. 551, 670.
 Halban, J. 8, 236, 238, 239, 251, 257, 603, 604, 613, 617, 618, 622, 624, 630, 634, 636, 637, 638, 639, 644, 655, 657, 661, 665, 670, 673, 675, 676.
 Halberstaedter, L. 19, 20, 39, 42, 49, 51, 52, 68, 69, 127, 140, 252, 616, 618, 670.
 Halkin, H. 664.
 Hall, E. W. 336, 360, 362, 366, 445, 450, 457, 479, 482, 484, 485, 486, 618, 619, 652.
 Halley, Wm. H. 644.
 Halter, C. R. 646, 655.
 — G. 113, 114, 618, 623, 652, 654.
 Hammar, J. Aug. 121, 618.
 Hammer, G. 581, 582, 587, 618, 674, 676.
 Hance, R. T. 652.
 Hanks, Mary Elizabeth 178, 234, 236, 244, 618.
 Hannes, W. 618.
 Hanse, A. 301, 303, 618.
 Hanson, F. B. 411, 417, 432, 652.
 Hardouin 338, 647, 652.
 Haret 85, 95, 618.
 Harms 17.
 Harris, B. B. 652.
 — W. 370, 375, 376, 379, 380, 411, 417, 432, 664.
 Hartmann 231, 233, 234, 235, 252, 364, 649, 652.
 — H. 618.
 — J. P. 618.
 — M. 647, 652.
 Harz, W. 10, 618.
 Hasebroek 652.
 Haselhorst, G. 618.
 Hauchamps, L. 229, 618.
- Hauck, L. 587, 596, 674.
 Haudek 663.
 Hausam 652.
 Heeren, J. 618, 640.
 Hegar 485.
 Heidenhain, L. 107, 224, 308, 529, 530, 531, 533, 534, 535, 536, 537, 540, 543, 549, 550, 567, 568, 618, 669, 670.
 Heidler, Hans 262, 532, 618, 670.
 Heim, K. 618.
 Heimann 587, 674.
 — F. 123, 136, 139, 173, 230, 238, 239, 254, 255, 262, 299, 300, 309, 315, 318, 438, 439, 442, 444, 446, 619, 652.
 Heineberg, A. 619.
 Heineke 493, 518, 666.
 — H. 619, 631.
 Heinsius (Berlin - Schöneberg) 652.
 Heipmann 439, 652.
 Hellendall, H. 446, 449, 450, 652.
 Hempell-Joergensen, P. 619.
 Henderson, J. 121, 619.
 Henkel 495, 499, 666, 674.
 Henkel, M. 86, 235, 252, 268, 272, 619, 670.
 Henshaw, P. S. 652.
 Herff, O. v. 619.
 Hernaman 115, 619.
 Herold, K. 619.
 Herrmann, E. 111, 619, 629, 670.
 Hertoghe, E. 285.
 Hertwig, G. 395, 397, 477, 652.
 — Oscar 342, 415, 652.
 — Paula 415, 416, 422, 432, 434, 435, 436, 652.
 — R. 403.
 Herxheimer 13, 475, 477, 529, 619, 652, 653, 670.
 Herzfeld, E. 495, 666, 667.
 Hesse 321.
 Heßmann 619.
 Hett, J. 619.
 Heubing, K. 587, 593, 674.
 Heusler-Edenhuizen, H. 674.
 Hewer, E. E. 45, 619.
 Hewitt, H. W. 619.
 Heyderdahl, S. A. 619.
 Heyman, J. 275, 276, 619.
 Heyn, A. 92, 112, 114, 619.
 Heynemann, Th. 133, 136, 257, 262, 439, 564, 586, 619, 635, 670, 671, 674.
 Heys, F. 652.
 Heyse, G. 619.
- Hickey, P. M. 336, 360, 362, 366, 445, 450, 457, 479, 482, 484, 485, 486, 618, 619, 652.
 Hill 84, 86, 101, 172, 619, 641.
 Hinterstoisser, H. 231, 619.
 Hintze (Berlin) 652, 663.
 Hippel, v. 329, 343, 372, 652, 664, 665.
 Hirsch 95, 173, 439.
 — A. 619, 652.
 — H. 84, 506, 516, 517, 518, 519, 520, 522, 523, 528, 620, 665, 666.
 — J. S. 309, 316, 318, 448, 451, 620, 653.
 — M. 605, 620.
 — Max 485, 653.
 — W. 620.
 Hirschfeld 493, 666.
 His, W. 10, 13, 620.
 Hisaw, F. L. 612, 620.
 Hochenbichler, A. 592, 674.
 Hochwart 621, 629, 631.
 Hodges, F. M. 670.
 Hodgkin 456.
 Hoehne 151, 152, 485, 620, 625.
 Hoennicke 289, 620.
 Hoeven, P. C. T. van der 587, 675.
 Hofbauer, J. 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 528, 620, 666, 668.
 Hoffmann, J. 620.
 — K. F. 475, 477, 652, 653.
 Hofmann, H. 620.
 Hofmeier 133, 616, 620.
 Hofmeister 289, 292, 620.
 Hofstätter 49, 53, 89, 118, 606, 631.
 Holfelder, H. 170, 171, 175, 434, 477, 620, 653.
 Holler, M. 494, 666.
 Holtermann, C. 193, 304, 305, 306, 439, 620, 653.
 Holthusen, H. 174, 434, 497, 551, 553, 620, 628, 666, 670.
 Holtz, F. 620, 670.
 Holzbach 620.
 Holzknecht, G. 42, 45, 46, 47, 52, 127, 128, 134, 135, 137, 176, 309, 320, 321, 439, 476, 477, 532, 537, 539, 540, 548, 620, 631, 639, 653, 670.
 Hornung, R. 112, 113, 494, 495, 510, 511, 620, 666, 667.
 Horsley 517, 666.
 Hoth 115.
 Hubeny, M. J. 649, 651, 653.

- Hubert, R. 307, 620.
Hübner 529, 670.
— H. 598, 675.
Huebschmann 670.
Hürzeler, O. 115, 620.
Hussy, P. 32, 37, 41, 49, 52, 69,
229, 587, 620, 642, 670, 675.
Huet, J. A. 372, 375, 376, 446,
607, 620, 653, 661, 664, 665.
Hütten, von der 492, 496, 666.
Huetter 222, 257, 620.
Hufelandsche Ges. 607.
Humphris, F. H. 583, 587, 675.
Huwer, G. 620.
- Ihdima, K. (Kyoto) 446, 620,
653.
Ikeda, I. 366, 449, 653.
Ikei, R. 620.
Imbert 439, 653.
Imhäuser, K. 263, 264, 265, 620.
Immelmann 675.
Imre, G. 512, 666.
Iselin 548, 648, 653, 670.
Ito, S. (Kyoto) 111, 620.
- Jacobi, E. 620.
Jacoby 620.
Jadassohn 673, 674, 675, 677.
Jaeger 653.
Jaffé, R. 620.
Jagić, N. 620.
Jakobsohn 86, 620.
James, A. W. 620.
— W. D. 620.
Janaki, J. 532, 534, 539, 540, 542,
620, 670.
Janosik, J. 10, 621.
Janus, F. 135, 621, 628.
Jarcho, J. 621.
Jaschke, R. Th. von 88, 92, 214,
234, 235, 236, 579, 587, 621,
653, 675.
Jaugeas 221, 621.
Jentzer 606, 621.
Joachim, G. 653.
John, W. 242, 243, 621.
Johnson 115, 619.
Jolly 612, 621, 624.
Joly, M. 621.
Jonen, Peter 653.
Jones 400, 653.
Jong Erl, von 653.
Jongh, de 86, 621, 644.
Joseph 653.
- Joseph, S. 532, 534, 537, 539, 540,
542, 543, 546, 547, 557, 559,
560, 561, 562, 563, 621, 627,
670, 671.
Jost, Dora 602, 653.
Jouin 653, 659.
Jovin, J. 621, 632.
Jüngling, O. 621, 624.
Jung 135, 586, 587, 675.
— P. (St. Gallen) 89, 621.
— Ph. 621.
Jurasz, A. T. 491, 492, 505, 666.
- Kadisch 50, 62, 69, 76, 147, 148,
149, 175, 194, 195, 621.
Kähler 249.
Kaestle 653.
— K. 621.
Kästner 492, 505, 666.
Kahlstorf, A. 621.
Kaiser 653.
Kaiserling 341, 342.
Kakuschkin, N. (Saratow) 621.
Kalkbrenner, H. 552, 669, 670.
Kaminer 655.
Kamniker, H. 531, 532, 534, 535,
536, 538, 539, 540, 541, 543,
544, 545, 546, 547, 552, 553,
557, 558, 559, 561, 562, 563,
621, 638, 670, 672.
Kane 366, 653.
Kapellmann 621.
Kaplan, A. 173, 224, 231, 234,
439, 621, 653.
— I. I. 309, 317, 318, 337, 370,
375, 446, 448, 621, 653, 664.
Karg, C. 366, 649, 653.
Karlin 376.
Kasan 434.
Katz, J. H. 256, 260, 261, 621.
Kauffmann, F. 85, 86, 96, 98,
101, 108, 173, 224, 231, 233,
235, 248, 263, 621.
— Fr. 553, 670.
Kaufmann, C. 112, 606, 610, 621,
628.
Kawasoye, M. 329, 653, 664.
Kaznelson 497, 666, 667.
Kean, A. 370, 375, 376, 379, 380,
664.
Keene, Fl. E. 275, 442, 608, 621,
622, 648.
Kehrer (Dresden) 368.
— E. 576, 577, 579, 580, 591, 592,
593, 597, 675, 676.
Keith 621.
- Keith, D. Y. 621.
— J. P. 236, 605, 621.
Kelen, B. 368, 375, 582, 586, 587,
653, 664, 675.
Keller, Fr. 653.
— R. 14, 621.
Kempner 621, 670.
Keppler 621.
Kermauner 507, 519.
— F. 636.
Kermorgant 335, 646, 654.
Khoor 115, 621.
Khreninger-Guggenberger, von
621.
Kiehne 82, 622, 627.
Kienböck, R. 25, 34, 36, 127, 128,
134, 135, 136, 137, 368, 582,
622.
Kimbrough, R. A. jr. 621, 622.
Kingreen, O. 538, 539, 540, 552,
670.
Kirstein, F. 36, 49, 136, 139, 309,
585, 587, 622, 645, 674, 675.
Kisch 622.
Kiß, J. 616, 622.
Kitahara, J. 44, 622.
Kjaergaard, S. 176, 231, 622.
Klaften 113, 114, 231, 546, 547,
622.
— E. 622, 670.
Kleefisch 444.
Klein, G. 85, 95, 622.
— H. V. 45, 52, 112, 622.
— von 622.
Kleinhaus, M. 62, 622.
Kleinwächter 622.
Klewitz 344, 654.
Kliemann, E. 622.
Klieneberger 530, 622, 670.
Klinger 493, 666.
Klingmüller, V. 628.
Klövekorn, H. 670.
Klot, B. 622.
— von 368, 374, 440, 665.
Knipping, H. W. 110, 622.
Knox, R. 622, 625.
Knuthsen, L. F. R. 587, 675.
Koblanck, A. 222, 259, 261, 360,
613, 622, 654.
Kochmann 336, 654.
Kobner, F. 654, 665.
Koehler 339.
Köhler 8, 618.
— R. 439, 444, 622, 641, 654.
Koelliker, von 11, 622.
Kohler, A. 670.
Kohlmann 603.

- Kohlrausch 142, 622.
 Kohn, A. 10, 622.
 Kohner, W. 622.
 Kojima, M. 112, 622.
 Kok 622, 671, 672.
 Kolde, W. 117, 121, 581, 583, 584, 588, 589, 622, 643, 675.
 Kollmann, A. 623.
 Kolmer, W. 121, 623.
 Kolta, E. 494, 496, 666.
 Kon, Yutaka 117, 623.
 Korenschevsky, V. 112, 623.
 Korenschewsky, W. G. 623.
 Korschelt 423.
 Kosaka, Sh. 329, 342, 374, 654.
 Kosminsky, E. 623.
 Kostjurin 114, 623.
 Kottmaier, J. 193, 304, 623.
 Kountz, W. B. 603, 613, 623.
 Kouwer, B. J. 623.
 Kraemer 654.
 Kräuter 671.
 Kraft 519, 666.
 Kraul, L. 86, 99, 113, 114, 439, 604, 618, 623, 652, 654, 662.
 Kraus 613, 629, 641.
 — F. 671.
 Krause 20, 49, 623, 645, 654, 663.
 — 448, 654.
 — P. 623, 627, 632, 633, 671, 674.
 — P. (Bonn-Münster) 530.
 — Paul 329, 369.
 Krauss, P. 623.
 Krauß 331.
 Krecke, A. 671.
 Krehl, L. v. 110, 623, 671.
 Kreibich 577, 675.
 Kreis 623, 645.
 Krinke, J. 559, 560, 564, 616, 623, 669, 671.
 Krinsky, B. 615, 623.
 Kriser, A. 123, 520, 526, 527, 666.
 Kriwsky, L. A. 222, 231, 234, 239, 623.
 Krönig, B. 60, 69, 87, 95, 111, 137, 138, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 153, 154, 155, 156, 193, 207, 227, 230, 302, 303, 312, 330, 344, 582, 587, 593, 610, 615, 623, 633, 654, 675.
 Kroetz, Ch. 322, 550, 671.
 Kroitzsch, G. 85, 96, 170, 231, 233, 623.
 Kromayer 586, 587, 675.
 Krontowski, A. A. 329, 654.
 Krüger, R. 28, 40, 45, 49, 52, 623, 634, 659.
 Krukenberg 329, 342, 654.
 — H. 623.
 Krupski, A. I. 448, 649, 654.
 Küpferle 666, 668.
 Küstner 619, 624.
 — H. 133, 136, 624.
 — O. 582, 587, 675.
 Kuhlmann, B. 624.
 Kuhn, E. 624.
 — R. 624.
 Kumer, L. 673.
 Kupferberg, H. 219, 335, 364, 390, 391, 442, 624, 654, 656.
 Kurihara, K. 222, 624.
 Kurtzahn 492, 624, 666.
 Kutzinski, A. 299, 624.
 Kyrle 474, 476, 654.
 La Barre, J. 499, 667, 668.
 Labelle 360, 654.
 Labhardt, A. 235, 579, 580, 592, 624, 675.
 Lacaille, P. 445, 624, 654.
 Lacassagne, A. 26, 27, 40, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 398, 399, 463, 609, 612, 621, 624, 632, 633, 648, 653, 654, 659.
 Lacomme 362, 654.
 Laffont 442, 624, 642, 649, 654.
 Laffout, A. 624.
 Lahm, W. 16, 309, 315, 624, 649, 651.
 Lallemand, S. 654.
 Lammers, H. 654.
 Lams 373, 374, 654, 657, 665.
 Landau 249, 624.
 Landeker 107, 109, 624.
 Landois 492, 667.
 Lane, J. L. (Seattle) 624.
 — Claypon, J. E. 12, 624.
 Langendorff, H. 621, 624, 654.
 — M. 624, 654.
 Langer 293, 668, 671.
 — H. (Erlangen) 624, 671.
 Langes, E. (Kiel) 87, 95, 136, 624.
 Lapatsanis, P. 671.
 Lapeyrel, L. 624.
 Lapointe 661.
 Lapowsky 477, 654.
 Laquerrière, A. 221, 360, 477, 586, 610, 617, 624, 654, 669, 671, 674, 675.
 Latzko 218, 262, 439, 624, 654.
 Laubry 125, 624.
 Lauriac, René 624.
 Lavezzi, G. 258, 624.
 Lawrence 599, 675.
 Laws, G. M. 174, 625.
 Lawson, J. D. 336, 654, 671.
 Lazarus, P. 416, 626, 633, 637, 659, 666, 670, 676.
 Lebon 625.
 Lecène 625.
 Ledoux-Lebard 176, 625.
 Lehfeldt, H. 625, 635.
 Lehmann, F. A. 625.
 Lehoczky-Semmelweis, K. 625.
 Leist, M. 343, 655.
 Leiter 256, 625.
 Leith, R. F. C. 625.
 Lembcke, H. 129, 130, 131, 132, 133, 207, 615.
 Lengfellner 20, 49, 328, 373, 625, 655, 665.
 Lenk, R. 599, 675.
 Lenz 414, 415, 646, 650, 655.
 — F. 655.
 Leonard, S. L. 612, 620.
 Leppmanns, A. 655.
 — F. 655.
 Lequeu 364, 656.
 Leriche, R. 625.
 Levaditi 342.
 Levine, M. 655.
 Levitt, W. M. 622, 625.
 Levy 342, 663.
 Levy, O. 325, 326, 327, 655.
 Levy-Dorn, M. 125, 496, 504, 625, 643, 667.
 Lewandowsky 635.
 Lewinski, H. 625.
 Lichtenstein 290, 625, 641.
 Liebersohn, J. 552, 554, 671.
 Liebesny, P. 113, 625.
 Liebhardt, St. 625.
 Liebmann 625.
 Liepmann 89, 97, 98, 625.
 Liesau, H. 86, 625.
 Limon 10, 11, 12, 16, 625.
 Lind 599.
 Lindenberg 115.
 — F. 607, 625.
 Lindenfeld 343.
 Lindenstruth 625.
 Lindig, P. 86, 625.
 Lindquist, L. 625.
 Linhardt, St. v. 498, 499, 667.
 Linser, P. 604, 625, 664, 665.
 Linzenmeier, G. 151, 152, 309, 311, 439, 620, 625, 655.

- Lipschütz 625.
Littauer 411, 579, 625, 638, 667, 675.
Little, C. C. 338, 399, 400, 410, 411, 415, 646, 655, 659.
— H. 655.
Lockhart-Mummery, P. 590, 675.
Loeffler, L. 457, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 655.
Löhlein 472.
Loewy 112, 625, 633.
Lommel 125, 625.
Long, J. A. 655, 658, 665.
Loose, G. 85, 95, 133, 139, 625.
Lorant 497, 666, 667.
Lord, E. M. 625, 626, 646, 655.
Lorent, Felix 655.
Lorenz 618, 625.
Lorey, A. 87, 95, 133, 582, 586, 625, 675.
Le Lorier 335, 338, 439, 648, 655.
Lutsch 495, 667.
Lubarsch, O. 222, 553, 625, 671.
Lüthje, H. 112, 114, 626.
Lüttge, W. 626.
Lützenkirchen, S. 257, 261, 626.
Luihlen 580, 675.
Lukowsky, A. 537, 671.
Lundquist, B. 85, 86, 88, 96, 176, 224, 626.
Lustig, W. 655.
Luxenburger 434, 655.
Lyons, M. A. 581, 582, 587, 675.
- Macchiarullo, O. 626.
Mc Coy, J. N. 626.
Mc Crudden, Francis H. 113, 626.
Mac Dowell 400, 410, 655.
— E. C. 625, 626, 646, 655.
Mc Farlane, Catherine 626.
Mc Govern, B. E. 626.
Mc Ilroy, Louisa 44, 626.
Mc Leod, J. 10, 626.
Macias de Torres, E. 626.
Mackenrodt 230, 257, 258, 259, 261, 626.
Magnus-Levy 626.
Mahler 626.
Mahnert, A. 626, 645.
Maier (Zürich) 300.
Mainzer 85, 626.
Major, K. 293, 626.
Mallet 659.
Mandelstamm 214, 626.
Mandl 85, 86, 110, 111, 608, 626.
Mannaberg, J. 115, 626.
- Mansfeld 307, 308, 565.
— O. 626, 671.
— O. P. 626.
Marañon, G. 117, 124, 609, 626.
March 252.
Marchand, F. 553, 671.
Marek 626.
Marie, P. 252, 608, 626, 632.
Markovits, E. 626, 655.
Marsch, E. 626.
Marshall, F. H. A. 626.
Martenstein, H. 597, 600, 673, 675.
Martin 125.
— A. 626.
— Ch. L. 626.
Martindale, Louisa 85, 86, 101, 172, 233, 234, 235, 236, 238, 626.
Martius, H. 61, 89, 90, 162, 174, 229, 231, 233, 234, 235, 270, 309, 322, 338, 409, 411, 421, 434, 439, 446, 497, 500, 503, 511, 524, 531, 532, 534, 537, 538, 540, 542, 627, 655, 667, 671.
Marum, G. 193, 244, 268, 273, 532, 627, 655, 671.
Mason 587, 675.
Massa 610, 627.
Massabuau 580, 674, 675.
Massazza, Mario 376, 665.
Masson, J. C. 627.
Massone 627.
Mathey-Cornat 627.
Matoni, H. H. 627.
Matt, F. 597, 599, 675.
Matthews, H. B. 449, 451, 627, 655.
Maurer, E. 437, 444, 447, 448, 450, 454, 455, 602, 654, 655.
Mauté, A. 86, 641.
Mavor, J. W. 403, 405, 406, 407, 417, 648, 655, 656.
Maxwell, J. P. 627.
Mayary, K. von 627.
Mayer, A. 247, 344, 370, 375, 429, 433, 627, 656, 665, 675.
Mayer, K. 532, 534, 537, 539, 540, 542, 543, 546, 547, 557, 559, 560, 561, 562, 563, 621, 627, 670, 671.
— Max D. 371, 665.
Meier, F. 627.
Meiner, E. 309, 316, 439, 627, 656.
Meixner, K. 345, 656.
Meland, O. N. 236, 627, 639.
- Ménard, M. 439, 656.
Mendel, K. 627.
Menge, C. 85, 87, 89, 95, 106, 107, 108, 109, 135, 192, 250, 266, 267, 270, 275, 368, 374, 532, 582, 586, 593, 611, 612, 618, 627, 664, 669, 671, 674, 675.
Mennet 447, 627, 656.
Mérat 364, 442, 648.
Merletti, C. 512, 667.
Mertz, E. 494, 497, 511, 512, 515, 667.
Metzger 364, 656.
Mevorach, L. 627.
Meyer 136.
— E. 628.
— F. M. 587, 596, 599, 600, 675.
— G. 627.
— H. 38, 134, 610, 615, 624, 627, 660.
— H. H. 628.
— M. 628.
— P. S. 656, 670.
— R. 5, 6, 7, 16, 17, 19, 35, 40, 49, 52, 90, 92, 207, 208, 213, 222, 247, 620, 628.
— S. 588, 589, 675.
— W. 176.
— W. H. 628.
Mibayashi, R. 628.
Michailov, W. 532, 543, 628, 671.
Michel, v. 674.
Miescher 587, 675.
Mikulicz-Radecki v. 263, 510, 511, 628, 666, 667.
Miller 110, 442, 656.
— C. Jeff 628.
— I. W. 628.
— J. R. 628.
Milt, B. 628.
Mino, P. 628.
Mirskaia, L. 648, 656.
Mitscherlich, E. 87, 95, 144, 628.
Mittermeier, R. 671.
Möller, E. 338.
— W. 219, 449, 451, 456, 459, 619, 628, 656.
Mönch 628.
Mörs 650.
Molnár, J. 268, 273, 532, 628, 671.
Momigliano, E. 628.
Momm 309, 312, 318, 319, 628.
Montuoro, F. 628.
Moore, W. G. 656.
Morawitz 493, 496, 667.
Morgan 397, 402, 403, 404, 405, 407, 409, 656, 657.

- Morian, R. 671.
 Moriano, G. 628.
 Morris, L. M. 666, 667.
 Morton, James 207.
 — W. J. 628.
 Mosbacher, E. 92, 628.
 Moser, G. 656.
 Mossé, P. 114, 628.
 Mott-Smith, L. M. 656.
 Muckermann 483, 484.
 Mühlbock, O. 112, 621, 628.
 Mühlhausen, L. 448, 628, 656.
 Mühlmann 254, 628.
 Mühsam, E. 628.
 Müller, Chr. 135, 621, 628.
 — Ed. 675.
 — E. F. 552, 671.
 — E. H. 628.
 — Fr. v. 656.
 — K. P. 628.
 — Otfried 319, 628.
 — P. 587, 599, 675.
 — P. Th. 492, 667.
 — W. 25, 26, 628.
 Muller, H. J. 406, 407, 408, 409, 411, 414, 415, 417, 431, 432, 648, 656, 658, 661.
 Mundell, J. J. 653, 656, 662.
 Munk 107, 126, 629.
 Munk, F. 629, 640.
 Murlin, J. R. 112, 604, 629.
 Murphy, D. P. 333, 337, 338, 340, 341, 343, 436, 455, 456, 457, 459, 460, 486, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 656, 659, 661, 663.
 Murray, J. M. 629, 656.
- Nabias, de 657, 658.
 Nachtsheim, Hans 656, 657.
 Nadson, G. A. 657, 658.
 Nagel 85, 96, 171, 233, 235.
 — R. 629.
 — W. 629.
 Nagy, G. 306, 629.
 Nahmmacher 532, 537, 539, 540, 556, 561, 629, 671.
 Naldo, N. 84, 173, 233, 629.
 Nassauer 629.
 Nathanson, A. 62, 629.
 Naujoks, H. 76, 86, 87, 97, 101, 102, 103, 105, 106, 111, 244, 272, 304, 335, 340, 439, 444, 446, 450, 454, 457, 462, 465, 466, 472, 473, 474, 482, 485, 486, 488, 629, 657.
- Navarro, B. F. 629.
 Naville 300, 629, 657.
 Neeff, A. 155, 157, 196.
 — Th. C. 147, 195, 629.
 Neill jr., William 366, 449, 451, 657.
 — W. 629.
 Nell 125, 629, 631.
 Nemeč, E. 629.
 Nemenow, M. 87, 224, 321, 234, 242, 629, 657.
 Neuffer 493, 494, 667.
 Neumann 20, 40, 49, 52, 372, 612, 629, 649, 657, 664, 665.
 — H. O. 10, 629.
 — J. 111, 619, 629.
 — Siegfried 114, 629.
 Nevermann 559, 560, 671.
 Neville 424, 652, 657.
 Newcomet, W. S. 629.
 Nielson, A. L. 629.
 Nigst, P. 496, 667.
 Nissenjewitsch, L. M. 669, 671.
 Nitzge 175.
 Nobécourt, P. 647, 657.
 Nobele, de 373, 374, 654, 657, 665.
 Nogier, Th. 475, 629, 657, 659.
 Noiré 127, 136, 260, 373, 629, 634.
 Nolf 493, 667.
 Nonidez, J. F. 44, 403, 629.
 Noorden 655.
 — C. v. 110, 626, 629.
 Norsworthy, O. L. 629.
 Nothnagel 630.
 Novak, E. 629.
 — J. 15, 107, 612, 617, 629, 632, 657.
 Nowicki, A. 85, 171, 231, 233, 235, 630.
 Noyer, H. 657, 662.
 Nürnberger, L. 28, 51, 222, 275, 276, 361, 397, 398, 400, 401, 402, 410, 412, 413, 415, 416, 420, 422, 423, 428, 429, 430, 431, 438, 440, 441, 444, 457, 460, 473, 476, 477, 478, 482, 484, 485, 486, 500, 501, 506, 509, 630, 646, 647, 648, 653, 657, 658, 665, 666, 667.
 Nukariya 117, 630.
 Nunberg 657.
- Oberteiner, H. 327, 342, 657, 665.
 Ochoterena, J. 44, 630, 632.
 Odescalchi, I. 233, 242, 370, 374, 375, 630, 657, 665.
- Oettingen, Kj. von 627, 630.
 Ohmstede 459, 658.
 Okintschitz 20, 49, 630.
 Oliva, L. A. 630.
 Oliver, O. 597, 675.
 Olshausen 579, 580, 673, 674, 675, 676.
 Oordt, M. van 125, 630.
 Opitz, E. 207, 229, 230, 235, 236, 238, 262, 309, 366, 449, 582, 587, 596, 597, 609, 616, 627, 630, 633, 634, 642, 643, 658, 675.
 Oppenheim, M. 600, 675.
 Orel 458.
 Osgood 477, 607, 630, 641, 648.
 Ostrcil, A. 630, 675.
 Oswald, A. 285, 630.
 Otto, E. 671.
 Ottow 616.
 Ottow, B. 275, 278, 630, 645.
 Oudin 328, 339, 586, 658, 675.
 Oulié 114, 628.
- Packard, Ch. 630.
 Paechtner 112, 630.
 Pagenstecher 329, 343, 372, 652, 664, 665.
 Pagniez 495, 513, 667.
 Paillard, H. 630.
 Painter, T. S. 656, 658.
 Paladino 10, 630.
 Palugyay 123, 630, 640.
 Pankow, O. 85, 86, 89, 90, 93, 95, 96, 100, 102, 104, 105, 203, 224, 234, 235, 236, 238, 248, 262, 268, 272, 298, 299, 300, 305, 306, 338, 344, 366, 401, 402, 411, 439, 440, 444, 446, 450, 452, 457, 532, 582, 587, 593, 630, 658, 671, 675.
 Panónv 125, 630.
 Pape, C. 270, 307, 565, 630, 671.
 Parhon 289, 630.
 Parkes, A. S. 44, 48, 53, 607, 612, 630, 631, 647, 658.
 Paroli, G. 631.
 Paromenskij, A. 667.
 Partos 631.
 Partsch 492, 667.
 Patterson, J. T. 411, 658.
 Paus, Th. 616, 631, 670, 671.
 Pausdorf 125, 631.
 Pautrier, L. M. 582, 590, 675.
 Payr 492, 667.
 Pearson 400, 658.

- Peham 99, 214, 215, 216, 217, 604, 631.
 — -Amreich 631.
 Peiper 631.
 Pelikan 114, 631.
 Peller, S. 419, 653, 658.
 Pelnarz, J. 631.
 Pemberton, F. A. 658.
 Pencharz, R. I. 655, 658, 665.
 Pennington 586, 675.
 Penzoldt, R. 440, 631, 658, 673.
 Peralta Ramos, A. 384, 387, 647, 658.
 Perazzi, P. 631.
 Perthes 127, 324, 328, 492, 631, 658, 665, 667.
 — G. 619.
 Petényi 335, 658, 660.
 Peters 49, 53, 118, 606, 631.
 Petit-Dutaillis, P. 631.
 — de la Villéon 631.
 Petry 631.
 Pfahler, G. E. 631.
 Pfalz (Breslau) 631, 658.
 — G. J. 532, 534, 536, 539, 543, 551, 553, 554, 557, 558, 561, 567, 670, 671, 673.
 Pfannenstiel 631.
 Pfeiffer, R. 551, 671.
 Pfister 85, 86, 110, 631.
 Pflüger 10, 45, 631.
 Pfföringer, S. 631.
 Philipp 631.
 — E. 259, 261, 449, 658, 661.
 Philippov, G. S. 657, 658.
 Philipps, M. 448, 658.
 Picheral 176, 631.
 Piepenborn, J. 499, 667.
 Pinard 360, 440, 658, 665.
 Pineles, F. 116, 631.
 Pinkus, A. 631.
 Plato, J. 10, 13, 631.
 Plaut, Rahel 113, 115, 286, 631.
 Plettrichs 460, 486.
 Plotz 92, 631.
 Podljaschuk, L. D. 631.
 Pohle, E. A. 612.
 Polak, J. O. 268, 273, 442, 532, 631, 658, 671.
 Polano 631.
 Policard, A. 10, 12, 633.
 Politzer, G. 603, 631, 658, 661.
 Poll 658.
 — (Hamburg) 420.
 Popenoe, P. 631, 642.
 Popiel 112, 114, 631.
 Popoff, N. 44, 632.
 Porchownik, J. B. 193, 224, 231, 233, 235, 236, 238, 239, 632.
 Pordes, F. 530, 539, 548, 553, 554, 632, 671.
 Portes 657, 658.
 Portmann, U. V. 632.
 Potocky 360, 658.
 Pouey, H. 366, 587, 658, 675.
 Pozzi 125, 632.
 Praeger 632.
 Pribram 106, 632.
 Prio 587, 675.
 Prochownik 222, 257, 586, 587, 632, 675.
 Prusciano, F. 632.
 Prym, P. 222, 632.
 Pullmann, W. 85, 171, 233, 235, 632.
 Puppel, E. 203, 458, 632.

Quastler 658.

Rabl 11, 12, 401.
 — C. 632.
 — H. 632.
 Rahm 477, 521, 659, 667.
 Ramirez, E. 44, 630, 632.
 Ratera, J. 587, 675.
 — J. S. 632.
 Ratner, J. 667.
 Raulot-Lapointe 252, 608, 626, 632.
 Rauschburg 521, 667.
 Ravina 495, 642, 667.
 Récamier, D. 20, 42, 49, 51, 52, 140, 606, 632, 647.
 Recasens 293, 309, 315, 532, 540, 542, 543.
 — L. 632, 672.
 — S. 632.
 Reeb, M. 632.
 Reeder, E. 257, 261, 262, 632.
 Regaud, Cl. 10, 12, 26, 40, 42, 43, 49, 50, 51, 52, 357, 364, 474, 475, 476, 477, 606, 612, 621, 624, 632, 633, 647, 649, 653, 654, 657, 659.
 Rehn 492, 667.
 Reichmann, W. 633.
 Reifferscheid, K. 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 35, 37, 39, 49, 50, 51, 52, 69, 85, 95, 127, 133, 136, 140, 262, 263, 265, 290, 321, 368, 375, 446, 519, 623, 633, 659, 665, 667.
 Remmelts, R. 233, 234, 633.
 Remy-Roux 174, 224, 242, 633.
 Rénon, L. 121, 610, 633, 648, 659.
 Renyi, Marguerite de 656, 659.
 Retzlaff, O. 203, 633.
 Reusch 7, 8, 633, 659.
 Révész, V. 173, 633.
 Revoltella, R. 633.
 Rezacz, A. J. 659.
 Ribbert 207, 633.
 Ricci, J. V. 633, 643, 672, 673.
 Richter 618.
 Richter 112, 625, 633.
 — J. 633.
 Rie 336, 659.
 Riecke, E. 674, 676.
 Rieder 618, 637, 676.
 Rieger, C. 633.
 Riera Vaquer, Juan 633, 659.
 Ries, E. 336, 659.
 Rietschel 486.
 Rigano-Irrera, D. 222, 633.
 Rille, J. H. 673, 675.
 Rinehart, D. A. 633.
 Ritter, H. 633.
 Rittershaus 633.
 Robinson, M. R. 410, 416, 423, 659.
 Rochat 659.
 Roche, J. R. 364, 366, 659.
 Roelofs, R. J. 633.
 Roemer, J. 634.
 Römer 393.
 Rösger 207, 634.
 Röble 634, 672.
 — R. 117, 634.
 Rößler, G. 634.
 Röttinger 87, 95, 634.
 Roffo 659.
 Rogers, W. 607.
 Romano, M. 111, 634.
 Romeis 476.
 Rongy, A. J. 309, 314, 318, 448, 634, 659.
 Roos, E. C. 634.
 Rooy, van 309, 316, 318, 634, 659.
 Rosemann 492, 667.
 Rosen, Véra 30, 49, 127, 634, 659.
 Rosenberger 529, 672.
 Rosenstein 222, 634.
 Rosenthal 618, 637, 676.
 — B. 634.
 Rosin, H. 634.
 Rosinski 301, 634.

- Rost, G. A. 28, 40, 45, 49, 52, 623, 634, 659.
 Rother 112, 125, 606, 634, 640.
 — J. 634.
 Roulier 20, 21, 24, 49, 477, 606, 634, 659.
 Routier 87, 634.
 Rouville, de 338, 659.
 Roux 327, 328.
 Rovinski, M. J. 113, 634.
 Rowntree 112, 634.
 Roy 366, 659.
 Rozenstein, R. 242, 634.
 Ruge, C. 7, 634, 672, 675.
 Ruggles, H. E. 666, 667.
 Ruiz-Zorilla, S. 634.
 Rump, W. 145, 146, 148, 168, 193, 478, 634, 644.
 Runge, E. 85, 95, 135, 267, 532, 577, 586, 587, 593, 634, 672, 675.
 — H. 35, 49, 62, 87, 174, 222, 242, 634.
 Rupp, H. 634.
 Ruzsnyak, St. 515, 666.
 Rutich, E. v. 634.
 Ryser, Hans 115, 634.
- Sabouraud 38, 127, 136, 260, 629, 634.
 Sachs, E. 345, 659.
 — H. 61, 62, 634.
 Saemann 532.
 Sahler, J. 123, 507, 508, 515, 519, 520, 521, 522, 528, 634, 667.
 Sainmont 12, 634, 644.
 Sakheim, J. 625, 635.
 Salvatori 125, 635.
 Salzmann 115, 624, 635.
 Sampson, J. A. 275, 635.
 Sand, K. 9, 635.
 Sandberg, S. 85, 86, 101, 176, 231, 233, 635.
 San Felice 476.
 Santoro, F. 235, 238, 635.
 Sarwey, O. 87, 217, 635.
 Savill, Agnes 577, 583, 676.
 Schädel, H. 635.
 Schäfer 442, 635, 659.
 Schaefer, W. 552, 672.
 Schaeffer, Anna 16.
 — R. 635, 660.
 Schallehn 256, 260, 262, 635.
 Schaper, G. 325, 326, 660, 664.
 Scharfbillig, Ch. 233, 235, 635.
 Schatz, C. 635.
 Schaudinn, F. 635.
- Schauta 236, 368, 635.
 — F. 635.
 Scheer, W. M. van der 459, 660.
 Scheidt, W. 626, 635, 640.
 Schenk, F. 117, 118, 119, 121, 122, 635.
 Scheringer, W. 606, 610, 621, 635.
 Scheyer 254, 255, 256, 635.
 Schickelé, G. 91, 126, 229, 234, 235, 275, 617, 635.
 Schiffer 335, 660.
 Schiffmann, J. 635.
 Schiller 440, 660.
 — J. 635.
 Ruggles, H. E. 666, 667.
 Schilling 635.
 — N. 338, 340, 660.
 — V. 492, 493, 667.
 Schinz, H. R. 29, 40, 42, 44, 45, 49, 51, 52, 373, 374, 376, 474, 475, 476, 477, 492, 495, 635 660, 661, 665, 666, 667.
 Schleidt, J. 117, 635.
 Schlein, O. 584, 587, 598, 676.
 Schlesinger, D. 635.
 Schmechel 567, 568, 672.
 Schmid, H. 256, 260, 262, 266.
 — H. H. 250, 635.
 — M. 635.
 — R. 84, 242, 243, 635.
 Schmidt (Bremen) 635.
 — Alexander 492.
 — E. H. 660.
 — G. 635.
 — H. E. 85, 95, 134, 329, 368, 374, 375, 529, 587, 636, 660, 664, 665, 672, 676.
 — H. R. 61, 97, 98, 613, 636.
 — R. 539, 550, 672.
 — W. 636.
 Schmitt, W. 86, 101, 268, 362, 437, 440, 444, 456, 457, 486, 636, 650, 660.
 Schmitz, H. 442, 608, 636, 660.
 Schneider 551, 555, 556, 672.
 Schneider (Brandenburg) 175.
 — G. H. 62, 73, 86, 87, 96, 97, 101, 102, 103, 113, 149, 150, 195, 244, 268, 273, 275, 276, 304, 306, 514, 532, 636, 660, 667, 672.
 Schoener, M. 636.
 Schoenhof, C. 254, 255, 256, 259, 261, 262, 268, 309, 315, 316, 318, 320, 321, 519, 530, 532, 537, 549, 551, 593, 636, 642, 660, 662, 667, 672, 673, 676.
- Schoenhof, Clara 362, 441, 642.
 — S. 596, 597, 599, 673, 676.
 Schoenholz, L. 268, 271, 272, 532, 555, 556, 558, 562, 636, 643, 660, 672.
 Schöbler 636.
 Scholten, C. J. 507, 508, 667, 668.
 Scholtz, W. 636, 660, 665.
 Scholz 586, 676.
 Schottlaender 247, 636.
 — J. 636.
 Schreiber M. G. 338, 660.
 Schreiner, B. F. 174, 242, 306, 636.
 Schreus 581, 582, 587, 597, 674, 676.
 Schroeder, C. 124, 125, 636.
 — R. 5, 7, 17, 18, 204, 247, 310, 497, 502, 636, 644, 660, 667.
 — R. v. 222, 636.
 Schroen 10, 636.
 Schubert, E. v. 48, 53, 62, 394, 420, 532, 567, 636, 660, 672, 676.
 — G. 637.
 Schüler, R. 567, 672.
 Schugt, P. 16, 29, 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 53, 70, 256, 262, 633, 637, 660.
 Schulhof, E. 496, 667.
 Schulin 10, 637.
 Schulte, W. 85, 86, 95, 105, 222, 238, 637.
 Schultheiß, H. 236, 637, 645.
 Schulz, Fr. N. 114, 637.
 Schulze-Berge 384, 391, 392, 660.
 Schumann 37, 309, 441, 637, 660.
 Schur, H. 606, 611, 616, 623, 630, 631, 634, 637, 639, 641.
 Schwaab 335, 660.
 Schwarz 551, 554, 672.
 — E. 85, 171, 637.
 — G. 99, 121, 342, 604, 637, 648, 660.
 Schweitzer 364, 660.
 Scipiades 14, 16, 289, 637.
 Scott, A. C. 637.
 Sébilleau 329, 373, 660, 665.
 Sederholm, E. 529, 585, 672, 676.
 Seeligmann 637.
 Seemann, O. 540, 672.
 Segal 477, 482, 483, 660.
 Segmüller, H. 637.
 Seide, J. 637.
 Seidler, M. 637.
 Seißer, F. 174, 268, 272, 307, 308, 446, 448, 532, 552, 558, 559, 637, 660, 672.

- Seitz, A. 222, 637.
 — L. 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 41, 43, 45, 49, 52, 53, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 69, 81, 82, 87, 99, 101, 106, 121, 124, 126, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 149, 152, 157, 158, 162, 164, 173, 174, 175, 179, 183, 185, 186, 193, 200, 201, 207, 208, 221, 224, 227, 229, 231, 232, 233, 235, 236, 239, 240, 250, 270, 275, 278, 279, 289, 296, 299, 307, 309, 310, 311, 312, 314, 315, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 368, 375, 494, 495, 499, 502, 532, 534, 535, 539, 540, 541, 542, 544, 546, 547, 558, 559, 575, 576, 577, 581, 582, 587, 592, 594, 596, 603, 604, 612, 613, 617, 618, 621, 622, 630, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 644, 655, 657, 659, 661, 665, 667, 668, 670, 672, 673, 675, 676.
- Sellheim, H. 82, 292, 395, 411, 561, 627, 630, 638, 661.
- Semb, O. 177, 638.
- Senge 230, 638.
- Serafini 32, 222, 638.
- Serebrovsky, A. S. 649, 661.
- Settles, F. 406, 656, 661.
- Seuffert, E. v. 84, 86, 101, 135, 218, 219, 224, 230, 235, 238, 263, 448, 638, 661.
- Seynsche, K. 437, 441, 444, 457, 458, 459, 661.
- Shaw, W. F. 230, 638.
- Shichida 496, 667.
- Sieber, H. 566, 567, 672.
- Siedamgrotzky 628.
- Siedentopf, H. 534, 536, 538, 539, 540, 542, 543, 557, 558, 559, 560, 638, 672.
- Siedentopf-Magdeburg 268, 272, 532, 638.
- Siegel, P. W. 636.
- Siegert 48, 53, 120, 638.
- Siegmund, H. 638.
- Siegrist, H. 638.
- Sielmann 289, 290, 587, 638, 676.
- Simmonds, M. 68, 475, 476, 477, 638, 661.
- Simon 27, 32, 35, 49, 51, 69.
 — M. 661.
 — St. 531, 532, 534, 535, 536, 538, 539, 540, 541, 543, 544, 545, 546, 547, 552, 553, 557, 558, 559, 561, 562, 563, 621, 638, 670, 672.
- Simond, A. E. 608, 617, 638.
- Singer 449.
 — H. 580, 587, 676.
- Sippel 608.
 — A. 87, 95, 263, 265, 638.
 — P. 309, 315, 318, 508, 509, 510, 514, 515, 516, 521, 528, 638, 661, 667.
- Siredey, A. 222, 259, 442, 444, 612, 638, 649, 659, 661, 674, 676.
- Sirol 445, 661.
- Sjögren, F. 529, 585, 672, 676.
- Slepkow, W. 434, 435, 651, 661.
- Slotopolsky, B. 474, 475, 476, 635, 660, 661.
- Sluyter 639.
- Smith 639.
 — G. van 593, 674, 676.
- Snell 112, 639.
- Snure, H. 338, 661.
- Snyder, L. H. 661.
- Sobel, A. 372, 375, 376, 446, 607, 620, 653, 661, 664, 665.
- Sobotta 10, 13, 639.
- Sobre Casas, C. 593, 673, 676.
- Soelch 296, 639.
- Soiland, A. 236, 242, 338, 340, 609, 627, 639, 661.
- Solomon, I. 123, 177, 224, 495, 513, 532, 534, 537, 557, 615, 616, 639, 667, 668, 672.
- Sommer, M. P. 639.
 — W. 616, 639, 670, 672.
- Sordello, A. 639.
- Spacek, F. 639.
- Spaeth 257, 261, 639.
- Spear, F. G. 608, 639.
- Specht, O. 19, 20, 39, 42, 49, 50, 52, 140, 639.
- Spéder 221, 605, 639.
- Spier 639.
- Spiethoff 321, 502, 503, 587, 667, 676.
- Spinelli, M. 221, 222, 229, 231, 233, 234, 236, 511, 639, 667.
- Spirito, F. 639.
- Sserdjukoff, M. G. 639.
- Stacy, L. J. 442, 661.
- Stafford, O. R. 639.
- Stajano, C. 676.
- Stamm 639.
- Stammen, Th. 85, 86, 95, 105, 639.
- Stark, E. 172, 244, 308, 639.
- Starling, F. H. 208, 639.
- Stebuneff 112, 639.
- Stecher, L. 123, 523, 639, 640, 667, 668.
- Steiger, M. 85, 95, 115, 441, 586, 639, 661, 676.
- Stein, A. 639.
 — A. E. 639.
 — E. 661.
 — R. O. 596, 597, 599, 600, 674, 675, 676.
- Steinach, E. 9, 16, 45, 46, 47, 52, 476, 620, 631, 639.
- Steinhardt, B. 521, 528, 667.
 — Bianca 123, 639.
- Stelzner, Helenefriederike 639.
- Stemmer, W. 640.
- Stephan, R. 488, 489, 490, 491, 492, 493, 495, 496, 497, 505, 508, 510, 514, 516, 640, 666, 667.
- Stern 192, 379, 661.
 — C. 676.
 — Dahlem 661.
 — S. 371, 640, 647, 665.
 — Samuel 376.
- Sternberg, H. 658, 661.
- Stetler, P. M. 336, 340, 341, 348, 661.
- Stettner 335, 521, 661, 668.
- Stevens, J. Th. 84, 85, 178, 640.
- Stewart, E. L. 640, 641.
- Stickel, M. 214, 640.
- Stieve, H. 10, 16, 17, 45, 47, 90, 398, 458, 470, 475, 476, 486, 487, 640, 661.
- Stillians 598, 676.
- Stintzing 673.
- Stoekel, W. 87, 95, 136, 214, 230, 233, 238, 278, 280, 338, 502, 575, 576, 580, 581, 582, 585, 588, 592, 594, 595, 613, 627, 628, 630, 636, 640, 644, 658, 667, 668, 675, 676.
- Stöckl, E. 62, 173, 447, 640, 661.
- Stoeltzner 459, 661.
- Stölzner 289, 640.
- Stolper, L. 115, 640.
- Stolz 587, 676.
- Stone, W. S. 384.
- Storres, H. C. 661.
- Strassmann 661.
- Straßmann, E. 124, 125, 126, 640.
 — P. 150, 178, 231, 233, 234, 235, 248, 580, 590, 640, 676.
- Strauß 125, 302, 634, 640.
 — O. 518, 640, 668.

- Strauß, R. 107, 612.
 — Sp. G. 285, 640.
 Strelin, G. S. 661.
 Stricht, O. van der 11, 640.
 Stubbe, H. 434, 661.
 Stübler, E. 618, 640.
 Stühmer, A. 581, 582, 587, 676.
 Stümpke 587, 676.
 Stumpf, R. 608, 640.
 Sturtevant 661.
 Sußmann, R. 62, 640.
 Svenson 406, 656.
 Szenes, A. 123, 493, 494, 496, 523,
 630, 639, 640, 667, 668.
 Szilard, B. 137, 640.
 Szily, v. 666, 668.
 Szondi, L. 580, 582, 584, 585, 640,
 674, 676.
- Tandler, J. 9, 92, 117, 475, 617,
 640.
 Tannenberg, J. 618, 640.
 Taramelli, E. 640.
 Tarchini, P. 596, 597, 599, 676.
 Tarulli, L. 112, 114, 609.
 Tashiro, B. 597, 599, 676.
 Tauffer 85, 640.
 Taussig 640.
 Tempisky, v. 672.
 Tenkhoff 672.
 Tesauro, G. 448, 451, 454, 640,
 662.
 Thaler 114, 309, 310, 311, 312,
 313, 315, 316, 318, 319, 322,
 437, 441, 456, 457, 502, 640,
 668.
 — A. 662.
 — H. 662, 676.
 Theilhaber 641.
 Theodor 532, 534, 537, 539, 540,
 543, 546, 547, 552, 554, 556,
 562, 563.
 — L. B. 641, 672.
 Thies 641.
 — Anton 327, 328, 662.
 Thomas 84, 86, 101, 172, 619, 641.
 Tibor, Revész 622, 641.
 Tichy, H. 496, 508, 668.
 Tierney, J. L. 113, 641.
 Tilden 630, 641.
 Timm 113, 115, 631.
 Timoféeff-Ressovsky, N. W. 417,
 420, 421, 432, 662.
 Titus 366, 662.
 Toombs, P. W. 662.
 Torre-Blanco, J. 580, 676.
 Torres-Carreras, R. 641.
- Tóth, S. 85, 272, 614, 633, 641.
 Tourneux, F. 10, 641.
 Toussey 373.
 Tovell, H. M. 640, 641.
 Trainer, G. 610.
 Tredgold, A. F. 662.
 Trendelenburg 48.
 Tribondeau, L. 20, 42, 49, 51,
 52, 140, 343, 475, 476, 605,
 606, 647, 662.
 Trillmilch, F. 69, 192, 368, 369,
 373, 374, 641, 662, 665.
 Troizkaja, T. 662.
 Tsubura, Shiro 112, 115, 641.
 Tsukahara, J. 28, 45, 47, 49, 51,
 69, 91, 118, 120, 121, 641.
 Tuffier, Th. 86, 222, 641.
 — -Nemours, A. 172, 641.
 Tur, Jan 328, 662.
 Turan, F. 641.
 Tyler 115, 641.
- Uddströmer, M. 641.
 Uebel, P. 149, 214, 248, 249, 641.
 Uebermuth, H. 585, 588, 589, 676.
 Uhlmann, E. 598, 676.
 Ujma 116, 641.
 Ullmann 551, 595, 596, 672.
 — K. 673, 676.
 Umber 107, 110, 641.
 Unterberger, F. 86, 336, 340, 341,
 342, 473, 488, 641, 657, 662.
 Uter, W. 530, 641, 672.
- Valentin 336, 662.
 Valken 85, 86, 96, 99, 100, 101,
 111, 610, 641.
 Varley, G. H. 641.
 Varnier 665.
 Vas, B. 114, 629.
 Veit 641.
 — J. 136, 297, 338, 579, 580, 627,
 628, 630, 631, 635, 636, 644,
 658, 667, 675, 676.
 Veith 532, 534, 552, 554, 673.
 Velde, Th. H. van de 267, 309,
 322, 532, 579, 611, 641, 669,
 673, 676.
 Verschuer, v. 421, 662.
 Viallet 177, 624, 642.
 Viana, O. 263, 264, 642.
 Vignes, H. 111, 178, 442, 605,
 642, 648, 662.
 Villemin 14, 40, 45, 46, 47, 52,
 475, 476, 603, 607, 642, 662.
 Vintemberger, P. 329, 603, 642,
 646, 662.
- Violet, H. 593, 676.
 Virchow 207, 642.
 Vital, Aza 364, 662.
 Vogt 673.
 — E. 86, 89, 101, 102, 171, 231,
 233, 248, 253, 255, 256, 258,
 260, 261, 262, 263, 264, 265,
 291, 298, 299, 300, 302, 303,
 309, 321, 322, 488, 497, 500,
 502, 505, 509, 532, 540, 542,
 567, 568, 585, 592, 593, 599,
 612, 623, 628, 641, 642, 650,
 665, 666, 667, 668, 673, 674,
 675, 676.
 Voltz 172, 507, 508, 662.
 — F. 667, 668.
 Vonnegut, F. A. 662.
 Voorhoeve, N. 642.
 Vruwink, J. 631, 642.
- Wachenfeldt, von 250, 266, 642.
 Wachsner, K. 62, 642.
 Wätjen 222, 625.
 Wagner 612.
 — G. A. 89, 235, 270, 280, 281,
 309, 315, 316, 318, 320, 321,
 336, 341, 530, 532, 533, 534,
 537, 538, 539, 540, 541, 543,
 544, 545, 546, 547, 549, 550,
 551, 553, 554, 555, 558, 559,
 560, 561, 562, 563, 564, 565,
 566, 567, 576, 577, 581, 582,
 596, 597, 599, 636, 642, 662,
 672, 673, 677.
 Wakeley, C. P. G. 329, 648, 651,
 663.
 Waldeyer 10, 642.
 Wallart, J. 10, 12, 14, 15, 16,
 32, 37, 41, 49, 52, 69, 294,
 620, 642.
 Walter 16, 47, 53, 128, 582.
 — P. 642.
 — R. 647, 663.
 Walthard, M. 87, 88, 93, 234, 235,
 579, 643, 677.
 Walz 630.
 Ward, C. B. 336, 339, 663.
 — G. G. 633, 643, 672, 673.
 Warnekros, K. 580, 673.
 Warneyer-Leipzig 663.
 Warren, Stafford L. 646, 663.
 Wassermann, A. v. 551, 673.
 Weber 62, 172, 360, 586, 587, 599,
 663.
 — F. 677.
 — H. 643, 677.
 Wehefritz, E. 305, 605, 643.

- Wehmer, P. 250, 266, 643.
 Wehnelt 128.
 Weibel, W. 218, 308, 344, 360,
 442, 444, 643, 663.
 Weichardt 551.
 Weider 423.
 Weidner, E. 298, 643.
 Weigand, H. 62, 73, 87, 88, 95,
 96, 100, 108, 109, 149, 244,
 272, 532, 643, 673.
 Weil 603.
 Weinbrenner, C. 643.
 Weinstein, S. 125, 625, 643.
 Weis, H. A. 643.
 Weiß 92, 125, 643.
 — F. A. 643.
 — H. 532, 535, 537, 539, 540,
 541, 542, 544, 546, 547, 558,
 559, 560, 561, 617, 643, 670,
 673.
 — R. F. 643.
 Weitzel, F. 85, 95, 368, 374, 375,
 643, 665.
 Wels 643.
 Werner 123, 222, 254, 255, 258,
 259, 261, 262.
 — C. 636, 643.
 — P. 89, 336, 345, 360, 364, 437,
 441, 444, 456, 457, 458, 507,
 521, 580, 584, 585, 588, 589,
 643, 650, 653, 654, 663, 668,
 677.
 — R. 628.
 Werth, R. 85, 87, 111, 626, 643.
 Wertheim 368.
 Westman, A. 86, 620 634, 643.
 Wetterer, J. 289, 290, 384, 441,
 567, 576, 577, 581, 582, 583,
 584, 585, 587, 593, 595, 596,
 599, 643, 663, 673, 677.
 Wetterstrand 270, 643.
 Wexler, D. 343, 651, 663.
 Weygandt, W. 663.
 Whipple, G. H. 492, 668.
 Whiting, P. W. 663.
 Wichmann 586, 587, 677.
 Wickham 643.
 Widmer, H. 333, 335, 337, 370,
 372, 375, 376, 377, 378, 379,
 380, 381, 382, 445, 650, 663,
 664, 665.
 Wiegels, W. 62, 173, 231, 234,
 235, 643.
 Wieloch, J. 309, 314, 315, 318,
 441, 643, 663.
 Wielski 235, 644.
 Wierig, A. 532, 534, 535, 540,
 556, 560, 562, 563, 613, 644,
 669, 673.
 Wiesel, J. 92, 93, 94, 644.
 Wieser, W. 644.
 Wiethold, F. 663.
 Wigoder, G. B. 663.
 — Sylvia 651, 663.
 Wijsenbeeck 86, 621, 644.
 Wille 644.
 Williams, J. D. 172, 644.
 Windholz, F. 118, 119, 607, 644.
 Winiwarter, de 10, 12, 644.
 Winkel, v. 674.
 Winkleman, Elvene 411, 432,
 652.
 Winkler 581, 582, 587, 673, 674,
 675, 677.
 Winter 115, 217, 224.
 — F. 62, 301, 302, 595, 596, 598,
 599, 644, 677.
 — G. 644.
 Winternitz 125, 644.
 Wintz, H. 1, 7, 8, 14, 41, 45, 49,
 52, 53, 55, 56, 57, 58, 59, 60,
 61, 62, 63, 64, 65, 67, 69, 73,
 81, 82, 86, 87, 89, 90, 94, 97,
 101, 102, 103, 105, 106, 108,
 110, 111, 112, 113, 114, 115,
 121, 136, 137, 138, 139, 140,
 141, 142, 143, 144, 145, 146,
 148, 149, 152, 157, 158, 159,
 162, 164, 168, 173, 174, 175,
 179, 183, 185, 186, 189, 193,
 200, 207, 221, 224, 227, 229,
 231, 232, 233, 235, 236, 239,
 250, 270, 282, 299, 312, 314,
 322, 337, 341, 343, 344, 362,
 396, 412, 413, 416, 421, 422,
 432, 440, 447, 449, 450, 452,
 453, 454, 455, 457, 460, 462,
 477, 478, 486, 487, 488, 494,
 495, 499, 502, 520, 521, 524,
 532, 563, 568, 569, 570, 581,
 582, 592, 607, 612, 614, 634,
 635, 638, 639, 640, 644, 650,
 659, 663, 665, 667, 668, 673.
 Withers, S. 644.
 Witt 203, 644.
 Wittenbeck, F. 644.
 Witzleben, H. D. v. 97, 99, 100,
 301, 645.
 Woelisch 495, 668.
 Wolf 41, 42, 49, 52, 623, 645.
 Wolf, H. 39, 299, 619, 643, 645.
 Wolff 258, 275, 278, 279, 645.
 — P. 89, 645.
 Wollenberg, R. 645.
 Wolmershäuser, O. 85, 97, 99,
 100, 124, 125, 497, 500, 501,
 502, 505, 506, 508, 509, 644,
 645, 666, 668.
 Wolz, Elisabeth 14, 645.
 Wood, F. C. 645.
 Würzburger, M. 645.
 Wullyamoz 477, 663.
 Wyser, D. Dorean 371, 665.
 Yacoel, J. 616.
 Yamamoto, T. 663.
 Yamasaki, Y. 223, 645.
 Yocom 645.
 Zabłudowski, A. M. 673.
 Zaccaria 512, 668.
 Zacher 224.
 Zacherl, H. 85, 96, 97, 98, 105,
 109, 117, 176, 231, 233, 235,
 626, 645.
 Zakovsky, J. 631.
 Zangemeister 133, 136, 441, 645,
 663.
 Zappert, J. 332, 333, 336, 338,
 342, 343, 389, 658, 659, 662,
 663.
 Zaretsky, S. 20, 27, 49, 51, 68,
 69, 131, 297, 372, 586, 645,
 663, 665, 677.
 Ziegler 20, 49, 623, 645, 654,
 663.
 Zieler 577, 587, 677.
 Zikmund, E. 663, 673.
 Zimmer, G. 645.
 Zimmermann, R. 87, 338, 645,
 663.
 Zimmern, A. 125, 609, 645.
 Zondek, B. 16, 17, 18, 44, 48,
 94, 117, 119, 120, 124, 275,
 604, 613, 645.
 Zuelzer, Margarete 328, 663.
 Zuntz, E. 499, 667, 668.
 — L. 112, 113, 645.
 Zuralski, T. 532, 673.
 Zurhelle, E. 673, 677.
 Zwarzin 663.
 Zweifel, E. 224, 242, 248, 249,
 256, 260, 261, 360, 507, 567,
 568, 645, 664, 668, 673.

Sachverzeichnis.

- Abdeckschieber 169, 170.
 Abdomenfelder, Lage 164.
 Abdominale Bestrahlung nach Albers-Schönberg 133.
 Abgestufte Röntgenstrahledosen, Wirkung am Mäuseovar 29.
 Ableuchtfernrohr 573.
 Abortdosis 377.
 Aborteinleitung durch Röntgenbestrahlung s. Röntgenabort 359.
 Aborthäufigkeit bei Ehen von Röntgenärzten 485.
 — bei Röntgenassistentin 485.
 — in der Allgemeinbevölkerung 485.
 — nach Röntgenbehandlung der Mutter 460.
 — nach Schwachbestrahlung 454.
 — nach temporärer Röntgenamenorrhöe 454.
 — nach Radiumbehandlung 454.
 Abortneigung bei hypoplastischem Genitale 454.
 Abortus incompletus, Milzbestrahlung 512.
 Abrasio bei submukösem Myom 210.
 Abstandsgesetz, quadratisches 169.
 Abwehrvorgänge, Steigerung durch Entzündungsbestrahlung 553.
 Acne vulvae, Röntgenbestrahlung 575.
 Adenocarcinoma corporis uteri nach Myombestrahlung 257, 258, 259.
 Adenofibrosis 275.
 Adenohypophyse 118.
 Adenomyom 211.
 Adenomyosis 204.
 — externa 211, 275.
 — interna 211.
 Adenomyosis, Milzbestrahlung bei 512.
 — retrocervicalis 275, 277.
 — septi rectovaginalis 275.
 Adnexentzündungen, Strahlenbehandlung 267.
 Adnexerkrankungen, Milzbestrahlung 505.
 Adnexitis, Entzündungsbestrahlung 530.
 Adnextumoren, tuberkulöse, Entzündungsbestrahlung 530.
 Adrenalinkur bei Osteomalacie 290.
 Änderung, pathologische der Erbmasse durch Röntgenbestrahlung 407.
 Äquationsteilung 418.
 Agomensin 90.
 Agomensin-Ciba 286.
 Akromegalie 287.
 — und Hypophysenbestrahlung 517, 520.
 Albers-Schönbergerscher Kompressionstubus 135.
 Alkoholiker, Kinder von 458.
 Alsol 190, 600.
 Aluminiumfilter 123, 134.
 Amenorrhöe durch Hyperthyreoidismus 284.
 — nach Bestrahlung 60.
 — — — Ursache d. Eintrittes 60.
 — — — Zeitpunkt des Eintrittes 60.
 — nach Entzündungsbestrahlung 563.
 — hypothyreotische 286.
 — Milzbestrahlung 502.
 — Reizbestrahlung 312.
 — temporäre 27.
 — — Bestrahlungstechnik 192.
 — — Blutungen nach Ablauf 77.
 — — Dauer 68.
 — — Dosierung 192.
 — — Eintritt 68.
 — — Entdeckung 192.
 Amenorrhöe, temporäre
 — — Entwicklung der Methode 192.
 — — Lungentuberkulose 192.
 — — Menstruation nach Ablauf der 68.
 — — Nachkommenschaft 78.
 — — Nachteile 68, 78.
 — — Ovarialfunktion nach Ablauf 78.
 — — Zustandekommen 68.
 Amenorrhöezeit, „zusammenhängende Amenorrhöe (Z. A.)“ 74.
 — Gesamtwirkungsdauer = G. W. D. 74.
 „Ammensystem“ 436.
 Anatomie des Ovariums 4.
 Angioplastisches Sarkom 263.
 Angiosarkom 387.
 Antithyreoidin bei Osteomalacie 289.
 Aphthen der Vulva 579.
 Aplasie des Opticus als Strahenschädigung 331.
 Arthritiden nach Röntgenkastration 108.
 Arthritis deformans und Keimdrüsenausfall 107.
 — genuina sicca ulcerosa 107.
 — of the menopause 107.
 — senilis bilateralis symmetrica 107.
 Arthropathia ovaripriva 106.
 Articulatio sacroiliaca 162.
 Asthenikerin, Ausfallserscheinungen bei der Röntgenkastration 92.
 Augenschädigung durch Bestrahlung 343.
 Augenstörungen als Röntgenschädigung 395.
 Augenveränderung als Röntgenschädigung 392.
 Ausfallserscheinungen 185.
 — bei Hysterektomie 86.

- Ausfallserscheinungen bei jugendlichen Frauen 87.
 — — Ursache 88.
 — — temporär sterilisierten Frauen 90.
 — Grundumsatz 113.
 — nach Bestrahlung 58, 95.
 — — Erlöschen der Ovarialfunktion 85, 88, 90, 109.
 — — Dermatosen 109.
 — — Haarausfall 109.
 — — Hautjucken 109.
 — — Kraurosis 109.
 — — Obstipation 109.
 — — Pruritus 109.
 — — Operation 85.
 — — Ovarbestrahlung 83, 93.
 — — — Beklemmungen 83, 93.
 — — — Depressionen 83.
 — — — Herzangst 83, 93.
 — — — Kopfschmerzen 83.
 — — — Melancholie 83.
 — — — nervöse Reizbarkeit 83.
 — — — Schlaflosigkeit 83.
 — — — Schwindel 83, 93.
 — — — Wallungen 83, 93.
 — — Strahlentherapie der Myome 220.
 — psychogene Momente 67, 93.
 Ausfluß nach Kastrationsbestrahlung 190.
 „Ausnahmемännchen“ 405.
 Ausschaltung der Ovarialfunktion durch verzettelte Bestrahlung, Nachteil 67.
 „Autosomen“ 409.
 Autovaccinetherapie 552.
 Azoospermie 477.
 — bei Kaninchen nach Bestrahlung 474.
 — bei Meerschweinchen nach Bestrahlung 474.
- Bactericidie des Blutserums, Zunahme nach Bestrahlung 543.
 Bakteriolytische Wirkung der Röntgenstrahlen 549.
 Bananenfliege 403.
 Bartholinitis, Entzündungsbestrahlung 565.
 — — Nebenwirkungen 565.
 Basedow und Milzbestrahlung 491.
 — nach Ovarausschaltung 116.
 Bayerische Gesellschaft für Geburtshilfe und Gynäkologie, Entschließung 433.
- Bayerische Gesellschaft für Röntgenologie und Radiologie, Entschließung 433.
 „Beckenringneurosen“ 109.
 Befruchtung geschädigter Keime 401.
 Bestrahltes Myom, sarkomatöse Degeneration 245.
 Bestrahlung, abdominale nach Gauß 130.
 — der Frucht in utero, direkte Folgen 344.
 — Genitaluntersuchung 184.
 — im Intermenstruum, Zeitpunkt und Eintritt der Amenorrhöe, Zusammenhänge 61, 62, 63.
 — von Kaninchen, schwangeren 29.
 — Maßnahmen nach dieser 186.
 — — vor der 182.
 — — während dieser 186.
 — Allgemeinuntersuchung 182.
 — Psychische Vorbereitung 184.
 — spezielle Vorbereitungen 185.
 — während der Schwangerschaft, geschädigte Kinder 329 f. ungeschädigte Kinder 359.
 — der Thymusgegend 288.
 Bestrahlungen der Mutter während der Schwangerschaft 390.
 — mit verzettelten Dosen 53, 64.
 Bestrahlungsexperimente an Kaninchenovarien 20.
 Bestrahlungsmethode, einzeitige 137.
 — — Erlanger Bestrahlungsmethode (Seitz-Wintz) 138.
 — — neue Freiburger 137.
 — — Vorteile 139.
 Bestrahlungsräume 82, 461.
 Bestrahlungstechnik, Entwicklung 127.
 — primitive 127.
 Bestrahlungstisch nach Wintz 159.
 Bestrahlungsverfahren der führenden Frauenkliniken Deutschlands 135 f.
 Bestrahlungsversuche an Kaninchenovarien 42.
 Bienenkönigin, Eikammer 426.
 — Eischlauchsystem 427.
 — Endkammer 426.
- Biologische Zusatzdosis (Tabelle) 602.
 Biovarinjektionen 311.
 Blasenschleimhaut, Toleranzdosis 81.
 Blei (Abdeckung) 386.
 Bleichsucht bei Röntgenassistentin 462.
 Bleiglasfenster 129.
 Bleiglasspeculum 131.
 Bleiglastubus 131.
 Bleigummi 386.
 Bleigummihandschuhe 583.
 Bleigummilagen 391.
 Bleigummiplatte 135, 155, 384.
 Bleiplatte 155, 384.
 Bleiwand 461.
 Blutbactericidie nach Entzündungsbestrahlung 549, 551.
 — nach Injektion von Proteinkörpern 551.
 Blutbild und Kastrationsbestrahlung 190.
 — Veränderung nach Bestrahlung 385.
 Blutcysten 44.
 Blutdruck nach Ovarbestrahlung 124.
 Blutdruckerhöhung nach operativer Kastration 126.
 Blutdrucksenkung nach Hypophysenbestrahlung 125.
 — nach Reizbestrahlung der Milz 125.
 — nach Röntgenkastration 125.
 Blutdrüsen 91.
 Blutgefäße nach Bestrahlung 327.
 Blutgefäßnervenapparat, Reizwirkung der Röntgenstrahlen 125.
 Blutgerinnung nach Carcinombestrahlung 499.
 — nach Kastrationsbestrahlung 498.
 — nach Radiumbestrahlung 499.
 — und Säurebasengleichgewicht 494.
 Blutkrankheiten und Ausschaltung der Ovarfunktion 305.
 Blutschädigungen nach Kastrationsbestrahlungen 82.
 Blutstatus bei Kastrationsbestrahlung 184.
 Bluttransfusion, styptische Wirkung 513.
 Blutung, schwere atypische, nach Entzündungsbestrahlung 562.

- Blutungen, gynäkologische, Stillung durch Bestrahlung extragenitaler Organe 488.
 — klimakterische 203.
 — präklimakterische 203.
 — im Ovar nach Röntgenbestrahlung 31, 32, 33.
 — — — spezifische Röntgen-schädigung 27.
 — nach Röntgenbestrahlung 191.
- Blutungsanomalien, Beeinflussung durch temporäre Amenorrhöe 77.
 — bei Störungen extragenitaler innersekretorischer Drüsen 282.
- Breidurchleuchtung 347.
- Brunsthormon 18.
- Brunststadium 18.
- Brustdrüsen beim Meerschweinchen, stärkere Ausbildung nach Bestrahlung 46.
- Bucky-Blende 347.
- Capillargefäße, Röntgenschädigung 32.
- Capillarmikroskopische Untersuchungen bei Röntgenbestrahlung 319.
- Carcinom der Portio bei Schwangerschaft, Radiumbehandlung 357, 358.
- Carcinombestrahlung 2, 80, 180.
- Carcinomgefahr nach Kastrationsbestrahlung 246, 249.
- Carcinomzelle, Strahlensensibilität 55.
- Caseosan bei Amenorrhöe 322.
- Cervicitis, gonorrhöische, Bestrahlung 567.
- Cervixcarcinom 180.
- Chinosol 600.
- Chinovagin 190.
- Cholämie und Pruritus vulvae 579.
- Cholesterin, Zunahme nach Röntgenkastration 111.
- Cholesterinsturz 112.
- Chondrodystrophie 357.
- Chorda nach Bestrahlung 326.
- Chorioretinitis als Strahlenschädigung 331.
- Chromaffine Zellen 10.
- Chromatin der Autosomen 409.
- Chromatinkugeln 28.
- Chromosomenaberrationen bei Säugetieren nach Bestrahlungen 435.
- Chromosomenapparat, Schädigung durch Bestrahlung 413.
- Claudiusse Grube 4.
- Coecum 4.
- Coitus interruptus 208.
- Collumcarcinom und Myom 240, 247.
 — bei Schwangerschaft, Strahlenbehandlung 357.
- Comptoneffekt 385.
- Condylomata acuminata 578.
 — — Ätiologie 594.
 — — Behandlungsmethoden 594.
 — — Bestrahlungstechnik 594.
 — — Krankheitsbild 594.
 — — Röntgentherapie 594, 595, 597, 598, 599.
 — — — Dosierung 595.
 — — — Fruchtschädigung 600.
 — — — Keimschädigung 601, 602.
 — — — Leistungen 597.
 — — — Schädigung der Eierstöcke 601.
 — — — Wirkung 596.
- Contrastol 573.
- Coolidge-Röhre 135, 138, 139, 506.
- Corpus albicans 6, 17.
 — atreticum 8, 11.
 — candicans 17.
 — fibrosum 6.
 — luteum bei bestrahlten Kaninchen 40.
 — — Blütestadium 6.
 — — Degenerationserscheinungen beim bestrahlten Ovar 39, 40.
 — — Exstirpationsversuche von Reusch 7.
 — — Frühstadium 6.
 — — Hemmung der menstruellen Blutung 8.
 — — histologische Veränderungen nach Röntgenbestrahlung 51.
 — — innersekretorische Funktion 46.
 — — Proliferationsstadium 6.
 — — Rückbildung 6.
 — — Stadium der Organisation 6.
- Corpus luteum Stadium der Vascularisation 6.
 — — graviditatis 378.
 — — menstruationis 11.
 — — spurium 8, 11.
 — — — Rückbildung 8.
 — — verum sive graviditatis 11.
 — — -Cysten 280.
 — — -Extraktinjektionen bei Osteomalacie 292.
 — proliferativum 7.
- Corpuscarcinom 180.
 — bei Myom 225, 239, 247.
 — — ätiologische Abhängigkeit 247.
- Cystitis, Entzündungsbestrahlung 533, 534.
 — nach Myomoperation 216.
- Cytozym 493.
- Darm, durchstrahlter, Nachbehandlung 81.
- Daueramenorrhöe 52, 55, 60, 73, 94, 185, 274.
 — Dosierung 127.
 — Einstellung 127.
 — und innere Sekretion 67.
- Dauerausschaltung der Ovarien, Dosis 193.
- Dauerblutungen 203.
- Dauerbrunst 44.
- Defäkationsbeschwerden bei Myom 212.
- Defekte von Kindern, anatomische und geistige, nach Ovarbestrahlung der Mutter 437, 444, 454.
 — Frühsterblichkeit 444.
 — Herzmißbildung 437, 602.
 — Heubner-Hertersche Krankheit 437, 602.
 — Mongolismus (Gummert-Seynsche) 437.
 — Rachitis 444, 454.
 — Stoffwechselanomalien 444.
 — Tibiaverkrümmung 444.
- Degeneration, kleincystische 90.
- Degenerationserscheinungen an den Follikelzellen 19, 22, 31, 51.
 — an den Eizellen der Maus nach Röntgenbestrahlung 22.
- Depopulation der Samenkanälchen 477.
- Depressionszustände nach Röntgenkastration 100.

- Dermatitis und Röntgenbestrahlung 184.
 — der Vulva 579.
 Deutsche Gesellschaft für Vererbungswissenschaft, Entschliebung 416, 434.
 — Röntengesellschaft, Entschliebung 434.
 Diabetes und Pruritus vulvae 579.
 — und Röntgentherapie 183.
 Diathermie 90.
 Diathermieschlinge 181.
 Diathermische Probeexcision 181.
 Diathese, hämorrhagische und Röntgenkastration 306.
 — hämorrhagische, Thrombocyten 280.
 Diptereneischlauch, schematische Darstellung 423.
 Discus oophorus 28.
 Doppelröhrenbestrahlung 155, 156.
 — Fehlerquelle 156.
 Doppelröhrenbetrieb nach Neeff 196.
 „dose cancéricide“ von Regaud 357.
 Dosierung, Entwicklung 140.
 — primitive 140.
 — nach der Zeit 166, 169.
 Dosierungsmethode nach Holzknecht 134.
 — nach Kienböck 134.
 Dosierungstabellen nach Kadisch für temporäre Amenorrhöe 148, 194.
 Dosimeter 128.
 — nach Fürstenau 171.
 Dosimetrie 1.
 „Dosis erythematosä“ 315.
 Dosismessung, direkte vaginale 166.
 Dotter nach Bestrahlung 325.
 Dotterkörnchen 325.
 Douglas-Absceß, Entzündungsbestrahlung 533.
 Dreifelder-Kastration (Holfelder) 170, 171.
 Drosophila-Experimente 428, 429.
 Drosophila melanogaster 403.
 — — Chromosomen 403.
 — — Eileiter 403.
 — — Genitalapparat 403.
 — — Kreuzungsexperimente 403.
 — — Larven 403.
 — — Lebensdauer 403.
 Drosophila melanogaster
 — — Oogonien 403.
 — — Ovarien 403.
 — — Ovidukt 403.
 — — Samenbehälter 403.
 — — Spermatogonien 403.
 — — Uterus 403.
 — — Versuche über Genovariationen 434.
 Drosophilaier 404.
 Druckbeschwerden bei Myom 235.
 „Drüsenzellen“ 11.
 Durchdringungsfähigkeit der Strahlen 140.
 Durchschnittsgewicht der Jungen bei Spätbefruchtung 402.
 — — — aus bestrahlten Ovarien 402.
 — — — aus unbestrahlten Ovarien 402.
 „Dyskrasien“ 99.
 Dysmenorrhoea membranacea 295.
 Dysmenorrhöe, Ätiologie 295.
 — — endokrine Störungen 295.
 — — entzündliche Prozesse 295.
 — — mechanische Momente 295.
 — — Polypen 295.
 — — psychisch bedingte 295.
 — — submuköse Tumoren 295.
 — Therapie 295.
 — — Diät 295.
 — — Hormonpräparate 295.
 — — konservative Maßnahmen 295.
 — — operative Eingriffe 295.
 — — Ovarausschaltung 296.
 — — Regelung der Lebensweise 295.
 — — Sistolensin 295, 296.
 — — Sterilisation 296.
 — — Temporäre Sterilisation 296.
 Dystrophia adiposogenitalis und Hypophysenbestrahlung 517, 520.
 Eczema vulvae, Ätiologie 576.
 — — Bestrahlungsbedingungen 577.
 — — Bestrahlungstechnik 576.
 — — Dosierung 576.
 — — Klinik 576.
 — — Röntgenbestrahlung 576, 577.
 — — — Heilerfolge 577.
 Ei, Empfindlichkeit gegen Röntgenstrahlen 56.
 Eibereitungsprozeß, Stillstand nach Bestrahlung 146, 147.
 Eier, Schädigung durch Bestrahlung 394.
 Eierstocksbestrahlungen beim Kaninchen, Wirkung 42f., 400, 402.
 Eierstocksparenchym, nach Röntgenbestrahlung 19.
 — interstitielles 20.
 Eierstocksschädigung durch Bestrahlung 402.
 Eigenschaften, erworbene, Vererbung 398.
 Eihügel 5.
 Eikammer der Bienenkönigin 426.
 Eingekeilte Myome 224.
 Einlaufzeit der Röhre 169.
 Eireifungsprozeß 5.
 Eischläuche von Drosophila, Strahlenschädigung 426, 428.
 — der Stubenfliege 426.
 Eischlauchsystem der Bienenkönigin 427.
 Eisen-Arsen-Strychninpillen 190.
 Eiträger der Drosophila 423.
 Eiweißstoffwechsel nach Röntgenkastration 114.
 Eiweißumsatz, Herabsetzung nach Entfernung der Keimdrüsen 114.
 Eizelle, Degeneration nach Röntgenbestrahlung 51.
 — Radiosensibilität 50.
 Eizellen, röntgenbestrahlte 395.
 Ekzem der Mamma, Röntgenbestrahlung 578.
 — und Röntgenbestrahlung 184.
 Ekzemdosis 577.
 Elektrometer 196.
 „eliminatorische Wirkung“ der Röntgenstrahlen 45.
 Embolie, postoperative bei Myomoperationen 212.
 Embryonen, Untergang bei isolierter Bestrahlung der Eierstöcke 372.
 Empfindlichkeitsskala für die einzelnen Zellgruppen des Ovars 53.
 Encephalitis lethargica 473.
 Encephalocoele 385.
 Endkammer d. Bienenkönigin 426.
 — der Drosophila 424.
 Endometrioides Heterotopien 275.

- Endometrioide Wucherungen 211.
 Endometriosis 211.
 — der Harnblase 275, 278.
 — Krankheitsbild 275.
 — Mißerfolg mit der Strahlen-
 behandlung 278.
 — rectovaginalis 279.
 — Röntgendaueramenorrhöe 275.
 — Sitz 275.
 Endometritis, Entzündungs-
 bestrahlung 533.
 Enteierung 147.
 Entstehungsmodus der inter-
 stitiellen Drüse 43.
 Entwicklungsfähigkeit der Zelle
 nach Röntgenbestrahlung 71.
 Entwicklungshemmungen am
 Skeletsystem nach Bestrah-
 lung:
 — Defekte der oberen und unte-
 ren Extremitäten 343.
 — Durchbruch der Milchzähne,
 Verzögerung 343.
 — Kieferwachstum, Verzögerung
 343.
 — Klumpfüße 343.
 — Spina bifida 343.
 Entwicklungsstörungen bei Kin-
 dern von Röntgenärzten
 456, 457.
 — — von Röntgenassistentinnen
 456, 457.
 — — von Röntgentechnikern
 456, 457.
 — — nach Radiumbehandlung
 der Mutter 456.
 — — nach Röntgenbestrahlung
 der Mutter 456.
 Entzündungsbestrahlung, ambu-
 lante Durchführung 561.
 — Bestrahlungstechnik 533.
 — Dosierung 533.
 — Keimschädigung 564.
 — Menstruation 562.
 — Nachkommenschaft 562, 564.
 — Nebenerscheinungen 561.
 — — Blut 561.
 — — Haut 561.
 — Regelblutungen 562.
 — Wert bei gynäkologischen
 Entzündungen 561.
 — Wirkungsmechanismus 552,
 553.
 — Amenorrhöe 563.
 — bei Adnexitis und Adnex-
 tumoren aller Größen
 530, 533, 540.
- Entzündungsbestrahlung bei
 Bartholinitis 529, 540, 565.
 — — Beckenosteomyelitis 529.
 — — Cystitis 533.
 — — Douglas-Absceß 533, 543.
 — — Drüsentuberkulose 529.
 — — Endometritis 533, 540.
 — — Entzündungen im Gebiet
 der Zähne 530.
 — — Epididymitis 530.
 — — Furunkeln 530.
 — — Genitalaktinomykose 532.
 — — Genitaltuberkulose 532.
 — — gonorrhöischen Adnex-
 tumoren 532.
 — — Infiltrationen, parame-
 trane 530.
 — — Inguinalbubonen 529.
 — — Karbunkeln 530.
 — — Knochenerkrankungen,
 posttyphösen 530.
 — — mal perforant 529.
 — — Mastitis 529, 530, 540, 557,
 567.
 — — Nackenkarbunkel 529.
 — — Osteoperiostitis 529.
 — — Panaritium 530.
 — — Parametritis 533, 557.
 — — Paronychien 530.
 — — Pelveoperitonitis 532.
 — — Perimetritis 532.
 — — periproktitischen Ab-
 scessen 530.
 — — Peritonitis 532.
 — — posttyphösen Muskel-
 erkrankungen 530.
 — — Prostatitis 530.
 — — puerperalen Adnextumoren
 532.
 — — Pyelitis 530.
 — — Schleimhautgonorrhöe
 529, 566.
 — — Sehnenscheidenphlegmone
 530.
 — — varikösen Geschwüren 529.
 — — Zellgewebsentzündungen
 530.
 — einseitige, bei einseitiger Ad-
 nexerkrankung 565.
 — klinische Wirkung auf All-
 gemeinbefinden 536, 537.
 — entzündlichen Prozeß 536,
 539.
 — Schmerzen 536, 538.
 — Temperatur 536, 537.
 — Verhalten des Blutes 536, 543.
 — — Blutbild 536, 545.
- Entzündungsbestrahlung, Ver-
 halten, Blutkörperchen-
 senkungsgeschwindig-
 keit 536, 544.
 — — Blutserum 536, 543.
 Eosinophilie nach Entzündungs-
 bestrahlung 546, 547.
 Epilepsie, menstruelle 300.
 — ovarielle 300.
 — und Röntgenkastration 300.
 Epistaxis, spontane Milzbestrah-
 lung 490.
 Epithel des Kopfdarms nach Be-
 strahlung 326.
 Erbänderung durch Röntgen-
 strahlen 416.
 Erbgut, Veränderungen durch
 Röntstrahlen 412.
 Erblindungen nach schweren
 Uterusblutungen 203.
 Erbmasse, Schädigung durch
 Röntgenstrahlen 407, 416.
 Erbschädigung nach Ovarial-
 bestrahlung 419.
 — durch Radium- und Röntgen-
 strahlen, Gefahr 434.
 Erholungsfähigkeit der Ovarial-
 bestandteile nach Röntgen-
 bestrahlung 67.
 Erlanger Ovarbestrahlungstech-
 nik 153.
 Erythemdosis 31.
 Erythemgrenze 128.
 Erythrocytenzahl nach Entzün-
 dungsbestrahlung 545.
 Eventratio (Strahlenschädigung)
 339.
 Exovulierung 147.
 Experimentalgenetik 404.
 Extragenitale Bestrahlung, indi-
 rekte Fruchtschädigung
 386.
 — — während der Schwanger-
 schaft 393.
 — Radiumbestrahlung gravider
 Tiere 394.
- Farbstoff, lipochromer 6.
 „faux corps jaune“ 8, 11.
 Fehlgeburt, verhaltene 378.
 Feldgröße, Einfluß auf die Dosis
 167.
 Fermentkonzentration, Er-
 höhung nach Milzbestrahlung
 491.
 Fernfeldtechnik 152.

- Fernwirkung auf den Fetus, bei Röntgenbestrahlung in der Schwangerschaft 384.
 — der Radiumstrahlen auf den Fetus 388.
 Fertilität, Tabelle, bei Röntgenärzten 449, 482.
 — — bei Röntgenassistentinnen 482.
 — — bei Röntgentechnikern 482.
 Fettansatz bei Hysterektomierten 111.
 — in der Menopause 110.
 Fettartige Substanzen im Blut, Verhalten nach Ausfall der Ovarialfunktion 111.
 Fetus, Radiosensibilität 347.
 — in utero bestrahlter, Veränderungen 330 f.
 F-Generation s. Filialgeneration.
 Fibrin 492.
 Fibrinferment 492.
 Fibrinogen 492.
 Filialgeneration 399.
 Fokus-Hautabstand, Einfluß auf die Dosis 167.
 Follikel, Berstung 6.
 — Umwandlung in atretische 5.
 — vollreife, histologisches Bild 5.
 Follikelapparat des Ovars 4, 19, 25.
 — degenerative Veränderungen nach Ovarbestrahlung 19, 20, 31, 51.
 — — — bei Hündinnen 21.
 — — — beim Kaninchen 20.
 — — — bei der Maus 21.
 — — — beim Meerschweinchen 20.
 — Degenerationserscheinungen nach Röntgenbestrahlung 51.
 Follikelatresie 16.
 Follikelcysten 37, 44.
 — hämorrhagische 29.
 — persistierende 45.
 Follikelflüssigkeit 6.
 Follikelwand 6.
 Follikulitis der Vulva 579.
 Foramen ischiadicum 131.
 forked 407.
 „forme fruste“ bei Basedow 285.
 Formalinätzungen 311.
 Fossa ovarica 3.
 Freiburger Bestrahlungsmethode 153.
 Friedrichscher Dosimeter 147.
 Froscheier, bestrahlte 395.
 Froschkopf 473.
 Frucht, menschliche, Schädigung durch Röntgenbestrahlung während der Schwangerschaft 329.
 Fruchtbarkeit s. Fertilität.
 Fruchtfliege 403.
 Fruchtresorption nach Bestrahlung 374.
 Fruchtschädigung 324 f.
 — durch Röntgen- oder Radiumstrahlen 323 f.
 — Erfahrungen am Menschen 329.
 — Tierversuche 324.
 — — Amphibien 324.
 — — Ascariseier 324.
 — — Hühnerembryonen 324.
 — — Planarien 324.
 — — Rana esculenta 325.
 — — — fusca 326.
 — durch Röntgenbestrahlung der Mutter während der Schwangerschaft 334.
 — — Augenschädigungen 334.
 — — Entwicklungshemmungen am Skelettsystem 334.
 — — hochgradige körperliche und geistige Unterentwicklung 334.
 — — Hydrocephalus 334.
 — — Mikrocephalie 334.
 — — Mongoloider Kretin 334.
 — — psychische Defekte 334.
 — — Taubstummheit 334.
 — — Totgeburten 334.
 — indirekte, bei extragenitaler Bestrahlung 386.
 — — nach Röntgenbestrahlung 384.
 — — Gliom des Rückenmarks 384.
 — — Mediastinaltumor 384.
 — — Paget-Disease 384.
 — — Psoriasis 384.
 — — Struma (Angiosarkom) 384.
 Frühbefruchtung 324, 396, 398, 402, 460.
 — Keimschädigung bei, Tierversuche 460.
 — nach Röntgenbestrahlungen 432.
 — Statistik 436.
 Funktion der Ovarien, Ausschaltung mit Röntgenstrahlen 3.
 „Funktionelle Entwicklung“ nach Roux 327.
 Funktionsbereiche des Ovars 4.
 — — — Ansiedlung des Eies 5.
 — — — Eireifungsprozeß 5.
 — — — innersekretorische Wirkung auf die Genitalorgane 5.
 — — — innersekretorische Wirkung auf den Gesamtorganismus der Frau 5.
 Furunculosis vulvae, Röntgenbestrahlung 575.
 „Ganzsexualismus“ 98.
 Gametische Reduktion 418.
 Gastroenterostomia retrocolica 341.
 Gastrulation nach Bestrahlung 328.
 Gaumenspalte als Strahlenschädigung 335, 390.
 Gebärmuttererschleimhaut, prä-gravide Phase 7.
 — proliferative Phase 7.
 — sekretorische Phase 7.
 Gefäßschädigungen in röntgenbestrahlten Gewebsteilen 393.
 Gelbkörper, Degeneration nach Röntgenbestrahlung 40.
 Gelenke bei Ausfall der Ovarialfunktion 106.
 Gelenkerscheinungen bei daueramenorrhöischen Frauen 108.
 — bei temporär amenorrhöischen Frauen 108.
 — bei totalkastrierten Frauen 108.
 Gelenkprozesse, atrophierende, bei temporärer Amenorrhöe 108.
 „Generative Selbstassimilation“ (Roux) 328.
 Genitalcarcinom nach Röntgenbestrahlung 252.
 Genitalblutungen und Milzbestrahlung 510.
 Genitalentzündungen, Abkürzung stationärer Behandlung durch Entzündungsbestrahlung 560.
 — Anwendung der temporären Röntgenamenorrhöe 267.
 — Behandlungsdauer bei Entzündungsbestrahlung 560, 561.

- Genitalentzündungen, Heilung durch Ausschaltung der Ovarfunktion, Geschichtliches 267, 268.
- Konservative Behandlung, Leistungsfähigkeit 559.
- Genitalerkrankungen, entzündliche, unregelmäßige Blutungen 268.
- Genitalsarkom nach Röntgenbestrahlung 252.
- Genitaltuberkulose 270.
- Genitaltumoren, maligne, nach Kastrationsbestrahlungen 251.
- Genmutationen 409.
- bei Säugetieren nach Bestrahlungen 435.
- Genvariationen 404.
- durch Röntgenbestrahlung 417.
- Gerinnungsablauf nach Entfernung der Milz 495.
- Gerinnungsbeschleunigungsfaktor, Bestimmung 490.
- Gerinnungserscheinungen an den Eizellen 35.
- Gerinnungsferment 490.
- Konzentration durch Milzbestrahlung 490.
- Ursprungsstätte des 493.
- Gerinnungszeit 490.
- des Blutes, Beschleunigung nach Milzbestrahlung 496.
- nach Leberbestrahlung 496.
- nach Lungenbestrahlung 496.
- nach Parotisbestrahlung 496.
- nach Röntgenbehandlung des Abdomens 496.
- nach Schilddrüsenbestrahlung 496.
- Geschlechtschromosomen 409.
- Geschlechtsempfinden nach Bestrahlung 101.
- in der Menopause 103.
- nach temporärer Sterilisation 102.
- Geschlechtsleben nach Röntgenkastration 101, 103.
- Geschlechtstrost nach Röntgenkastration 103.
- Geschlechtstrieb im Röntgenklimakterium 102.
- Geschlechtstriebreflexbogen 102.
- Geschlechtsverlangen in der Menopause 103.
- Geschwulstwachstum durch Strahlenreiz 255.
- Gewebsschädigungen durch Röntgenstrahlen 330.
- Geweih kastrierter Rehböcke 475.
- Gewichtszunahme in der Menopause 110.
- Glanduitrinjektionen bei Osteomalacie 292.
- Glandula pituitaria 286.
- Glandulärzystische Hyperplasie der Schleimhaut 204.
- Gleichgewicht, hormonales, Störungen 91.
- Gleichrichterapparat 136.
- Globuläre Kerndegeneration nach Röntgenbestrahlung 28.
- Gonorrhoeische Adnexerkrankungen, temporäre Sterilisation 272.
- Graafscher Follikel 5, 6, 9.
- — Schädigung durch Röntgenbestrahlung 28.
- — Strahlenempfindlichkeit 53.
- Granulosaepithel 5.
- Granulosaepithelzellen 6.
- Granulosaluteinzellen 8.
- innersekretorische Funktion 14.
- Granulosaschicht, Verhalten nach Röntgenbestrahlung 37.
- Großfeldtechnik, Freiburger 153.
- Großernfeldmethode 154, 166.
- Großhirnhemisphären nach Bestrahlung 328.
- Grundumsatz und Ausfallserscheinungen 113.
- bei Klimakterischen 112.
- bei operativ Kastrierten 112.
- bei Röntgenkastrierten 112.
- Verhalten nach operativer Kastration 113.
- — in der natürlichen Menopause 113.
- — nach Ovarbestrahlungen 113, 114.
- Grundumsatzbestimmungen bei Metropathia haemorrhagica 113.
- bei Myomen 113.
- nach der Röntgenkastration s. Ovarbestrahlung 113.
- Gynäkologische Blutungen, Stillung durch Bestrahlung extragenitaler Organe 488.
- Haftpflichtklage 189.
- Halbseitenkastration 565.
- Bestrahlungstechnik 307.
- Gefahr der Nachkommenschaft 307.
- Schädigung des anderen Ovars 307.
- bei schweren Uterusblutungen 308.
- Hämangioendotheliom 263.
- Hämatometra 303.
- Hämatosalpinx 303.
- Hammerdosimeter 156.
- Hämophilie 280, 490.
- und Milzbestrahlung 491.
- Sterilisierung durch Röntgenstrahlen 305.
- Hämostyptische Wirkung der Milzbestrahlung 492.
- — der Röntgenstrahlen 500.
- Harnleiter bei Myom 212.
- Harnsäureausschwemmung nach Milzbestrahlung 497.
- Harnverhaltung bei Myom 235.
- Haut nach Bestrahlung 325.
- als immunisierendes Organ 552.
- — — Abschilferung 178.
- — — Induration 178.
- — — Teleangiektasien 178.
- Hautblutungen und Milzbestrahlung 512.
- Hautdosis 142.
- Hauteinheitdosis (HED) 138.
- Hautkrankheiten und Ovarauschaltung 307.
- der Vulva 579.
- Hautpilzkrankheiten der Vulva 579.
- Hautschädigungen im modernen Röntgenbetrieb 80.
- Hautstellen, bestrahlte, Anweisung für Patienten 80.
- — Behandlung 188.
- — Induration 80.
- — Reinigung 188.
- Hautulcus 189.
- Hautverbrennung bei einzeitiger Bestrahlung 139.
- HED = Hauteinheitdosis 142.
- Heilwirkung der Entzündungsbestrahlung 548.
- Herddosis, primäre 386.
- Herpes der Vulva 579.
- Herz nach Bestrahlung, Fruchtschädigung 326.
- Herzbeschwerden, thyreotoxische 115.

- Herzblutbestrahlung, Tierversuch 394.
- Heterotonie 92, 94.
- Heubner-Hertersche Krankheit 437, 602.
- Hochdruck, klimakterischer, Beseitigung durch Ovarbestrahlung 126.
- Hoden, interstitielles Gewebe, Einwirkung von Röntgenstrahlen 475.
- Regeneration nach Röntgenstrahleneinwirkung 68, 476.
- Hodenparenchym, Röntgenstrahleneinwirkung 474.
- Hodenzellen, interstitielle 17.
- Röntgenempfindlichkeit 474.
- Homosexuelle Entartung 297.
- Hormonbildungsstätte, interstitielle Zellen 90.
- Hormonpräparate 90, 280.
- bei gynäkologischen Entzündungen 555.
- Hormonproduktionsstätte im Ovar 9.
- Hüftbestrahlung nach Gauß 131.
- Hühnereier, Bestrahlung 329.
- Hydramnion als Strahlenschädigung 336.
- Hydrocephalus als Strahlenschädigung 337, 338.
- Hydronephrose bei Myom 212.
- Hydrotherapie 125.
- Hydrureter bei Myom 212.
- Hyperleukocytose nach Entzündungsbestrahlungen 553.
- Hyperpituitarismus 520.
- Hypersexualität 297.
- Hyperthyreosen 282.
- Hyperthyreosis bei Dysfunktion des Ovars 282.
- Hypofunktion des Ovars, Ovarbestrahlungen 316.
- der Thyreoidea 288.
- Hypophalangie als Strahlenschädigung 336.
- Hypophysäre Kastration 518.
- Hypophyse 91, 92.
- in der natürlichen Menopause 118.
- und Ovar, Wechselbeziehungen 120, 282, 286, 516.
- und Pubertät 117.
- von röntgenkastrierten Frauen 118.
- und Schilddrüse 110.
- Hypophyse der Schwangeren 286.
- und Thyreoidea 286.
- Verhalten nach operativer Kastration 117, 118.
- Hypophysenbestrahlung 124.
- Bestrahlungszeit, Berechnung 527.
- Bestrahlungstechnik 123, 522.
- Dosierung 123.
- experimentelle Beobachtungen 516.
- klinische Beobachtungen 516.
- Knochenabsorption 524.
- Nebenerscheinungen 517, 528.
- — Haarausfall 528.
- — Kopfschmerzen 528.
- — Pigmentation 528.
- — Schwindelgefühl 528.
- praktische Durchführung 527.
- — Akromegalie 517, 520.
- — Amenorrhöe 521.
- — Dysmenorrhöe 521.
- — Dystrophia adiposogenitalis 517, 520.
- — Epilepsie 302.
- — Hypofunktionszustände des Ovars 521.
- — Infantilismus 521.
- — Metropathien 517, 519.
- — Myome 517, 519.
- Hypophysen-Eierstocksbestrahlung, kombinierte 520.
- Hypophysenextrakt bei Osteomalacie 289.
- Hypophysenhinterlappen 120.
- Hormonausscheidung, Schwankungen nach Röntgenbestrahlung der Ovarien 48, 120.
- Wirkung beim röntgenbestrahlten Tier 48.
- Hypophysenininsuffizienz 110.
- Hypophysenreizbestrahlungen 317.
- Hypophysenvorderlappen, Strukturveränderungen nach operativer Kastration 117.
- Wirkungsmechanismus 119.
- Hypophysenvorderlappenhormon 119.
- Hypoplastisches Genitale, Abneigung 454.
- Hypothyreoidismus 197, 284.
- chronicus benignus 285.
- oophorogener 283.
- — Therapie 284.
- Hypothyreotische Amenorrhöe 286.
- Hysterektomie, Ausfallserscheinungen 86.
- Hysterographie während der Schwangerschaft 341.
- Idiokinesis 414.
- Idion 413.
- Idiot, mikrocephaler, als Strahlenschädigung 335.
- Idiotie als Strahlenschädigung 357.
- Ikterus und Milzbestrahlung 491.
- Imbeciller, mikrocephaler, als Strahlenschädigung 336.
- Immunisatorische Vorgänge, Auftreten nach Entzündungsbestrahlung 549.
- Impetigo herpetiformis 307.
- Implantation von Ovarialrinde 17.
- Interstitielle Drüse, Abnahme des absoluten Gewebsgewichtes nach Röntgenbestrahlung 45.
- — Atrophie nach Nervendurchschneidung 14.
- — Aufgabe 41.
- — Bedeutung beim Menschen 9.
- — Bedeutung für das Zustandekommen der Brunst 45.
- — Bewertung 9.
- — Biologie 12.
- — bei Blasenmole 15.
- — Blütezeit 15.
- — beim Chorionepitheliom 15.
- — Entstehungsmodus 43.
- — Histogenese 12.
- — in den ersten Lebensjahren bis zur Pubertät 14, 15.
- — in der Menopause 14, 15.
- — bei Myomerkrankungen 14.
- — Radiosensibilität 41.
- — während der Schwangerschaft 14, 15.
- — Strahlenresistenz gegenüber Röntgenstrahlen 47.
- — Transplantation in geschlechtsreife Tiere 49.
- — Vermehrung nach Röntgenbestrahlung 47.

- Infantilismus und Hypophysenbestrahlung 521.
 Infektionsgefahr bei submucösem Myom 226.
 Inkretan 285.
 Inkretan-Agomensinbehandlung 286.
 Inkretorium und zeitweiser Ausfall der Ovulation 72.
 Innere Sekretion des Ovariums, Beeinflussung durch Röntgenstrahlen 28.
 Innersekretorische Drüsen, Wirkungen auf das Ovar 3.
 — Funktion nach Zerstörung des Follikelapparates durch Röntgenbestrahlung beim Kaninchen 49.
 Innersekretorisches System, Störungen nach Ausschaltung des Ovars 3.
 Instabilität, affektive und Röntgenkastration 300.
 Interstitielles Gewebe, Toleranzgrenze gegen Röntgenstrahlen 52.
 — — Isolierung durch Röntgenstrahlen 52.
 — — Lebensdauer 43.
 — — Verhalten nach Röntgenbestrahlung 45, 52.
 Interstitielle Zellen, innersekretorische Funktion 46.
 — — des Kaninchenovariums, Degenerationserscheinungen 47.
 Intima der Gefäße, Radiosensibilität 346.
 Involutionmelancholie 97.
 Inzucht, Mißbildungen 400.
 Ischuria paradoxa 187.
- Jod** 189.
 Jodipin 573.
 Jodothylin bei Osteomalacie 292.
 Juvenile Blutungen, Milzbestrahlung 509.
 — — und temporäre Röntgenamenorrhöe 280.
- Kadische** Tabellen 148, 149.
 Kalkablagerungen im Myom 210.
 Kalk einschüsse bei Myom 224.
 Kaninchenhypophyse 118.
 Kaninchenovar 11.
 — Bestrahlungsversuche 42.
- Kaninchenovar, Degenerationserscheinungen am Follikelapparat 19.
 — Schädigungen nach Röntgenbestrahlungen 45.
 Kapseldruck bei Myom 210.
 Kapselspannung bei Myom 212.
 Karenz nach Röntgenbestrahlung 191.
 Karyorrhesis der Zellkerne bei Früchten nach Röntgenabort 376.
 Kastration, partielle 60.
 — bei Osteomalacie 289.
 Kastrationsbestrahlung 40, 81.
 — und Entwicklung bösartiger Genitaltumoren 251.
 — hämostyptische Wirkung 498.
 — bei klimakterischen Blutungen, Kontraindikation 205.
 — — — — Nachbeobachtung 206.
 — Kontraindikation 182.
 — Konzeptionsmöglichkeit 191.
 — unterteilte 65.
 Kastrationsdosis 28, 62, 138, 143, 144, 145, 146, 149, 377.
 — Auffindung 141.
 — beim Kaninchen und interstitielle Drüse 47.
 — bei größeren Myomen 166.
 — und Oestrus der Maus 48.
 Kastrationsfettsucht 109.
 — — mit Wasserretention 110.
 Kastrationsmethode Seitz-Wintz 140.
 Katarakt 391.
 Keimbläschen 21.
 Keimdrüsenausfall und Arthritis deformans 107.
 Keimdrüsenbestrahlung und Vererbung 416.
 Keimgift 394.
 Keimschädigung 394, 396, 460, 487, 594.
 — nach Ablauf der temporären Sterilisation 397, 422.
 — nach Ablauf der Strahlensterilität, Beobachtungen gegen das Vorkommen 410.
 — experimentelle Tierversuche 402.
 — und Frühbefruchtung 401.
 — durch Radium- und Röntgenstrahlen, Erfahrungen am Menschen 436.
 — bei Röntgenassistentinnen 464.
- Keimschädigung bei Röntgenärzten 474, 480.
 — bei Röntgentechnikern 474, 480.
 — durch Röntgenstrahlen 28, 324, 431.
 — nach temporärer Amenorrhöe 78, 397, 449, 460.
 — Veröffentlichungen der Weltliteratur 436 f.
 — Versuche an Drosophila 403.
 — Versuche an Säugetieren 420.
 Keimschädigungsproblem bei Bestrahlern 456, 461.
 Keimzellen, Schädigung durch Bestrahlung 394.
 Kern- oder Chromatidegeneration, globuläre nach Röntgenbestrahlung 28.
 Kernzerfall der Follikel epithelien 25.
 — nach Röntgenbestrahlung 28.
 Kinder von Alkoholikern 458.
 — bestrahlter Mütter, pathologische Befunde
 — — adenoide Wucherungen 454.
 — — Frühsterblichkeit 444, 454.
 — — Hernie 454.
 — — Herzmißbildung 437.
 — — Heubner-Hertersche Krankheit 437, 602.
 — — Mongolismus (Gummert-Seynsche) 437.
 — — Neuropathie 454.
 — — Rachitis 444, 454.
 — — Säuglingsekzeme 454.
 — — Sprechunfähigkeit 454.
 — — Stoffwechsell anomalies 444.
 — — Tibiaverkrümmungen 444.
 — von Röntgenologen, körperliche und geistige Entwicklung 421, 484.
 — von röntgenbestrahlten Frauen 421.
 Kind, in utero bestrahlt 352, 353, 354, 355, 356.
 Kindersterblichkeitsquote nach Bestrahlung der Mutter 455.
 Kinderzahl bei Röntgenärzten 484.
 — bei Röntgentechnikern 484.
 Kleincystische Degeneration der Ovarien 94, 95.
 Kleinnahfeldmethode 170.

- Klimakterische Blutungen, Milzbestrahlung 510.
 — — diathermische Verödung der Uterusschleimhaut 205.
 — — Operation 205.
 — — Röntgenkastration 205.
 — — Tamponade 205.
 — — Uterusexstirpation 205.
 — — Verschorfung 205.
 — — Wert der Röntgentherapie 205.
 Klimakterischer Hochdruck, Beseitigung durch Ovarbestrahlung 126.
 — Symptomenkomplex 88.
 Klimacterium praecox nach Exstirpation beider Adnexe 99.
 — — nach Röntgenkastration 99.
 Klimax, Eintritt der natürlichen, bei entzündlichen Veränderungen am Genitalapparat 269.
 Klinikaufenthalt, Dauer nach Myomoperation 216.
 Klumpfüße 385.
 — als Röntgenschädigung 395.
 Knochenabsorption bei Hypophysenbestrahlung 524.
 Knochengewebe der Feten nach Bestrahlung 373.
 Knorpelgewebe der Feten nach Bestrahlung 373.
 Kohlehydratstoffwechsel nach Röntgenkastration 115.
 Koinzidenz von Myom und Corpuscarcinom 248.
 Kolloidstruma 387.
 Kolobom nach Röntgenbestrahlung 329.
 Kombinationsschädigung 333.
 Kompressionsblende 129.
 Kompressionserscheinungen bei Myom 235.
 Kompressionstubus 81.
 Kondylome der Portio vaginalis 599.
 Konglomerattumoren 210.
 Konstitution, Einfluß auf das Auftreten von Ausfallserscheinungen 92.
 Konzeption nach Reizbestrahlung 315.
 Konzeptionskarenz bei Schwachbestrahlung 395, 565.
 Kraurosis der Vulva 579.
 — — und Leukoplakia 592.
 — — vulvae 569, 581, 587, 591.
 — — Ätiologie 592.
 — — Bestrahlungstechnik 592.
 — — Dosierung der Bestrahlung 592.
 — — histologisches Bild 591.
 — — klinisches Bild 591.
 — — Leistungen der Strahlentherapie 593.
 — — Ovarialextrakte 593.
 — — Röntgentherapie 593.
 — — — Nebenwirkungen 594.
 — — — — Blutbild 594.
 — — — — Haut 594.
 — — — — Keimschädigung 594.
 — — subjektive Beschwerden 591.
 Kreatin nach temporärer Röntgensterilisierung 114.
 Krebsgefahr nach Ovarbestrahlung 249.
 Krebsentstehung im Uterus myomatous nach Röntgenbestrahlung 247.
 Krebshäufigkeit, Absinken nach Ovarbestrahlung 248.
 Kriserscher Apparat (Schädelquadrant) 123, 526.
 Kropf 387.
 Lagebestimmung des Ovars 150f.
 Lagerung der Patientin bei der Applikation der Dorsalfelder 162.
 „la glande interstitielle de l'ovaire“ 12.
 Lebensdauer des interstitiellen Gewebes 43.
 Leberanlage nach Bestrahlung (Fruchtbestrahlung) 326.
 Leberbestrahlung 488, 508.
 Leukämie, Sterilisierung durch Röntgenstrahlen 305.
 Leukocyten nach Entzündungsbestrahlung 545, 548.
 Leukocytose nach Entzündungsbestrahlung 546.
 Leukoplakie und Carcinom 592.
 Leydigsche Zellen 9, 10.
 Libido in der Röntgenmenopause 299.
 — sexualis nach Röntgenkastration 101f.
 Lichen der Vulva 579.
 Lipamin 7, 8, 58.
 Lipoidämie bei röntgenkastrierten Kaninchen 111.
 Lipoidanreicherung des Blutes 111.
 — — — nach Kastration 111.
 — — — im Klimakterium 111.
 Lipoidstoffe nach Funktionsausfall der Keimdrüsen 112.
 Little'sche Krankheit 389, 465.
 Luftstreustrahlen 461, 462.
 Lungentuberkulose und Ovarauschaltung 261, 305.
 — und temporäre Röntgenamenorrhöe 192.
 Luteinwucherung in Ovarialcysten 17.
 Luteinzellen 6, 12, 16.
 Lymphocyten nach Entzündungsbestrahlung 545.
 Lymphosarkom, Radiosensibilität 346.
 Magenbeschwerden bei Dysmenorrhöe 296.
 Magendurchleuchtungen während der Schwangerschaft 341, 342, 347.
 Mammaekzem, Röntgenbestrahlung 578.
 Markschiebt des Ovariums 4.
 Markzellen 10.
 Masturbation 298.
 „Massive Dosen“ 139.
 Mastitis, Entzündungsbestrahlung 530.
 — Röntgenbestrahlung 567.
 — — Erfolge 568.
 — — Nebenwirkungen 569.
 — — Technik 567.
 Matronentum 84.
 Mäuse- und Meerschweinchenovarien, histologische Veränderungen der Zellen nach Röntgenbestrahlung 28.
 Mäuseovarium, Wirkung abgestufter Dosen von Röntgenstrahlen 48.
 Meerschweinchen- Brustdrüsen, stärkere Ausbildung nach Bestrahlung 46.
 — Hypophyse 48.
 — schwangere, Bestrahlung 328.
 — Uterus, stärkere Ausbildung nach Bestrahlung 46.

- Melaena neonatorum, Milzbestrahlung 507.
- Membrana granulosa 11, 90.
- Meningocele als Strahlenschädigung 339.
- Menolipsierung, temporäre 63.
— totale 63.
- Menopause, künstliche 89.
— — Kastrationsfolgen 84.
- Menopausarthrit 108.
- Menses nach Ovarbestrahlung 69.
- Menstrualblutung 7.
- Menstruation bei entzündlichen Genitalerkrankungen 269.
— nach Ablauf der temporären Amenorrhöe 71.
— nach längerer Amenorrhöe 69.
— und thymogener Tumor, Wechselbeziehungen 121.
— Zeitpunkt für den Wiederbeginn nach temporärer Amenorrhöe 193.
- Menstruelle Epilepsie, Ovarreizbestrahlungen 303.
— Psychosen 297.
- Mesoderm nach Bestrahlung der Frucht 325.
- Meßkammer 154, 155, 156, 157.
- Meßtechnik 153.
- Metropathia haemorrhagica 38, 203, 204, 310, 311.
— — Leistungen der Operation 213.
— — sternförmige Bestrahlungsfigur 133.
— — Strahlentherapie 84.
- Metropathien, Hypophysenbestrahlung 517, 519.
- Migräne, Ovarausschaltung 302.
— ovarielle 303.
- Mikrocephalie 391.
— als Strahlenschädigung 330, 331, 333, 357.
- Mikrophthalmie als Strahlenschädigung 329, 331.
- Miktionsbeschwerden bei Myom 212.
- Milz und Ovarien, innersekretorische Wechselbeziehungen 500, 502, 503.
— Radiosensibilität 497.
- Milzbestrahlung bei Abortus incompletus 512.
— — Adenomyosis 512.
— — Adnexerkrankungen 505.
— — Amenorrhöe 502.
— — Basedow 491.
- Milzbestrahlung bei Epilepsie 302.
— — Genitalblutungen 510.
— — Hämophilie 491.
— — hämorrhagischer Diathese 510, 514.
— — Hautblutungen 512.
— — Ikterus 491.
— — juvenilen Blutungen 509, 512.
— — klimakterischen Blutungen 509.
— — ovariellen Blutungen 506.
— — Placenta praevia 507.
— — postoperativen Blutungen 491.
— — Purpura haemorrhagica 512.
— — weißen Mäusen 499.
— Bestahlungserfolge 504, 506.
— Bestrahlungstechnik 504, 506.
— blutstillende Wirkung 488, 489.
— Einfluß auf die Blutplättchen 491.
— Fermentkonzentration, Erhöhung 491.
— Harnsäureausschwemmung 497.
— kombiniert mit Schilddrüsenbestrahlung 511.
— Untergang von Blutzellen 494.
— Thrombocytensturz 494.
- Milzexstirpation 510.
- Milzpulpa, Funktionssteigerung durch Röntgenstrahlen 491.
- Milzreizdosis nach Stephan 508.
- Mischpulver zur Regelung des Stuhlganges 190.
- Mißbildungen bei Amphibienlarven nach Radiumeinwirkung 324.
— bei Feten, menschlichen, bestrahlten 325.
— bei Inzucht 400.
— kindliche, bei häufig durchleuchteten Frauen 340, 341, 342, 348.
— — bei Müttern ohne Strahlenwirkung 460.
— — nach postkonzeptioneller Bestrahlung 334.
„missed abortion“ 378, 380.
- Mittelhirn nach Bestrahlung 327.
- Molimina menstrualia bei Gynatriesien 303.
- Mongolismus als Strahlenschädigung 357.
- Mongoloider Mikrocephalus 390.
- Mongoloidismus bei Spätbefruchtung nach Röntgenbestrahlung 459.
— Ätiologie 459.
— Alter der Mutter 459.
- Mongoloidtyp als Röntgenschädigung 395.
- Monocyten nach Entzündungsbestrahlung 545.
- „moral insanity“ 299.
- Morbus Basedow als neurogener Hyperthyreoidismus 116.
— oophorogener Hyperthyreoidismus 116.
— primär thyreogener Hyperthyreoidismus 116.
— Little 388, 389, 473.
- Morgan-Schule, Tierversuche 397.
- Morphologische Assimilationsfähigkeit (Roux) 328.
- Mortalitätsgefahr bei Myomoperationen 228.
- Müdigkeitsgefühl nach Bestrahlung 187.
- Muskelschwäche, klimakterische 204.
- Mutationen 404.
— durch Bestrahlung 419.
— künstliche Erzeugung 415.
— letale 407, 408.
— nach Röntgenbestrahlung 409.
— semiletale 407, 408.
— sichtbare 407, 408.
- Mutationsfähigkeit bei Drosophila funebris 420.
— der Keimzellen 420.
- Myokardveränderungen bei Myom 212.
- Myom und Adnextumoren; entzündliche, Strahlenbehandlung 236.
— und Collumcarcinom 240.
— und Corpuscarcinom 240.
— Degenerationserscheinungen 210.
— — Amyloid 210.
— — Cystenbildung 210.
— — elastoide Entartung 210.
— — fettige Infiltration 210.
— — fibröse Entartung 210.
— — hyaline Degeneration 210.
— — Kalkablagerungen 210.
— — ödematöse Auflockerung 210.

- Myom, Differentialdiagnose, Adnextumoren, tuberkulöse 229.
- — Dermoidcysten 229.
- — erweichte Myome 229.
- — Extrauteringravidität 229.
- — multiple Myome 229.
- — Ovarialtumor 229.
- Größe 209.
- Entstehung 208.
- Häufigkeit 209.
- Hypophysenbestrahlung 517, 519.
- intraligamentäres 209.
- intramurales 209.
- kavernöses 210.
- Komplikation mit Carcinom 238, 240.
- — mit Sarkom 238.
- Konglomerattumor 210.
- Leistungen der Operation 213.
- — — Myomenucleation 214.
- — — supravaginale Amputation des Uterus 214.
- — — Totalexstirpation des Uterus 214.
- lymphangiektatisches 210.
- Nekrose 209, 231.
- und Ovarialcystom, Differentialdiagnose 229, 351.
- Röntgentherapie 219.
- und Schwangerschaft 230.
- Sitz 209.
- Stieldrehung 209.
- Strahlentherapie 84.
- submuköses 209.
- subseröses 209.
- teleangiektatisches 210.
- Umwandlung, sarkomatöse 251.
- Veränderungen, biologische nach Röntgenbestrahlung 222.
- Vereiterung 231.
- Wachstumsrichtung 209.
- wehenartige Schmerzen 209.
- klinische Symptome, 211.
- sarkomatöse Umwandlung 228.
- Myomatöser Polyp 211.
- Myombestrahlung, Komplikationen bei Appendicitis 231.
- — — Hernien 231.
- — — Prolaps 231.
- Kontraindikationen 228.
- Myombestrahlung bei Schwangerschaft 228, 350f.
- bei Riesenmyomen 228.
- bei schwerer Anämie mit profusen Blutungen 228, 230.
- bei unklarer Diagnose 228.
- praktische Durchführung 225.
- Myomenucleation 216, 217.
- „Myomherz“ 212, 216.
- Myomhormone 208.
- Myomkranke mit Einklemmungserscheinungen, Röntgenbestrahlung 235.
- Frauen mit entzündlichen Adnextumoren, Strahlenbehandlung 237.
- Myommutterzellen 208.
- Myomnekrose in der Geburt 210.
- in der Schwangerschaft 210.
- im Wochenbett 210.
- Myomoperation, konservative 217.
- — Dauerresultate 217.
- — Rezidive 217.
- Mortalität 214.
- Myomrückbildung, Dauer nach Röntgenbestrahlung 225.
- nach Hypophysenbestrahlung 520.
- Myomschrumpfung 81.
- Myomwachstum, Abhängigkeit von der Hormonproduktion im Ovar 209.
- Myomzelle, Beeinflussung durch Röntgenstrahlen 221.
- Schädigung durch Röntgenstrahlen 222.
- Myosarkom 210, 228.
- Röntgentherapie 239.
- Myxödem 284, 285.
- Nachbehandlung nach Bestrahlung 187f.
- Nachkommen von Frauen mit minderwertigem Eierstock 457.
- Nachkommenschädigung nach Fruchtbestrahlung 324.
- — Radiumbestrahlung 449, 451.
- — Schwachbestrahlung 447, 451.
- — Strahlenbehandlung (Röntgen und Radium) 452, 453, 460.
- — temporärer Amenorrhöe 203, 445, 449, 460.
- Nachkommenschaft und Entzündungsbestrahlung 564.
- nach Reizbestrahlung der Ovarien 322, 323.
- der Röntgenassistentin 461.
- der Röntgenologen 478.
- Nachuntersuchungen nach Röntgenbestrahlung 188.
- Nager-Eierstock, interstitielle Drüse 44.
- Nebenniere (Ausfallserscheinungen) 91, 92, 93.
- Nebennieren, anatomische Veränderungen nach Ausfall der Ovarialfunktion 120.
- Nebennierenfunktion im Klimakterium 121.
- Nebenverletzungen, operative bei Myomen und hämorrhagischen Methroopathien, Blase 215.
- — Darm 215.
- — Ureter 215.
- Nebenwirkungen der Ovarbestrahlung 79, 185.
- Nephritis und Röntgentherapie 183.
- Nervengeflecht in der Theca interna, atretischer Follikel 14.
- Nervensystem, vegetatives, Bedeutung der Ovarialhormone für 91.
- Nervus splanchnicus (Ausfallserscheinungen) 94.
- Netzschwankungen 169.
- Neubildungen, maligne, des inneren Genitales infolge Ovarbestrahlung 253.
- nach Ovarbestrahlungen 251.
- Neuralgia ovaripriva 108.
- Nierenblutung, essentielle 490.
- Nondisjunction der X-Chromosomen 405.
- Nystagmus 388, 391.
- bei der Geburt als Strahlenschädigung 335.
- Obstipation, chronische bei Myom 212.
- Ödeme bei Myom 212.
- Oestrus 18.
- der Maus und Kastrationsdosis 48.
- Oligo-Nekrospermie bei Kaninchen nach Bestrahlung 474.
- bei Meerschweinchen nach Bestrahlung 474.

- Oligomenorrhöe, Reizbestrahlung 312.
- Olivenöl 190.
- Ölklystier 188.
- Omnadin bei Amenorrhöe 322.
- Oogenese bei Säugetieren 417.
- Oophorogener Hyperthyreoidismus 283.
- — Behandlung 284.
- Operationsmethode bei Myomen 248.
- Operationsmortalität bei klimakterischen Blutungen 214.
- bei Myomen 214.
- Opsomenorrhöe, Reizbestrahlung 312.
- Orgasmus nach Röntgenkastration 103.
- Osteoarthrosis deformans 107.
- Osteomalacie 288.
- Adrenalinkur 290.
- Antithyreoidin 289.
- Behandlung 289.
- Hypophysenextrakt 289.
- Kastration s. Ovarbestrahlung und Röntgenkastration.
- Ovarbestrahlung 109, 288, 289, 294.
- Phosphorkuren 289.
- puerperale 288.
- Röntgenkastration 289, 293, 294.
- und Schwangerschaft 288, 294.
- senile 291.
- temporäre Amenorrhöe 201, 293.
- Osteopathien nach operativer und radiotherapeutischer Kastration 108.
- Ovar, Lagebestimmung 150.
- Ovarausschaltung (s. auch Ovarbestrahlung und Röntgentherapie) bei Adnexerkrankungen, entzündlichen, durch Röntgenstrahlen 269, 270, 271.
- extragenitalen Erkrankungen 304.
- — — Blutkrankheiten 305.
- — — Hämoptoe 304.
- — — Hautkrankheiten 304.
- — — Herzkrankheiten 304.
- — — Lungentuberkulose 261, 304.
- Einfluß auf Abheilung der entzündlichen Genitalerkrankungen 273.
- Ovarausschaltung, Kontraindikation 183, 202.
- Ovarbestandteile, Strahlensensibilität der einzelnen 53.
- Ovarbestrahlung bei Adenomyosis rectocervicalis 275.
- — endometroiden Ovarialhämatomen 275.
- — Endometriosis der Harnblase 275.
- Blutdruck 124.
- Durchführung, praktische 179.
- Einfluß auf die Hypophyse 118.
- fraktionierte 65f.
- Gefahrenmöglichkeiten 162.
- Grundlagen, biologische 4.
- Kontraindikation 183, 202.
- Nebenwirkungen 79 ff.
- bei Osteomalacie 288, 294.
- technische Schwierigkeiten 150.
- bei Störungen extragenitaler innersekretorischer Drüsen 282.
- Technik 150.
- Wirkung auf Drüsen mit innerer Sekretion 115.
- — Hypophyse 115, 117.
- — Nebenniere 115.
- — Schilddrüse 115.
- — Thymus 115.
- Ovarbestrahlungstechnik 150.
- nach der Literatur 170.
- nach Seitz-Wintz 152, 158f.
- Ovarhistologie, vergleichende zwischen der Drosophila und den Säugern 422.
- Ovarialcystom und Myom, Differentialdiagnose 229, 351.
- Ovarialdosis 138, 143, 144, 145.
- Ovarialextrakte bei Kraurosis vulvae 593.
- Ovarialfunktion nach Ablauf der temporären Röntgenamenorrhöe 78.
- vorübergehende Lahmlegung durch Röntgenstrahlen 3.
- Wiedereinsetzen nach Röntgenbestrahlung 73.
- Ovarialgewebe, bestrahltes, Regenerationsfähigkeit 69.
- Ovarialhämatome, endometrioiden Ovarbestrahlung 275, 278.
- Ovarialhormone, Bedeutung für das vegetative Nervensystem 91.
- und Thecazellen 17.
- Ovarialtätigkeit und Nebennieren 120.
- und Schilddrüse 115.
- Ovarialtumoren, bösartige, nach Kastrationsbestrahlungen 253.
- Ovarielle Blutungen, Milzbestrahlung 506.
- Ovarielle Epilepsie, Beeinflussung durch Ovarbestrahlung 301.
- Ovarieller Zyklus, temporäre Ausschaltung 10, 192f.
- Ovarien, Anatomie 4.
- Beeinflussung durch Röntgenstrahlen 21.
- — der äußeren Sekretion durch Röntgenbestrahlung 48.
- bestrahlter Kaninchen 44.
- Bestrahlung durch Laparotomie freigelegter 20.
- Funktionsbereiche 19.
- — Corpus luteum 19.
- — Follikelapparat 19.
- — interstitielle Drüse 19.
- Größe 3.
- und Hypophyse, Wechselbeziehungen 117, 282, 286.
- Kindliche 5.
- Lage 3, 150, 151.
- — Abweichung von der normalen 4.
- — Beeinflussung bei Myom 4.
- — Bestimmung der 152, 158.
- — bei Mehrgebärenden 4.
- von röntgenbestrahlten Frauen, histologische Veränderungen 36.
- röntgenisierte, Einheilung in jugendliche Tiere 49.
- Schicksal nach Hysterektomie 86.
- schwangerer Frauen 12.
- temporär kastrierter Frauen 27.
- und Thymus 121, 287.
- und Thyreoidea 115.
- Toleranzgrenze der einzelnen Zellgruppen 53.
- Topographie 3.
- Veränderungen nach Röntgenbestrahlung, makroskopische 19f.
- mikroskopische Zusammenfassung 49f.
- von Kaninchen, pathologische Veränderungen nach Röntgenbestrahlung 26.

- Ovarien, Verschwinden der Follikel 26.
 — Rückgang des interstitiellen Drüsengewebes 26.
 — Wiederherstellung des interstitiellen Drüsengewebes 26.
 — Sterilisation, endgültige 26.
 Ovarienimplantation bei schweren Gelenkschmerzen 107.
 Ovarstroma 5.
 Ovowop 286.
- Paget-Disease 391.
 Papillome, venerische 595.
 Parallelinduktion, somatogene 398, 470, 486.
 Parametritis, Entzündungsbestrahlung 533.
 Parenchymschicht des Ovariums 4.
 Parotisbestrahlung und Blutgerinnung 496.
 Partielle Kastration 60.
 Pathologische Änderung der Erbmasse durch Röntgenbestrahlung 407.
 — Befunde bei Kindern nach Strahlenbehandlung der Mutter 455.
 Peliosis menstrualis 306.
 Pelveoperitonitis, Entzündungsbestrahlung 532.
 Pendelmyome 234.
 Periarthritis, endokrine chronische 107.
 Perimetritis, Entzündungsbestrahlung 532.
 Peritonitis, Entzündungsbestrahlung 532.
 Perniziöse Anämie, Sterilisierung durch Röntgenstrahlen 305.
 Perückengeweih 475.
 Perversitäten, sexuelle, Behandlung 297.
 Pflügersche Theorie von dem Zustandekommen der Brunst 44.
 Phagocyten, Verminderung nach Entzündungsbestrahlung 548.
 Phosphorkuren bei Osteomalacie 289.
 Placenta praevia, Milzbestrahlung 507.
 Plasmazellen 10.
 Plattenepithelcarcinom der Portio als Ursache des Bestrahlungsmißerfolges 261.
- Plexus chorioidei nach Bestrahlung 327.
 Pneumonie, croupöse und Entzündungsbestrahlung 549.
 Polkörperchen 405.
 Polymenorrhoe bei Hyperpituitarismus 280.
 — bei Hyperthyreoidismus 280, 283.
 — bei Hypothyreoidismus 280, 284.
 — Reizbestrahlungen 310.
 Polyp, myomatöser 211.
 Portio vaginalis, Kondylome 599.
 — — regressive Vorgänge nach Röntgenkastration 104.
 Postoperative Komplikationen bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien, 215.
 Poströntgenologische Genitaltumoren 251 f.
 — Ovarialtumoren 253.
 — Uterustumoren 256 f.
 Primordialfollikel 5, 8, 28, 37.
 — Strahlenempfindlichkeit 39.
 Probeabrasio 180, 206, 250.
 — bei Myom 225, 227.
 Probeamenorrhoe 202.
 Probeexzision 180, 180.
 — diathermische 181.
 — Gefahren 181.
 — — Dissemination von Geschwulstzellen 226.
 — — Propagation des Tumurwachstums 226.
 — bei Myom 213.
 — Propagierung eines Carcinoms 181.
 — Wildwerden eines Carcinoms 181.
 Prolan A-Ausscheidung bei operativ kastrierten Frauen 117, 119.
 Prolan A-Ausscheidung bei röntgenkastrierten Frauen 119.
 Prooestrus 18.
 Proteinkörperreiz, unspezifischer, infolge Röntgenbestrahlung 321.
 Prothrombin 493.
 Provokatorische Bestrahlungen bei latenter Gonorrhöe 567.
 Pruritus vulvae 578.
 — — Ätiologie 578.
- Pruritus vulvae, Bestrahlungstechnik 580.
 — — Dosierung 580.
 — — Erfolge der Strahlenbehandlung 585.
 — — essentieller 579.
 — — Heilwirkung der Röntgenstrahlen 583.
 — — Hypophysenbestrahlung 584.
 — — juckstillende Wirkung der Röntgenstrahlen 577, 583.
 — — im Klimakterium 580.
 — — klinisches Bild 578.
 — — in der Menopause 580.
 — — Röntgentherapie 576, 578.
 — — — Nebenerscheinungen 590.
 — — — — Blutbild 591.
 — — — — Fruchtschädigung 591.
 — — — — Gefahr der Frühbefruchtung 591.
 — — — tabellarische Übersicht 589.
 — — Ovarhormonbehandlung 584.
 — — psychosexuell bedingter 580.
 — — statistische Mitteilungen 587.
- Psoriasis und Röntgenbestrahlung 184.
 Psychische Beeinflussung der Patientin durch Röntgenbestrahlung 321.
 Psychisch-nervöse Störungen nach Kastrationsbestrahlungen, Depressionszustände 97.
 — — Erregungszustände 97.
 — — Involutionmelancholie 97.
 — — Melancholie 97.
 — — Neurosen 97.
 — — Psychosen 97.
 — — nach operativer Kastration 85.
 — — nach Röntgenkastration 85.
 Psychisch-neurotische Anlage, Bedeutung für Auftreten von Ausfallserscheinungen 88.
 Psychosen, menstruelle 297, 298.
 — — rezidivierende 300.
 Pubertät und Hypophyse 117.
 — und Thymusatrophie 121.

- Pubertätsblutungen 280, 281, 311, 502.
 — Schilddrüsenbestrahlung 515.
 Pubertätsdrüse 17.
 — Vermehrung nach Bestrahlung 46.
 Puerperale Osteomalacie 288.
 — Sepsis, Röntgentherapie 557.
 Purpura dysovarica 306.
 — fulminans 489, 490.
 — haemorrhagica 512.
 — — Milzbestrahlung 512.
 — — Röntgenkastration 306.
 Pyelitis, Entzündungsbestrahlung 530.
 Pyknose der Follikelepithelien 25, 34.
 Pyrogallol 189.
- Quecksilberreibungen und Röntgenbestrahlung 184.**
- Radermasalbe 80, 600.**
 Radiosensibilität 1.
 — des Corpus luteum 39, 50, 57.
 — — — lipoidare 58.
 — — — proliferativum 57, 58.
 — der Eizelle 50.
 — des Fetus 347, 351.
 — der Follikel 26, 50.
 — der einzelnen Follikelstadien 39.
 — des interstitiellen Gewebes 50.
 — — — des Ovars 40.
 — der männlichen Keimdrüse 127.
 — der Leukocyten 553.
 — der Milz 497.
 — des menschlichen Ovars 127.
 — der Ovarbestandteile 19.
 — der einzelnen Ovarbestandteile, praktische Bedeutung 59.
 — des entzündlich veränderten Ovars 563.
 — des Primordialfollikels 50.
 — der Zellen, schnell wachsender 346.
 — der jungen, embryonalen Zellen 342.
- Radiumbestrahlung, Schwangerschaften nach 451, 453.
 Radiumapplikation, intrauterine 240.
- Radiumbehandlung der Mutter während der Schwangerschaft, Fruchtschädigungen, Augenschädigungen 340.
 — — — Frühgeburt 340.
 — — — Hochgradige Untergewichtigkeit 340.
 — — — Kleinheit 340.
 — — — Lebensschwäche 340.
 — — — Mikrocephalie 340.
 — — — Mißbildungen an den Extremitäten und an den inneren Organen 340.
 — — — Schädigungen der Haarpapillen 340.
 — — — Schwachsinn bei relativer Kleinheit des Kopfes 340.
 — — — Schwere Schädigungen der Eingeweide 340.
- Radiumbestrahlung, extragenitale, gravidier Tiere 394.
 — gravidier Meerschweinchen 394.
 — Schwangerschaft nach 451, 453.
- Radiumdermatitis 252.
 Radiumeinlage 180.
 Radiumembryo 326.
 Radiumstenosen 454.
 Radiumstrahlen, Fernwirkung auf den Fetus 388.
 — Schädigungen der Nachkommenschaft 323 f.
- Radiumtherapie bei Myomen und hämorrhagischen Metropathien 217.
 — — — Infektionsgefahr 218.
 — — — Leistungen 217.
 — — — Todesfälle 218, 219.
 — Schädigungen 1.
- Radiumwirkung im Geburtskanal 454.
 Raster, halblogarithmischer, zur Bestimmung der Tiefendosis in verschiedenen Körpertiefen 168.
 „recherches de la paternité“ 479.
- Rectum
 — Pflege nach Bestrahlung 81.
 — Schleimhaut, Toleranzdosis 81.
- Reduktion, gametische 418.
 — zygotische 418.
- Reduktionsteilung 418.
 — der Keimzellen 404.
- Regelblutungen und Entzündungsbestrahlung 562.
 Regenerationsfähigkeit des bestrahlten Hodens 68, 476.
 — des bestrahlten Ovarialgewebes 69.
 — — beim Hund 69.
 — — beim Kaninchen 69.
 — — bei der Maus 69.
 — — beim Menschen 69.
- Rehböcke, Geweih kastrierter 475.
 Reifeteilung 418.
 Reifungsprozeß 5.
 Reihenuntersuchungen, schulärztliche, an den Münchener Volkshauptschulen 457.
 r-Einheit 145, 146.
 Reizbarkeit bei Dysmenorrhöe 296.
 „Reiz“-Bestrahlung mit Kleindosen 95.
- Reizbestrahlungen 2.
 — der Leber 280.
 — der Milz 280.
 — des Ovars 308, 309, 310.
 — — bei Amenorrhöe 310, 312.
 — — Bedeutung 319.
 — — Erfolge nach der Literatur 318.
- Reizbestrahlung, Gefahren der 322.
 — — Geschichtliches 309.
 — — Nachkommenschaft 322, 323.
 — — bei Oligomenorrhöe 310, 312.
 — — bei Opsomenorrhöe 310, 312.
 — — bei Polymenorrhöe 310, 312.
 — — bei bestehender Schwangerschaft 348.
 — — bei Sterilität 310, 312.
 — — Wirkungsmechanismus 319, 320, 321.
- Reizdiathermie 286.
 Reizwirkung der Röntgenstrahlen 551.
- Resorption der Feten nach Bestrahlung 373.
- Reticulo-endothelialer Zellapparat der Milz, Zentralorgan des Gerinnungssystems 491.
 Reticulumzelle der Milz 491.

- Retinalblatt des Auges nach Bestrahlung der Frucht 327.
 Revers 189.
 Riechorgan nach Bestrahlung der Frucht 326.
 Riesenmyome und Bestrahlung 238.
 Rivanol 600.
 Röhrenschutz 386, 461.
 Röntgen-Radiumbehandlung, kombinierte bei Carcinom 240.
 Röntgen- und Radiumbestrahlung in graviditate 331f.
 Röntgenabort 345, 359f.
 — Anwendungsmöglichkeit 379, 382.
 — biologische Grundlagen 377.
 — Indikation 379, 382.
 — Inkubationszeit 380.
 — Mechanismus 381.
 — beim Menschen, Erfahrungen 374.
 — — Ergebnisse 374.
 — bei Tieren 359.
 — — Ergebnisse bei Kaninchen 40, 372.
 — — — bei Katzen 373.
 — — — bei Mäusen 374.
 — — — bei Meerschweinchen 373.
 — — — bei Ratten 374.
 Röntgenamenorrhöe, temporäre, bei Adnexerkrankungen 192, 268.
 — — — Adnexitis chronica gonorrhöica 273.
 — — — Parametritis nongonorrhöica 273.
 — — — Myom 244.
 — — biologische Grundlagen 68.
 — — Dauer 73.
 — — Indikationen 199, 200.
 — — — seltenere 267.
 — — — Adenomyosis 201.
 — — — Adnexerkrankungen 200.
 — — — — postgonorrhöische 200.
 — — — — postseptische 200.
 — — — — tuberkulöse 200.
 — — — Bluterkrankungen 201.
 — — — Blutungen, ovariellen Ursprungs 200.
 — — — Dysmenorrhöe, schwere 201.
 Röntgenamenorrhöe, temporäre, Indikationen, epileptische Anfälle 201.
 — — — Herzerkrankungen 201.
 — — — juvenile Menorrhagien 201.
 — — — Menorrhagien bei Adnexentzündungen 201.
 — — — Menstruationspsychosen 201.
 — — — Metropathia haemorrhagica 201.
 — — — Migräne 201.
 — — — Myom bei Jugendlichen 200.
 — — — oophorogener Basedow 202.
 — — — Osteomalacie 201.
 — — — Polymenorrhöe 201.
 — — — präklimakterische Blutungen 201.
 — — — Tuberkulose der Lunge 201.
 — — und Schwangerschaft 198.
 — — Wiedereintritt der Menstruation nach 73, 77.
 — — Zeitpunkt des Eintrittes 72.
 Röntgenassistentin, Aborthäufigkeit 485, 488.
 — Allgemeinbefinden 461.
 — Amenorrhöe 461.
 — Arbeitsbedingungen, Ungleichheit 464, 465.
 — Bleichsucht 462.
 — Entwicklungsstörungen der Kinder 473.
 — — Anencephalus 473.
 — — Angeborener Herzfehler 473.
 — — Bauchbruch 473.
 — — Encephalitis lethargica 473.
 — — Entwicklung, schlechte 473.
 — — Hydrocephalus 473.
 — — Imbezillität 473.
 — — Klumpfuß 473.
 — — Kurzsichtigkeit 473.
 — — labiles Nervensystem 473.
 — — Little'sche Erkrankung 473.
 — — Meningocele 473.
 — — Nabelbruch 473.
 — — Schwächlichkeit 473.
 — Fertilität 465, 482.
 Röntgenassistentin, hämatopoetischer Apparat 461.
 — Karenzzeit 474, 488.
 — Keimschädigung 464, 470.
 — Nachkommenschaft 461, 465.
 — Neuralgie 462.
 — Periodenstörungen 462.
 — schwangere 462, 463.
 — Sterilität 482, 484, 488.
 — Toleranzdosis 478.
 Röntgenatrophie des Hodens 474, 475.
 — der Parametrien 104.
 Röntgenbehandlung entzündlicher Genitalerkrankungen 267.
 Röntgenbestrahlung von graviden Kaninchen 329.
 — von graviden Meerschweinchen 328.
 — Hühnereiern 329.
 — des Myoms, Groß-Fernfeldermethode von Krönig und Friedrich 227.
 Röntgenbestrahlung, Tubusfeldermethode von Seitz und Wintz 227.
 — in der Schwangerschaft 324f.
 — — Kinder mit normalem Befund, Tabelle 361.
 — — Kinder mit pathologischen Befunden Tabelle 335.
 „Röntgencarcinom bei der Frau“ 251.
 — als Berufsschädigung 252.
 — experimentelles bei Tieren 252.
 Röntgenerythem 80.
 Röntgendaueramenorrhöe, Indikationen 199, 244, 267.
 — — Adnexentzündungen bei vorgeschrittenem Alter 199.
 — — Dysmenorrhöe, schwere 199.
 — — Endometriosis 199.
 — — Epilepsie 200.
 — — Extragenitale Erkrankungen 200.
 — — Herzfehler 200.
 — — Hypersexualismus 200.
 — — Kachexie bei inneren Krankheiten 200.
 — — Lungentuberkulose 200.
 — — Migräne 199.
 — — Osteomalacie 199.
 — — Psychosen 199.

- Röntgendaueramenorrhöe, Indikationen, Sterilisation aus eugenischen und sozialen Gründen 200.
 — klinische Anwendung 198, 199.
 — — klimakterische Blutungen 199, 245.
 — — Myome bei älteren Frauen 199, 242.
 — — präklimakterische Blutungen 199, 245.
 — — hämorrhagische Metro-
 pathien 242.
 Röntgendiagnostische Maßnahmen in der Schwangerschaft 346.
 Röntgendiagnostische Untersuchungen während der Schwangerschaft, Schädigung 340 f., 342, 348.
 Röntgenempfindlichkeit der Milz 508.
 Röntgenhoden 475.
 Röntgenimmunisation des Blutes 551.
 Röntgenintoxikation 198.
 Röntgenklimakterium und Geschlechtstrieb 102.
 Röntgenkastration 122.
 — halbseitige 307.
 — bei Osteomalacie 289, 293, 294.
 — temporäre 39.
 — — bei gonorrhöischen Adnex-
 erkrankungen 556.
 — — bei Hypersexualität 298.
 Röntgenkater 178, 187.
 — Vorbeugung 185.
 Röntgenkrebs 252.
 Röntgenmenopause 114, 250, 255, 266.
 Röntgenmutationen 409.
 — bei *Drosophila* 432.
 — kritische Analyse 431.
 Röntgen-Oberflächentherapie, *Acne vulvae* 569.
 — *Condylomata acuminata* 569.
 — *Ekzema vulvae* 569.
 — *Furunkulosis vulvae* 569.
 — *Kraurosis vulvae* 569.
 — Nebenwirkungen 578.
 — — Blutschädigung 578.
 — — Fruchtschädigung 578.
 — — Haut 578.
 — — Nachkommenschädigung 578.
 — *Pruritus vulvae* 569.
 „Röntgenogene fetale Mikro-
 cephalie“ 332.
 Röntgenogene Mikrocephalie 342.
 Röntgenologische Nieren- und
 Blasenuntersuchungen, Schä-
 digung 348.
 Röntgenphotogramm des Schä-
 dels 523.
 Röntgenphotometer 167.
 Röntgenreizwirkung auf Zwi-
 schenzellen des Hodens 476.
 Röntgenschädigung, Abhängig-
 keit des Grades von der
 Dosishöhe 51.
 — der interstitiellen Eierstocks-
 drüse 20.
 — des Fetus in utero 364 f.,
 465.
 — im Corpus luteum 50.
 — — in der Eizelle 50.
 — — im Follikel 50.
 — — in der interstitiellen Drüse
 50.
 Röntgensarkom 262.
 — experimentelle bei den Tieren
 252.
 Röntgenschwachbestrahlung,
 Schwangerschaft nach 451.
 — — — Tabelle 447, 452.
 Röntgensensibilität der einzelnen
 Ovarbestandteile 140.
 — — s. Radiosensibilität
 Röntgenspontanabort 376.
 Röntgensterilität 476.
 — s. Sterilitäts Häufigkeit.
 Röntgenstrahlen als Abortiv-
 mittel in U. S. S. R. 376.
 — Anwendung am Ovar 2, 3 f.
 — Bedienungspersonal, Einfluß
 auf 461 f.
 — biologische Wirkungsweise
 127.
 — direkte Einwirkung auf das
 Blut 495.
 — — — — den Uterusmuskel
 81, 222.
 — Dosis bei Uterusmyom 35.
 — Einwirkung auf Zellproto-
 plasma der Eizelle 28.
 — Erbmasse 407.
 — Keimschädigung 394 f.
 — Nachkommenschaft 323 f.
 — schädigender Einfluß auf die
 Keimdrüse 488; s. auch
 Sterilität.
 — Schädigung der Nachkommen-
 schaft 323.
 Röntgenstrahlen, Wirkung,
 selektive, auf die
 malignen Zellen 1.
 — — auf das Ovarium 19, 30,
 36, 49.
 — — auf das tierische Ovarium
 49.
 — — auf Uterusschleimhaut 58.
 Röntgentherapeutische Maß-
 nahmen in der Schwanger-
 schaft 348.
 Röntgentherapie als Antikonzi-
 pienz 420.
 — bei Adenomyosis rectocervi-
 calis 275.
 — bei hämorrhagischen Metro-
 pathien und Myomen, Er-
 folge 243.
 — bei Myomen 219.
 — — — Heilwirkung 223.
 — — — Lebensgefahr 219.
 — — — Mortalität 219.
 — — — Nacherkrankungen
 219, 220.
 — — — Wirkungsmechanismus
 221.
 — Erfolge 272.
 — Ergebnisse der Universitäts-
 Frauenklinik Erlangen
 244.
 — Fluor 272.
 — gynäkologische 2.
 — Kreuzschmerzen 272.
 — Leistungen bei hämorrhagi-
 schen Metro-
 pathien 242.
 — — — Myomen 242.
 — myomkranker Frauen im Prä-
 klimakterium 241.
 — Schädigungen 1.
 — — s. unter Nebenwirkungen
 79.
 — der Thyreoidea 284.
 Röntgentiefencarcinome 253.
 Röntgenuntersuchung der Nieren
 Schädigung 340.
 Rosettenbildung in bestrahlten
 Embryonenaugen 343.
 Rückenbestrahlung nach Gauß
 131.
 Rückenmark nach Bestrahlung
 der Frucht 325, 327.
 Rückstreuungen bei Brustbe-
 strahlungen 393.
 Rumpel-Leedesches Phäno-
 men 513.
 Rundzellensarkom 263.

- Sacrale Bestrahlungsweise 131.
 Sacralfelder, Lage 164.
 Sadistische Entartung 297.
 Sahlersche Technik der Hypophysenbestrahlung 522.
 Salbenbehandlung der Haut nach Röntgenbestrahlung 197.
 Salpingographie 152.
 Samenkanälchen, Depopulation 477.
 Samenschädigung des Mannes durch Bestrahlung 481.
 — Azoospermie 481.
 — Nekrospermie 481.
 — Oligospermie 481.
 Samenzellen 69.
 — strahlengeschädigte, Regeneration 477.
 Sarkom, submucöses 265.
 — im Uterusstumpf nach operativer Entfernung eines Myoms 26.
 Sarkomatöse Degeneration im Myom 249.
 — — — — nach Röntgenbehandlung 266.
 Sarkombildung nach Kastrationsbestrahlung, Gefahr 246.
 Sarkomdosis 239, 263.
 Sarkomentwicklung nach Bestrahlung 265.
 — im Myom, Häufigkeit 249, 250.
 Sarkomgefahr im bestrahlten Uterus myomatosus 249.
 — in der Röntgenmenopause 250.
 Sarkomherde im Myom 250.
 Sauerstoffverbrauch bei kastrierten Hündinnen 112.
 — bei Ausfall der Ovarialtätigkeit 113.
 Schädelquadrant Kriserscher 123, 526.
 Schädel skelet, Veränderungen nach Kopfbestrahlung 343.
 Schädigungen im Ovar, spezifische, durch Röntgenstrahlen 35.
 — durch Röntgenstrahlen 78.
 — — — Blut 78.
 — — — Drüsen mit innerer Sekretion 78.
 — — — Geschlechtsleben 78.
 — — — Haut 78.
 — — — Libido 78.
 — — — Psyche 78.
 Schädigungen durch Röntgenstrahlen
 — — — Stoffwechsel 78.
 — — — Voluptas 78.
 — — — s. unter Nebenwirkungen 79f.
 Schädigungsdosis bei diagnostischer Röntgenstrahlenanwendung 347, 389.
 — bei therapeutischer Röntgenstrahlenanwendung 349, 389.
 Scheide, regressive Veränderungen nach Röntgenkastration 105.
 Scheidenschleimhaut nach Kastrationsbestrahlung 190.
 Scheidenspülungen 190.
 Schilddrüse 91, 92, 93.
 — Funktion bei Totalkastration 285.
 — Hyperfunktion 88.
 — und Hypophyse 110.
 — Präparate 285.
 Schilddrüsenbestrahlung 123, 488.
 — Bestrahlungstechnik 123.
 — und Blutgerinnung 496.
 — Dosierung 123.
 — bei genitalen Blutungen 515, 516.
 — bei ovariellen Blutungen 515.
 — bei Pubertätsblutungen 515.
 — bei Uterusblutungen der Frau im geschlechtsfähigen Alter 515.
 — zur Regelung pathologischer Blutungen 503.
 Schizophrenie und Röntgenkastration 300.
 Schleimhautgonorrhöe, Bestrahlung 549.
 — Entzündungsbestrahlung 529.
 Schmerzen bei Myom 212.
 Schmerzstillende Wirkung der Röntgenstrahlen 271.
 Schokoladecysten 275.
 Schollenstadium 18.
 Schrumpfung des Myoms nach Röntgenbestrahlung 223, 224.
 Schwachbestrahlung 530, 531.
 — bei Genitalentzündungen, Erfolg 555.
 — extragenitaler Organe, blutstillende Wirkung 503.
 — des Ovars 308.
 — als Provokationsverfahren bei der Gonorrhöe 550.
 Schwachbestrahlung der Schilddrüse 514.
 — Todesfälle 541.
 Schwangere Röntgenassistentin 463.
 Schwangerschaft und Myom 230, 350.
 — nach Radiumbestrahlung 451, 453.
 — nach Reizbestrahlung 315, 318.
 — nach Röntgenamenorrhöe, temporärer 396, 449.
 — — — Tabelle 449.
 — nach Röntgenbestrahlung, Tabelle 445.
 — nach Röntgenschwachbestrahlung 451.
 — nach Röntgenstrahlenamenorrhöe 198.
 — Verlauf nach Strahlenbehandlung, Tabelle 452.
 Schwangerenblut, Injektion bei juvenilen Blutungen 280.
 Schwangerschaftsaufnahmen 347.
 — Strahlenmengen 347.
 Schwangerschaftsbestrahlung 333.
 — Gefahren 329f., 351.
 — — Abort 230.
 — — s. Röntgenabort.
 — — Fruchtschädigung 230, 323f.
 Schwangerschaftsunterbrechung bei malignen Tumoren 390.
 — durch Röntgenstrahlen beim Menschen 191, 359f., 374.
 Schwangerschaftsverhütung nach Röntgenbestrahlung 191.
 Schwermütigkeit bei Dysmenorrhöe 296.
 Schwerverbrecher und Röntgenkastration 300.
 Scute 407.
 Seelische Erkrankungen nach Röntgenkastration 99.
 Seitzscher Tubus 158.
 Selbstmord nach Röntgenkastration 98.
 Selbstmordgedanken bei Dysmenorrhöe 296.
 Sella turcica 287, 522, 526.
 Semikastration bei Genitalentzündungen 308.
 Senile Osteomalacie 291.
 Sensibilitätsunterschied, Primordialfollikel und Graafscher Follikel 69.

- Sepsis, puerperale, Röntgen-
therapie 557.
- Serienbestrahlungstechnik von
Béclère 170.
- von Albers-Schönberg
207.
- Serienbestrahlungen, Freiburger
Bestrahlungsmethode, alte
(Gauß-Lembcke
1908/10). 129.
- Hamburger Bestrahlungsme-
thode, alte (Albers-
Schönberg) 1905,
128.
- — — neue (Albers-Schön-
berg 1909) 133.
- Andere Bestrahlungsmethoden
1909—1912. 134.
- Sertoli-Zellen 475.
- endokrine Zellen 476.
- Nährzellen 476.
- Reservezellen 476.
- Sertoli-Zellen Umwandlung in
Spermiogonien 476.
- Sexuelle Perversitäten, Behand-
lung 297.
- Übererregbarkeit 297.
- Sexuelles Empfinden, Verminder-
ung nach operativer
Kastration 86.
- — — nach Röntgenkastra-
tion 86.
- Triebleben, Beeinflussung nach
Röntgenkastration 299.
- Simmondsche hypophysäre
Kachexie 287.
- Sistomensin (Ciba) 280, 282, 283.
- Skeletdeformitäten bei Osteo-
malacie 288.
- Sklerose des Gehirns 388.
- Solbadekuren bei Neuralgia ovarii-
priva 109.
- Somatogene Parallelinduktion
398, 470, 486.
- Soor der Vulva 579.
- Spaltbildungen als Röntgen-
schädigung 395.
- Spannungsschmerz 554.
- Spätbefruchtung 324, 398, 460.
- Spätschädigung 399.
- durch Röntgenstrahlen 410,
411, 431, 433.
- der Nachkommenschaft, juri-
stische Erwägungen 429.
- Spermatogenese bei Säugetieren
417.
- und Röntgenstrahlen 474.
- Spermatozoen, Schädigung durch
Bestrahlung 394.
- Spermatozoenköpfe nach Be-
strahlung 477.
- Spermiden 475.
- Spermiocyten 475.
- Spermiogonien, Degeneration 477.
- Spina bifida 385.
- Spindelzellensarkom 263.
- Spirochaeta pallida 342.
- Splenektomie 495.
- Spontanovulation 9.
- Star nach Röntgenbestrahlung
329.
- Stephansche Theorie 492.
- Sterilisation, temporäre 123.
- — wegen Dysmenorrhöe 296.
- Sterilisationsdosis, temporäre, für
die Frau 193.
- — für den Mann 477.
- Sterilisierungstabelle nach
G. H. Schneider 149.
- Sterilität, mikroskopischer Nach-
weis 479.
- Reizbestrahlung 312.
- bei Röntgenärzten 477.
- bei Technikern 477.
- Sterilitätshäufigkeit bei Hoch-
schullehrern deutscher Uni-
versitäten 484.
- bei Hochschullehrern tech-
nischer Hochschulen 484.
- bei Röntgenärzten 482, 484,
488.
- bei Röntgenassistentinnen
482, 484, 488.
- bei Röntgenphysikern 482,
484.
- bei Röntgentechnikern 482,
484.
- Sthenikerin, Ausfallserschei-
nungen bei der Röntgen-
kastration 92.
- Stickstoffausfuhr nach Total-
kastration 114.
- nach temporärer Röntgen-
sterilisation 114.
- Stimulierung des Ovars durch
kleine Strahlenmengen 3.
- Stimmungslage, Veränderung
nach Röntgenkastration 100.
- Stoffwechsel nach Ovarbestrah-
lung 109.
- Eiweißstoffwechsel 110.
- Fettstoffwechsel 109, 110.
- Gasstoffwechsel 109.
- Kohlehydratstoffwechsel 110.
- Stoffwechselneuralgie 109.
- Stoffwechseluntersuchungen nach
Röntgenkastration 67.
- Störungen nach Bestrahlung bei
Ran esculenta 325,
326.
- — — Augenblasen 328.
- — — Blutgefäße 327.
- — — Chorda 326.
- — — Dotter 325.
- — — Epithel des Kopfdarms
326.
- — — Gastrulation 328.
- — — Großhirnhemisphären
328.
- — — Haut 325.
- — — Herz 326.
- — — Hörblasen 326.
- — — Leberanlage 326.
- — — Linse 326.
- — — Medullarplatte 328.
- — — Medullarrinne 325.
- — — Medullarrohr 328.
- — — Mesoderm 325.
- — — Mittelhirn 327.
- — — Muskeln 326.
- — — Plexus chorioidei
327.
- — — Retinalblatt des Auges
326, 327.
- — — Riechorgan 326.
- — — Rückenmark 325, 327.
- — — Telencephalon 327.
- — — Urmund 326.
- — — Vornieren 326.
- — — Vornierenkanälchen
326.
- — — Zentralkanal des
Rückenmarks 327.
- — — Zentralnervensystem
325, 326.
- — — Zwischenhirn 327.
- Strahlenamenorrhöe, temporäre,
Dosis 193.
- Strahlenbehandlung, Abort-
häufigkeit 453, 454.
- der Mutter, pathologische Be-
funde bei Kindern 437, 444,
454.
- des Myoms und Alter der
Patientin 241.
- — — Kontraindikationen 202,
240.
- Strahleneinwirkung auf Ei 399.
- auf den Fetus in utero 323f.,
345.
- Sperma 399.

- Strahlenempfindlichkeit der zum Carcinom präformierten Epithelzelle 55.
 — des fetalen Gewebes 351.
 — des Graafschen Follikels 53.
 — des Ovars 140.
 — der Primärfollikel 69.
 „Strahlenkinder“ 357, 447.
 Strahlenmengen, Zufuhr kleinster als therapeutische Maßnahme 2.
 Strahlenschädigung der Eier 395.
 — des Fetus 392.
 — des Hodens 474.
 — des Kindes 323.
 Strahlenschutz 478.
 Strahlenschutzgerät 158, 167.
 Strahlenschutzröhre 82.
 Strahlensensibilität der einzelnen Follikelstadien 70.
 — der einzelnen Ovarbestandteile 53, 70.
 — — eigene Beobachtungen 53.
 — des Ovariums 26.
 Strahlentherapie der Carcinome 80.
 — des Myoms, Nachbehandlung 227.
 — — Nachbeobachtung 227.
 Strahlenüberkreuzung 162, 250.
 Strahlenunempfindlichkeit, relative, des auf dem Transport befindlichen Eies 56.
 Strahlenwirkung, Zerstörung der Zelle 1.
 — reparabile Schädigung 1.
 — irreparabile Schädigung 1.
 Streustrahlen 81, 154, 162, 384, 385, 461.
 Streustrahlendosis 389.
 Streustrahlensatz 168, 528.
 — Tabelle 602.
 Stroma-Luteinzellen 13, 16, 43.
 Stroma ovarii 10.
 Strukturveränderung des interstitiellen Gewebes nach Bestrahlung 42, 43.
 — am Ovarium beim Menschen nach Röntgenbestrahlung 37.
 Stubenfliege, Eischläuche 426.
 Stumpfcarcinom, Gefahrenquote für das Auftreten 248.
 Submuköses Myom, Bestrahlungsmißerfolge 233.
 — — breitbasig aufsitzende 232, 233.
 — — gestielt polypöse 232.
- Submuköses Myom, Operation 234.
 — — Strahlentherapie 234.
 Subseröses Myom, Röntgenbestrahlung 234.
 Sympathicotonus, Erhöhung nach Ausfall der Ovarialfunktion 91.
- Taufliege 403.
 Teercysten 275.
 Teer-Diachylonsalbe bei Pruritus vulvae 586.
 Teilkastration 96.
 Telencephalon nach Bestrahlung 327.
 Temporäre Amenorrhöe 27, 41, 52, 60, 63.
 — — Bestrahlungstechnik 195, 196.
 — — Dauer 74, 75, 76, 77.
 — — Dosis 74, 75, 193, 195.
 Temporäre Amenorrhöe Konzeptionsmöglichkeit nach 198.
 — — Maßnahmen nach der Bestrahlung 197.
 — — bei Osteomalacie 293.
 — — Wiedereintritt der Regel 198.
 Temporäre Menolipsierung s. temporäre Amenorrhöe.
 Temporäre Röntgenamenorrhöe s. temporäre Amenorrhöe
 — — Schwangerschaft nach 449.
 — — — Tabellen 445, 452.
 Temporäre Sterilisation, Häufigkeit 419, 420.
 — — theoretische Bedenken 420.
 — — Unschädlichkeit 411.
 Temporäre Strahlenamenorrhöe und Keimschädigung 397.
 Teratom 245.
 Teratospermatiden 477.
 Theca externa 5.
 — interna 5.
 — — des Follikels, Veränderungen 6.
 — — Zellen bei genitalkranken Frauen 13.
 — — — bei Neugeborenen 13.
 — — — Zellen, hypertrophische 17.
- Thecaluteinzellen 8, 12, 43.
 — Entwicklung während der Schwangerschaft 13.
 — innersekretorische Funktion 13.
- Thecaluteinzellen im bestrahlten Ovar beim Menschen 40.
 — beim Tier 42.
 — biologische Experimente 16.
 — — Gefäß- und Nervenversorgung 16.
 — — histochemische Beschaffenheit 16.
 Thecazellen, Hormonerzeuger 47.
 — Funktion 17.
 — Hormonträger 47.
 Thrombocystensturz nach Milzbestrahlung 494.
 Thrombocytzahl, Sinken nach Röntgenbestrahlung 494.
 — nach Kastrationsbestrahlung 494.
 — nach Uteruscarcinombestrahlung 494.
 Thrombopenie 280.
 — und Ovarausschaltung 306.
 Thromboplastische Substanzen 493.
 Thrombose nach Myomoperation 216.
 Thrombosebereitschaft bei Myomträgerinnen 212.
 Thymogener Tumor und Menstruation, Wechselbeziehungen 121.
 Thymus, Altersinvolution 121.
 — und Ovar 121, 287.
 — nach Ovarbestrahlung 121.
 Thymusatrophie und Pubertät 121.
 Thymusbestrahlung bei Epilepsie 302.
 Thyoparametron 190.
 Thyreogene Dysfunktion des Ovars 282, 503.
 Thyreoidea, Bestrahlung 283, 488.
 — — bei Epilepsie 302.
 Thyreoidentabletten 285.
 Thyreoidin 285.
 Thyreotoxikose und temporäre Sterilisation 117.
 Tiefendosis, prozentuale 167.
 — am Ovar 573.
 — — — Tabelle 574.
 Tierovar, Strahlenempfindlichkeit des interstitiellen Gewebes 42.
 Tierversuche der Morgan-Schule 397.
 Toleranzdosis für Röntgenärzte 478.

- Toleranzdosis für Röntgen-
 assistentinnen 478.
 — s. Schädigungsdosis.
 Torsionssymptome bei kurz-
 gestielten subserösen Myomen
 234.
 Totalausstoßung des Eies 379.
 Totale Menolipsierung 63.
 Totalkastration 59, 67, 83, 96,
 147, 227.
 Toxinausschwemmung infolge
 Zellerfalls nach Bestrahlung
 386.
 Toxinproduktion nach Bestrah-
 lung 179.
 Toxinüberschwemmung des Or-
 ganismus nach Bestrahlung
 386.
 Trichomonas der Vulva 579.
 Trichophytonpilze der Vulva 579.
 Triebleben, sexuelles, Beein-
 flussung durch Röntgen-
 kastration 299.
 Trophische Veränderungen nach
 operativer Kastration
 86.
 — — nach Röntgenkastration
 86.
 — — am Genitalapparat nach
 Röntgenkastration 105.
 Trostdosis 192.
 Tubercarcinom nach röntgeno-
 logischer Myombehandlung
 256.
 Tuberkulosedosis Seitz-Wintz
 270.
 Tubusfeldermethode, Erlanger
 153.
 Tumorzerfallsprodukte 206.
 Tunica albuginea 38.
 — — des Ovariums 4.
 „Überwiegungssymptome“ 93.
 Unguentum leniens 80, 600.
 Unterbrechung der Schwanger-
 schaft mit Röntgenstrahlen
 378, 379, 383.
 — s. Röntgenabort.
 Unterdosierung 351.
 Untertischbestrahlung nach
 Albers-Schönberg 134.
 Ureier 19.
 Urethritis blenorragica 567.
 Urmund nach Bestrahlung 326.
 Uterus beim Meerschweinchen,
 stärkere Ausbildung nach Be-
 strahlung 46.
 Uteruscarcinom, Häufigkeit nach
 Ovarbestrahlung 247, 248,
 249.
 — nach Kastrationsbestrahlung
 s. nach Ovarbestrahlung.
 — nach Strahlenbehandlung 256.
 Uterusdrüsen 7.
 Uterusmyom, Diagnosestellung
 212.
 — Röntgenstrahlendosis 35.
 — Therapie 213.
 — Ätiologie 207.
 — Histogenese 207.
 — Strahlentherapie, Geschichte
 207.
 Uterussarkom, Radiosensibilität
 346.
 — nach Röntgenbestrahlung 262.
 — Strahlenbehandlung 239.
 — Strahlenempfindlichkeit 250.
 Uterusschleimhaut, Abhängigkeit
 von den cyclischen Verän-
 derungen im Ovar 5.
 — Schädigung durch Ovarbe-
 strahlung 262.
 Uterusschrumpfung nach Hypo-
 physenbestrahlung 518.
 — nach Ovarbestrahlung 81.
 Uterustumoren 256.
 Vagina, Atrophie nach operativer
 Kastration 86.
 Vaginalbestrahlungen 131.
 — nach Gauß 130.
 Vagotonus, Erhöhung nach Aus-
 fall der Ovarialfunktion 92.
 Varicenbildungen an den unteren
 Extremitäten bei Myom 212.
 Vasomotorische Störungen nach
 operativer Kastration 85.
 — — nach Röntgenkastration 85.
 — — nach Kastrationsbestrah-
 lung, Auftreten, Tabelle
 95.
 — — Häufigkeit nach tempo-
 rärer Sterilisierung 96.
 — — nach Ovarbestrahlung,
 — — — Einsetzen 87.
 — — — Verschwinden 87.
 Vegetatives Nervensystem und
 Entzündungsbestrahlung 554.
 Verdrängungserscheinungen bei
 Myom 235.
 Vererbung erworbener Eigen-
 schaften 398.
 — und Keimdrüsenbestrahlung
 416.
 Verjauchung des Myoms 210.
 Verkalktes Myom und Strahlen-
 behandlung 241.
 Verklumpung der Folliklepi-
 thelien 25.
 Verkupferung 226.
 Vermilion 407.
 „Versager“ bei der Bestrahlung
 von Myomen und klimak-
 terischen Blutungen 351.
 — der Strahlentherapie 181.
 Verzettelte Bestrahlung, Grund
 für die verminderte biologi-
 sche Wirkung 64.
 Vierfeldermethode Seitz-Wintz
 81, 82, 250.
 Viscosität des Blutes 494.
 Vita sexualis nach Röntgen-
 sterilisation 103.
 Vitium cordis und Ausschaltung
 der Ovarfunktion 305.
 Voluptas nach Röntgenkastration
 101.
 Vormieren nach Bestrahlung 326.
 Vormierenkanälchen nach Be-
 strahlung 326.
 Vorschriften über Verhalten nach
 Bestrahlung 187.
 Vulva, Acne 579.
 — Aphthen 579.
 — Atrophie nach operativer Ka-
 stration 86.
 — Dermatitis 579.
 — Ekzem 579.
 — Epidermophyten 579.
 — Follikulitis 579.
 — Hefepilze 579.
 Vulva, Herpes 579.
 — Kraurosis 579.
 — Lichen 579.
 — Soor 579.
 — Trichomonas 579.
 — Trichophytonpilze 579.
 — Ungeziefer 579.
 Vulvabestrahlung 571.
 — Abgrenzung des Feldes 573.
 — Berechnung der Dosis 573.
 — Schädigungsmöglichkeit des
 Ovars 573.
 Vulvafeld 180, 570.
 Vulvafernfeld 571.
 Vulvaspreizzange 583.
 Vulvovaginitis, Bestrahlung 567.
 Wachstumsfähigkeit der Zelle
 nach Röntgenbestrahlung 71.
 Wanderzellen 10.

- Wandsarkom 238.
 Wandzellen der Uterusgefäße 207.
 Wasserretention bei Fettsüchtigen 110.
 Weibwerdung ohne Ovarien 17.
 Werlhoff, konstitutioneller, Kastration mit Röntgenstrahlen 306.
 Wertheimsche Totalexstirpation 357.
 Wintz-Gerät 158.
 Wintz'scher Tubus 158.
 Wirkung, biologische der fraktionierten Bestrahlung auf das Ovar 65.
 X-Chromosom 404.
 Y-Chromosom 404.
- Zeitamenorrhöe 73, 298.
 „Zeitfaktor“ 146.
 Zellchemismus, Änderung durch Bestrahlung 71.
 Zentralkanal des Rückenmarks nach Bestrahlung 327.
 Zentralnervensystem 325, 326.
 — Schädigung nach Bestrahlung 325.
 Zentralorgan des Gerinnungssystems 491.
 Zentralstrahl 196.
 Zentrierstab 573.
 Zentriervorrichtung 572.
 Zerstörungen des Ovarialgewebes der Maus durch Röntgenstrahlen 21.
- Zona fasciculata 121.
 — parenchymatosa des Ovariums 4.
 — reticularis 121.
 Zuchttechnik für Säugetiere 436.
 Zwergwuchs als Strahlenschädigung 332.
 Zwischenhirn 327.
 Zwischenhirnbasis, Schädigung, Folgen für das Genitale 517.
 Zwischenzellen 9.
 — des Hodens, Radiosensibilität 477.
 Zusatzdosis 166.
 — biologische 145.
 Zygote 418.
 Zygotische Reduktion 418.