

GRUNDRISS
DER
KLINISCHEN DIAGNOSTIK

VON

DR. MED. GEORG KLEMPERER,
AO. PROFESSOR AN DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT,
GEH. MEDIZINALRAT,
DIREKTOR DER INNEREN ABTEILUNG DES STÄDT. KRANKENHAUSES MOABIT.

Einundzwanzigste, neubearbeitete Auflage.

Mit 2 Tafeln und 79 Textfiguren.

1919.
SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH
NW. UNTER DEN LINEN 68.

Alle Rechte vorbehalten.

*Übersetzungen ins Englische, Italienische, Russische, Ungarische,
Spanische, Portugiesische und Türkische sind bereits erschienen.*

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Ursprünglich erschienen bei Verlag Von August Hirschwald, 1919

ISBN 978-3-662-42176-5

ISBN 978-3-662-42445-2 (eBook)

DOI 10.1007/978-3-662-42445-2

Zur Erinnerung

an

Ernst von Leyden

geb. 20. IV. 1832 in Marienwerder, gest. 5. X. 1910 in Berlin

**Professor der I. medizinischen Klinik in Berlin
von 1876 bis 1907.**

Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

Vorwort zur 1. Auflage

(welche dem Prof. v. Leyden aus Anlass des 25jährigen
Kliniker-Jubiläums dargebracht wurde).

In dem vorliegenden Büchlein sind die Regeln der
medizinisch-klinischen Diagnostik so wiedergegeben, wie
sie auf der Berliner I. medizinischen Klinik geübt werden,
und wie ich sie selbst seit dem Beginn meiner Lehr-
tätigkeit in meinen Vorlesungen und Kursen vortrage.

Ich gebe nur wieder, was ich in glücklichen Lehr-
jahren empfangen, wenn ich dies anspruchslose Büch-
lein den Gaben der Verehrung zugeselle, welche an
seinem klinischen Ehrentage meinem hochverehrten Chef
von dankbaren Schülern dargebracht werden.

Berlin, 15. März 1890.

G. Klemperer.

Vorwort zur 17. Auflage.

Dies Büchlein habe ich vor 21 Jahren nieder-
geschrieben, damit es meinen Zuhörern in der Vorlesung
über Diagnostik und im praktischen Kurs das Mit-
schreiben ersparte und später in der Klinik als Repeti-
torium diene. Diesem Zwecke hat sich das Büchlein
um so brauchbarer erwiesen, je mehr ich, in steter Be-
rührung mit Lernenden, Form und Inhalt dem Gesichts-
kreis und dem Bedürfnis derselben anzupassen vermochte.

Ueber seinen unmittelbaren Daseinszweck hinweg verbreitete sich das Büchlein im Kreise der praktischen Aerzte, denen es zur Auffrischung und Erneuerung ihrer diagnostischen Kenntnisse nützlich wurde. Das hat mir zum Ansporn gedient, alle Fortschritte der Diagnostik von Jahr zu Jahr zu registrieren; doch habe ich mit verschwindenden Ausnahmen nur Selbstbeobachtetes und Selbsterprobtes aufgenommen.

Ich füge dies kleine Buch in einen historischen Zusammenhang, indem ich es dem Andenken an meinen Lehrer E. v. Leyden widme, an dessen Klinik ich von 1887 bis 1896 Assistent war und dessen stets dem therapeutischen Endzweck zugewandte Lehrmethode sich auch in diesen Blättern widerspiegelt.

Berlin, 15. September 1911.

Georg Klemperer.

Vorwort zur 21. Auflage.

Wie jede der früheren, so hat auch die neue Auflage eine sorgfältige Durcharbeitung erfahren, so dass ich hoffen darf, dass sie auch diesmal den jetzigen Stand der praktisch-klinischen Diagnostik getreulich wiedergibt.

Berlin, 1. Juli 1919.

Georg Klemperer.

Inhaltsverzeichnis.

| | Seite |
|---|-------|
| Der Gang der diagnostischen Untersuchung | 1 |
| I. Anamnese und Allgemeinstatus | 4 |
| II. Diagnostik der akut-fieberhaften oder Infektionskrankheiten | 15 |
| Symptome der akuten Infektionskrankheiten | 19 |
| III. Diagnostik der Erkrankungen des Digestionsapparates | 33 |
| Diagnostik der Magenkrankheiten | 37 |
| Spezielle Symptomatologie | 51 |
| Diagnostik der Krankheiten des Darms und Peritoneums | 53 |
| Spezielle Symptomatologie | 66 |
| Diagnostik der Leberkrankheiten | 68 |
| Spezielle Symptomatologie | 70 |
| Diagnostik der Pankreaskrankheiten | 72 |
| Diagnostik der Milzvergrößerung | 74 |
| IV. Diagnostik der Krankheiten der obersten Luftwege (Nase, Rachen, Kehlkopf) | 75 |
| Spezielle Symptomatologie | 81 |
| V. Diagnostik der Krankheiten des Respirationsapparates | 87 |
| Perkussion des Thorax | 94 |
| Auskultation des Thorax | 101 |
| Untersuchung des Sputums | 106 |
| Symptome der Lungenkrankheiten | 116 |
| VI. Diagnostik der Erkrankungen des Zirkulationsapparates | 124 |

| | Seite |
|---|-------|
| Lehre vom Puls | 135 |
| Sphygmomanometrie | 142 |
| Elektrokardiogramm | 145 |
| Funktionelle Herzdiagnostik | 147 |
| Symptomatologie der Herzkrankheiten | 150 |
| VII. Untersuchung des Urins | 155 |
| VIII. Diagnostik der Nierenkrankheiten | 190 |
| Diffuse Nierenerkrankungen | 191 |
| Spezielle Symptomatologie | 194 |
| Lokalisierte Nierenerkrankungen | 197 |
| Spezielle Symptomatologie | 198 |
| Untersuchung von Harnsteinen | 201 |
| IX. Diagnostik der Stoffwechsellanomalien | 203 |
| Erkrankungen der Drüsen mit innerer Sekretion | 213 |
| X. Diagnostik der Krankheiten des Blutes | 215 |
| Spezielle Symptomatologie | 228 |
| XI. Diagnostik der Krankheiten des Nervensystems | 234 |
| Spezielle Symptomatologie | 265 |
| XII. Die Röntgenstrahlen als Hilfsmittel der Diagnostik | 271 |
| XIII. Tierische und pflanzliche Parasiten | 284 |
| Tierische Parasiten | 284 |
| Protozoen | 292 |
| Pflanzliche Parasiten | 296 |
| Die für die innere Diagnostik wichtigen Bakterien | 301 |
| XIV. Probepunktion, Zytodiagnostik, Lumbalpunktion, Serodiagnostik | 307 |
| Sachregister | 314 |



Der Gang der diagnostischen Untersuchung.

Die Aufgabe der praktischen Medizin ist, Krankheiten zu verhüten und die Gesundheit wiederherzustellen. Die unumgänglich notwendige Vorbedingung einer planmässigen Behandlung des erkrankten Menschen ist die Erkenntnis der vorliegenden Krankheit. Die Lehre von der Erkennung der Krankheiten ist die Diagnostik.

Eine vollständige Diagnose umfasst: 1. die Benennung der Krankheit, d. i. die Einordnung derselben in eine bestimmte Krankheitsgruppe; 2. die Erkenntnis des Stadiums, eventuell der Besonderheit oder der Komplikationen der Krankheit; 3. die Erkenntnis und Würdigung der zurzeit bestehenden oder im weiteren Verlauf drohenden Gefahren.

Die Diagnose ist das Ergebnis der Krankenuntersuchung. Diese besteht aus Krankenexamen (Anamnese) und objektiver Untersuchung (Status praesens).

Man tut gut, in Anamnese und Status praesens sich an die Reihenfolge eines bestimmten Schemas zu halten, um keinem Irrtum durch Versäumnis ausgesetzt zu sein.

Folgendes Schema dürfte sich für den Anfänger zur Einübung wohl empfehlen.

Name, Alter, Stand, Datum der Untersuchung.

Anamnese:

1. Hereditäre Verhältnisse.
2. Kindheit, Menstruation.
3. Allgemeine Lebensverhältnisse, Beschäftigung.
4. Vergangene Krankheiten, Puerperien.
5. Gegenwärtige Krankheit, ihre Prodrome und angebliche Ursache.
6. Die ersten Erscheinungen der Krankheit. (Fieberfrost, subjektive Beschwerden, Funktionsstörungen).

7. Verlauf der Krankheit bis heute.
8. Bis wann stieg sie an? War eine Besserung oder Nachlass?
9. Bisherige Behandlung.
10. Komplikationen: Angaben des Patienten über die Hauptfunktionen, z. B. Schlaf, Appetit, Husten, Auswurf, Urin usw.

Status praesens:**A. Allgemeiner Teil.**

- I. Konstitution. (Statur, Knochenbau, Muskulatur, Fettpolster).
- II. Lage. (Aktive oder passive Rückenlage usw).
- III. Gesicht.
 1. Farbe (Wangen, Lippen, Konjunktiven).
 2. Ernährung, Turgor.
 3. Ausdruck.
 4. Blick.
- IV. Haut.
 1. Farbe.
 2. Exantheme, Oedeme, Narben, Dekubitus.
 3. Beschaffenheit (trocken, feucht).
 4. Temperatur und ihre Verteilung.
- V. Puls.
 1. Frequenz, Rhythmus.
 2. Beschaffenheit der Arterie (gradlinig, geschlängelt, sklerosiert).
 3. Spannung der Arterie, Blutwelle.
 4. Beschaffenheit der Pulswelle.
- VI. Respirationsfrequenz und Typus.
- VII. Auffällige Symptome.
- VIII. Klagen des Patienten.

B. Spezieller Teil.**I. Nervensystem.**

1. Sensorium. (Frei? Benommen?)
2. Kopfschmerzen, Schwindel.
3. Schlaf.
4. Tremor.
5. Delirien, abnorme Stimmung.
6. Sensibilitäts- und Motilitätsstörungen.

II. Digestionsapparat.

1. Lippen, Zunge.
2. Rachen.
3. Appetit.
4. Durst.
5. Erbrechen.
6. Stuhlgang.
7. Palpation des Abdomens (schmerzhafte Stellen? Tumoren?), der Leber und der Milz.

8. Perkussion des Abdomens. (Magen, Leber, Milz, Geschwülste, Exsudate.)
 9. Untersuchung des Mageninhalts bzw. des Stuhlgangs.
- III. Respirationsapparat.
1. Bau des Thorax.
 2. Rhythmus der Atmung.
 3. Atembewegungen. (Frequenz, Typus, Ergiebigkeit, Einseitigkeit.)
 4. Husten und Auswurf.
 5. Perkussion.
 6. Auskultation.
 7. Pektoralfremitus und Bronchophonie.
- IV. Zirkulationsapparat.
1. Inspektion der Herzgegend.
 2. Inspektion der grossen Gefässe.
 3. Palpation des Herzstosses.
 4. Palpation des Spitzenstosses.
 5. Perkussion des Herzens.
 6. Auskultation des Herzens.
 7. Auskultation der grossen Gefässe.
- V. Urin.
1. Willkürliche, schmerzhafte Entleerung?
 2. Menge in 24 Stunden.
 3. Spezifisches Gewicht.
 4. Farbe, Trübung.
 5. Reaktion.
 6. Eiweiss und Zucker.
 7. Sedimente, Formbestandteile

Anmerkung zum Schema. Der Anfänger tut gut, sich das Schema einzuprägen und stets die Reihenfolge desselben bei der Untersuchung innezuhalten. Der erfahrene Arzt gewinnt den Allgemeinstatus in wenig Augenblicken, während er gleichzeitig die anamnestischen Fragen an den Patienten richtet. Durch Anamnese und Allgemeinstatus wird meist die diagnostische Aufmerksamkeit auf bestimmte Organsysteme hingelenkt, mit denen man die Spezialuntersuchung beginnt. Der als erkrankt befundene Organapparat wird mit der grössten Sorgfalt untersucht, bei den übrigen Organen begnügt man sich mit der Feststellung der Hauptpunkte.

Das Schema enthält die Reihenfolge der vorläufigen Untersuchung, wie sie am Krankenbett bzw. in der ärztlichen Sprechstunde vorgenommen wird und oft schon zur vollständigen Diagnose führt. Vielfach ist aber hierzu die Beobachtung des Krankheitsverlaufs bzw. die längere Zeit beanspruchende Untersuchung der Sere und Exkrete, Punktate, des Blutes, Stoffwechsels oder schwierigere Spiegeluntersuchung (Laryngoskopie, Rektoskopie, Zystoskopie), in vielen Fällen Röntgenuntersuchung notwendig.

I. Anamnese und Allgemeinstatus.

1. Anamnese. Die genaue Aufnahme des Krankenexamens ist von der grössten Wichtigkeit und kann oft für die Diagnose entscheidend sein.

Hereditäre Belastung ist besonders wichtig für die Diagnose der Phthise und der Nervenkrankheiten. Früher überstandene Krankheiten können unmittelbare Ursachen der jetzigen sein: z. B. Skarlatina führt oft zu akuter, selten zu chronischer Nephritis, Gelenkrheumatismus zu Endokarditis (Klappenfehler); wiederholte Bronchialkatarrhe und Asthma zu Volumen pulmonum auctum. Gewerbe und Beruf verursachen bestimmte Krankheiten: bei Malern kommt es zu Bleikrankheiten, bei Steinträgern zu Herzüberanstrengung, bei Trompetern zu Emphysem, bei Steinhauern, Schriftsetzern, Müllern u. a. zu Phthise. Bestimmte Schädlichkeiten führen zu bestimmten Folgekrankheiten: Alkoholismus zu Leberzirrhose oder Debilitas cordis oder multipler Neuritis oder chronischer Nephritis. Einzelne anamnestische Data sind von besonderer Bedeutung, z. B. Hämoptoë (meist bei Phthisis pulmonum), Hämatemesis (meist bei Ulcus ventriculi), anfallsweises Auftreten von Ikterus (Gallensteine). — Bei der speziellen Symptomatologie werden die wichtigsten anamnestischen Beziehungen besprochen werden.

Für den Anfänger sei bemerkt, dass die Aufnahme der Anamnese oft die erste Berührung zwischen dem hilfesuchenden Patienten und dem Arzt bildet; der Ton und die Art der Fragen sei stets bei aller Bestimmtheit freundlich und geeignet, Vertrauen einzuflossen.

2. Ernährungs- und Kräftezustand. Man erkennt den Ernährungszustand meist auf den ersten Blick: 1. am Gesicht (fett oder mager, von lebhafter oder bleicher Farbe, frische oder tiefliegende Augen, lebendiger oder fahler Blick), 2. am übrigen Körper (Fettpolster, Muskulatur des Rumpfes, der Arme und Beine).

Der Ernährungszustand leitet die Diagnose zu einer bestimmten Gruppe von Krankheiten. Schlechter Ernährungs-

zustand ist das Zeichen der kachektischen Krankheiten (Phthisis, Karzinom, Leukämie und Anämie, schwerer Diabetes.) Guter Ernährungszustand bei längerer Krankheitsdauer spricht gegen kachektische Krankheiten. Akute Fieberkrankheiten verschlechtern den Ernährungszustand wegen der kurzen Dauer meist nicht wesentlich; dagegen führen die subakuten (z. B. Typhus, Meningitis) zu starker Abmagerung.

Differentialdiagnostisch besonders wichtig ist der Ernährungszustand bei Lungenkrankheiten (Phthisis bei Kachektischen, Bronchialkatarrhe meist bei kräftigen Menschen) und bei Magenkrankheiten (Karzinom bei Kachektischen, Ulkus und Neurose meist bei gut genährten Individuen).

3. Konstitution und Habitus. Durch den häufigen Anblick von Kranken lernt der Arzt gewisse Gesamteindrücke von einzelnen Krankheitsformen festhalten, aus denen er im gegebenen Falle auf den ersten Blick einen gewissen Krankheitsverdacht schöpft. Dieser Gesamteindruck setzt sich aus Ernährungszustand, Farbe, Haltung, Blick, Sprache usw. zusammen. Die Beurteilung des Habitus ist von unleugbarem Wert, darf aber die sorgfältige Untersuchung nicht beeinträchtigen.

Habitus phthisicus bei Tuberkulösen. Blasses, oft durchgeestigtes Antlitz mit feiner Haut und zirkumskripter Wangenröte; schlanker Hals; paralytischer Thorax. Magerer schlanker Wuchs, schmale, weisse Hände.

Habitus apoplecticus. Rundes, dunkelrotes, feistes Gesicht, Augen wässrig glänzend, kurzer Hals, meist fassförmiger Thorax. Fetter Körper. Oft kurzer, schnaufender Atem. Bei Alkoholismus, Emphysem, Neigung zu Apoplexien.

Habitus neurasthenicus. Meist gut genährtes, ausdrucksvolles Gesicht. Augen intelligent, leidend, mit unstätem Ausdruck. Sprache oft hastig. Derartige Patienten sind hypochondrisch und launisch, oft misstrauisch.

Es ist Sache der Erfahrung, den Krankheitshabitus zu erkennen. Ein gewisser Instinkt (der ärztliche Blick) ist hier oft massgebend, jedoch durch viele Übung wohl zu ersetzen.

4. Die Lage des Patienten, welche sofort wahrgenommen wird, kann den Gesamteindruck des Krankheitsbildes beeinflussen. Bei Rückenlage achte man, ob der Patient wie ein Gesunder mit leichter Muskelanspannung im Bett liegt (aktive Rückenlage) oder, der Schwere nachgebend, zusammengesunken mit hochgerutschten Knien (passive Rückenlage). Die letztere ist stets

ein Zeichen von Schwäche oder Kollaps und von übler Vorbedeutung. Dauernde Seitenlage wird oft bei Affektionen einer Körperhälfte eingenommen (Pneumonie, Pleuritis, Pneumothorax) und kann in solchen Fällen von diagnostischem Wert sein (meist liegt der Patient auf der erkrankten Seite). Bauchlage in gewissen seltenen Formen von Magengeschwür.

Unruhige Lage (*Jactatio, Agitatio*). Zeichen des versatilen Fiebers (S. 17), oft Vorbote von Delirien (Kap. XI). Gleichzeitig mit der Wahrnehmung ist die Gefahr solcher Zustände zu würdigen (Bewachung, Narkotika).

Sitzende Stellung, meist infolge hochgradiger Dyspnoe = Orthopnoe, findet sich meist bei schweren Herzkrankheiten im Stadium der gestörten Kompensation.

5. Tonus der Gesichtszüge, Gesichtsausdruck, Blick. Die Beurteilung des Gesichtsausdrucks ist von hohem diagnostischen Wert.

Facies composita der lebendige Ausdruck des verständnisvollen Mienenspiels. *Facies Hippocratica* oder *decomposita* das unbewegte, entstellte, seelenlose Antlitz in Bewusstlosigkeit und Agone.

Man gewöhne sich, den Zustand des Sensoriums aus den Gesichtszügen zu erkennen. Besonders in fieberhaften Krankheiten ist das von Wert. Unter diesen gehen hauptsächlich Typhus abdominalis, Meningitis, Miliartuberkulose, Sepsis mit benommenem Sensorium einher. Dabei ist der Blick wie verschleiert, ausdruckslos, das Gesicht stumpf und apathisch. Der Gesichtsausdruck solcher Kranken ist sehr charakteristisch; man kann ihn wohl auf den ersten Blick erkennen. Andere fieberhafte Krankheiten geben ein mehr turgesziertes, aber klares Aussehen.

Der Anfänger präge sich den Gesichtsausdruck seiner Kranken ein; das Studium der Physiognomik ist von zweifellosem diagnostischem Wert und wurde von den scharf beobachtenden alten Aerzten sehr gepflegt. Natürlich darf auch hierüber die genaue Untersuchung nicht vernachlässigt werden.

6. Die Färbung des Gesichts und der Körperhaut. Auf die Hautfarbe ist in jedem Falle besonders zu achten; hierdurch wird oft die Diagnose wesentlich gefördert.

Die gewöhnliche Hautfärbung (mässig rote Wangen, frischrote Lippen, übrige Haut blassrosa) erlaubt nur negative diagnostische Schlüsse.

a) Rotfärbung des Gesichts (Erhitztheit, starke Turgeszenz, oft Schweiß und glänzende, hervortretende Augen) ist meist ein Fiebersymptom. Hierdurch wird der Arzt sofort geleitet, nach den weiteren Fiebersymptomen zu forschen. (Doch denke man an die flüchtige Röte der Erregung, der Scham usw.)

b) Abnorme Blässe (Pallor eximius), kreidebleiche oder wachsgelbe Färbung der Wangen und der Körperhaut, Blässe der Lippen oder Konjunktiven ist das Zeichen der Anämie. Hierbei ist zu bedenken, dass die Anämie sekundär oder essentiell sein kann. Sekundär ist diejenige Anämie, welche nach Blutungen oder im Verlauf schwerer Organerkrankungen (Phthisis pulmonum, Karzinom, Amyloidartung usw.) eintritt. Essentiell wird die Anämie genannt, welche auf primärer Erkrankung des Blutes beruht und durch die spezielle Blutuntersuchung nachgewiesen wird (Kap. X).

Plötzliches Eintreten abnormer, bleibender Blässe unter Zeichen des Kollapses spricht für innere Blutung (im Magen, Darm, Tube usw.)

c) Gelbfärbung (Ikterus) ist das Zeichen des in der Haut abgelagerten Gallenfarbstoffes. Aus derselben ist in den meisten Fällen eine Lebererkrankung zu diagnostizieren. Gleich mit dem ersten Blick stellt der Arzt fest, ob das ikterisch gefärbte Gesicht von guter Ernährung und leidlich gesundem Ausdruck, oder schlecht genährt und schwer leidend aussieht. Ikterus bei gutem Allgemeinzustand beruht meist auf Katarrh des Duodenums und der Gallengänge (Ikterus simplex). Bei schwerem Krankheitszustand spricht man von Ikterus gravis: derselbe ist durch ernstere Leberaffektionen verursacht (Kap. III). Ausser durch Lebererkrankungen entsteht Ikterus gravis durch toxische Stoffe, welche die roten Blutkörperchen zerstören [Vergiftung mit Phosphor usw., sowie in schweren Infektionskrankheiten, toxischer (zythämolytischer) Ikterus].

Die Gelbfärbung der Haut kann auch durch medikamentöses Einnehmen von Pikrinsäure verursacht sein: dann fehlt natürlich die Gallenfarbstoffreaktion im Harn. — Die Gelbfärbung der Haut schwerer Diabetiker, welche mit der Lipoidämie zusammenhängt (Kap. IX), wird als Xanthosis bezeichnet.

Die Einteilung in Ikterus simplex und gravis ist von praktischen Gesichtspunkten hergenommen. Einem wissenschaftlichen Prinzip folgt die Einteilung in Ikterus ohne Polycholie und Ikterus mit Polycholie. Der erstere ist durch die verschiedenen

Stauungszustände in den Gallenwegen verursacht und umfasst den Icterus simplex sowie die überwiegende Mehrzahl der Fälle von Icterus gravis. Hierbei ist der Stuhl farblos, kann aber auch bei einem nur teilweisen Verschluss der Gallengänge mehr oder weniger gefärbt sein. Icterus mit Polycholie entsteht durch Gallenüberfluss infolge massenhafter Zerstörung roter Blutkörperchen (Zytohämolyse); die akute Form entspricht dem früher so genannten hämatogenen Icterus, ist verhältnismässig selten und führt unter schweren Allgemeinerscheinungen schnell entweder zum Exitus oder zum Ausgleich; eine chronische Form entspricht dem sogenannten hämolytischen Icterus (vgl. Kap. III). Die Stühle sind beim polycholischen Icterus stets gut gefärbt.

d) Bronzefärbung ist das Zeichen der Addisonschen Krankheit, welche auf einer Entartung der Nebennieren (und Splanchnici) beruht und unter allmählicher Kachexie zum Tode führt. Besonders charakteristisch sind braunschwarze Flecke auf der Schleimhaut des Mundes.

In selteneren Fällen wird Bronzefärbung bei Sklerodermie und Diabetes (Bronzediabetes) beobachtet.

e) Zyanose (blaurote Färbung). Wird am besten an den Lippen und den Fingernägeln erkannt. Sie beruht auf CO_2 -Überladung des Blutes; diese wird verursacht: 1. durch zu langsame Blutzirkulation, venöse Stauung. Zyanose ist danach ein wichtiges Zeichen von unkompensierter Herzkrankheit. 2. Durch Störung des Lungengaswechsels: a) Hindernis des Gaswechsels durch übermässige Ausdehnung des Abdomens (Tumoren, Aszites, Meteorismus); b) durch Lungenkrankheiten. Diese pflegen indes meist erst in vorgeschrittenen Stadien zur Zyanose zu führen, weil im Beginn und auf der Höhe der Erkrankung oft vikariierende Mehratmung der gesunden Lungenteile stattfindet. Bei Pneumonie ist der Eintritt der Zyanose *signum mali ominis*. Bei Miliartuberkulose besteht gewöhnlich sehr ausgesprochene Zyanose.

Zyanose mit hochrotem Grundton (echauffiertes [Aussehen] findet sich besonders bei Polyzythämie (vgl. Kap. X).

Lokale Zyanose ist durch venöse Stauung (z. B. infolge von Thrombose, Tumoren) bedingt. Im Gesicht oft durch Erfrierung.

Die Kombination von Blässe und Zyanose, wie sie z. B. bei heruntergekommenen Herzkranken gesehen wird, nennt man *Livor* (*teint cardiaque*). Herzkranken mit schweren Stauungserscheinungen zeigen auch nicht selten gleichzeitig Zyanose und Icterus; der letztere entsteht durch Kompression der Gallengänge in der durch die Blutstauung überfüllten Leber.

7. Dyspnoe (behinderte Atmung, Lufthunger). Obwohl die Feststellung des Respirationsmodus zu der speziellen Untersuchung gehört, stellt der Arzt doch schon mit dem ersten Blick fest, ob ruhiges Atmen oder behinderte bzw. mühsame Atmung vorhanden ist.

Man unterscheide sorgfältig zwischen beschleunigter und behinderter Atmung. Einfach beschleunigte Atmung (über 24 Atemzüge in der Minute) findet sich bei Gemütsaffekten, Körperanstrengungen, im Fieber sowie in gewissen Zuständen Hysterischer. Eine besondere diagnostische Bedeutung kommt der blossen Vermehrung der Atemfrequenz in diesen Fällen nicht zu.

Dyspnoe ist Atemnot, Beschleunigung bzw. Vertiefung der Atemzüge mit Anspannung der Hilfsmuskulatur; sie wird vom Patienten als Lufthunger bis zum Erstickungsgefühl empfunden. Eigentliche Dyspnoe ist in den meisten Fällen mit Zyanose verbunden.

Dyspnoe mit Zyanose ist ein überaus wichtiges Symptom, pathognostisch für unkompenzierte Herzkrankheit oder vorgeschrittene Lungenkrankheit, in selteneren Fällen bei Abdominalkrankheiten, die die Zwerchfellbewegung hindern.

Cheyne-Stockessches Atemphänomen nennt man das Abwechseln langer Atempausen (Apnoe) und allmählich an- und abschwellender tiefer Dyspnoe; dies Phänomen findet sich besonders bei Urämie, ausserdem bei Herzleiden und Gehirnkrankheiten und ist meist von übler Vorbedeutung. (Doch kommt Andeutung des Cheyne-Stockesschen Atemtypus manchmal auch bei Gesunden im Schlaf vor.)

Anfallsweise Dyspnoe, welche mehr oder weniger schnell vorübergeht, worauf dann längere Zeit freies, ruhiges Atmen folgt, nennt man Asthma (vgl. Kap. V).

Anderweitige Veränderungen der Respiration bleiben der Spezialuntersuchung vorbehalten (Kap. V).

8. Hydrops, Oedeme (schmerzlose, nicht gerötete Anschwellungen des Unterhautgewebes, welche auf Fingerdruck Gruben hinterlassen). Wassersüchtige Anschwellungen sind ein so auffälliges Symptom, dass sie meist von dem Patienten dem Arzte geklagt werden. Doch können sie von indolenten Kranken übersehen werden, und man gewöhne sich, alsbald danach zu suchen. Die ersten Spuren werden an der Knöchelgegend durch Fingerdruck erkannt. Das Vorhandensein von Oedemen ist für die Richtung der Diagnose bestimmend. Man beachte zuerst, ob gleichzeitig Zyanose und

Dyspnoe vorhanden ist. Fehlen diese, so beurteile man **Kräftezustand und Blutmischung**, bzw. untersuche den **Urin auf Eiweiss**.

a) **Hydrops mit Zyanose und Dyspnoe ist das Zeichen von unkompenzierten Herzkrankheiten (kardialer Hydrops).**

Die Herzkrankheiten verursachen hochgradige Stauung des venösen Rückflusses. Das Blut verweilt übermässig lange in den Geweben, wo es seinen O verliert und sehr viel CO₂ aufnimmt. Die überfüllten Venen vermögen nicht mehr in gewohnter Menge die Lympheflüssigkeit aufzunehmen, welche nun die Gewebe überschwemmt.

b) **Hydrops mit Albuminurie ist das Zeichen vieler diffusen Nierenkrankheiten (renalder Hydrops).**

Man kann den Hydrops bei Albuminurie folgendermassen erklären: Für gewöhnlich sind die feinen Gefässe undurchlässig für grössere Mengen Plasma infolge einer lebendigen Tätigkeit der Wandzellen. Diese Tätigkeit ist nur dann intakt, wenn die Zellen gut genährt werden, d. h. wenn die Blutmischung normal ist. Die Blutmischung wird schlecht, wenn die Nieren erkranken; denn diese Organe scheiden in gesundem Zustande die harnfähigen Stoffe aus dem Blute aus; in Krankheiten des Nierengewebes bleiben Wasser und Salze, insbesondere Kochsalz im Blute zurück, die Gefässwandzellen werden infolge der schlechten Blutmischung durchlässig und es kommt zu Oedem. Gleichzeitig führen viele Erkrankungen der Nieren zum Durchtritt von Eiweiss oder Blut in den Urin.

In manchen Fällen ist der Ursprung der renalen Oedeme extrarenal, hervorgerufen durch die Einwirkung derselben Noxe auf die Gefässwände, welche auch die Nieren zur Entzündung reizt. Dabei kann es geschehen, dass renaler Hydrops noch vor der Albuminurie bzw. Hämaturie auftritt.

Bei hochgradigem Stauungshydrops tritt öfters mässige Albuminurie durch Stauung in den Nierenvenen ein: die gleichzeitige Zyanose und Dyspnoe weist die Diagnose auf das Cor.

Bei interstitieller Nephritis und Granularatrophie der Nieren kommt es zu sekundärer Herzerkrankung und also zu einer Kombination von Herz- und Nierenleiden.

c) **Hydrops der Kachektischen. Oedeme ohne Dyspnoe und Zyanose, ohne Albuminurie können in allen Zuständen sehr schlechter Ernährung, insbesondere in den kachektischen Krankheiten, bei Karzinomatösen, Anämischen, Phthisikern, Diabetikern usw., aber auch vorübergehend bei Inanition und Ueberanstrengung vorkommen.**

Diese Oedeme sind ebenfalls durch die schlechte Blutmischung zu erklären, welche die Wandzellen der Gefässe durchlässig macht. Die schlechte Blutmischung kommt entweder durch direkte Bluterkrankung (Anämie, Leukämie, schwere Chlorose) oder durch

schlechte Ernährung oder chronische Organerkrankungen zustande. In der Zeit des Krieges sind solche Oedeme sowohl bei Kriegsgefangenen als auch bei schlecht genährten Arbeitern, besonders in der kalten Jahreszeit, beobachtet worden. Ruhe, Wärme und ausreichende gemischte Kost brachte die sog. Hungerödeme schnell zum Schwinden. — Die vorübergehenden Oedeme überangestrenzter junger Leute sind z. T. durch zu langes Stehen zu erklären.

9. Exantheme (Ausschläge). Bei der Betrachtung der Haut man darauf zu achten, ob Ausschläge vorhanden sind oder nicht. Diese sind besonders für die fieberhaften Erkrankungen von grosser Wichtigkeit; oft entscheiden sie ohne weiteres die Diagnose. Exantheme muss man öfters gesehen haben, um sie im einzelnen Falle wieder zu erkennen; aus der Beschreibung sind sie schwer aufzufassen.

Das Masernexanthem ist zackig-grossfleckig, das Scharlachexanthem ganz kleinfleckig, so dass es diffus rot aussieht. Roseola sind stecknadelkopf- bis erbsengrosse, wenig erhabene rote Flecke, die bei Typhus abdominalis spärlich über den Bauch, seltener über die Brust verstreut sind. (Bei Flecktyphus sehr reichliche Roseola.) Exantheme zeigen sich oft erst mehrere Tage nach Beginn des Fiebers; das Fehlen des Exanthems schliesst deshalb die Diagnose eines exanthematischen Fiebers nicht aus.

Exantheme ohne Fieber, vielfach ohne wesentliche Allgemeinstörung, sind die Zeichen der Hautkrankheiten (oft auf Syphilis beruhend), deren Kenntnis nur durch sorgfältige Studien in Spezialkliniken gewonnen werden kann.

In einzelnen Fällen entstehen Exantheme als unerwünschte Nebenwirkung nach der Einnahme gewisser Arzneimittel, z. B. Akne nach Jodgebrauch, morbillenartiges Exanthem nach Antipyrin usw. Die Arzneiexantheme verschwinden bald, nachdem das Medikament ausgesetzt ist. Urtikariaartige Exantheme treten bisweilen nach Seruminjektionen (insbesondere nach Reinjektion) auf.

Blutergüsse unter die Haut (Sugillationen oder Suffusionen; wenn punktförmig: Petechien) kommen vor: 1. bei schwer verlaufenden Fällen einiger Infektionskrankheiten (hämorrhagische Masern, Scharlach, Pocken, Typhus); 2. bei akutem Gelenkrheumatismus, meist ohne besonders schweren Verlauf (Peliosis, Purpura rheumatica); 3. bei sehr schweren Bluterkrankungen: hämorrhagische Diathese (vgl. Kap. X). 4. bei Erkrankungen der Leber (akute Atrophie, selten Zirrhose u. a.); 5. in besonderen, in ihren Ursachen bisher nicht erforschten Erkrankungen des Stoffwechsels, die meist zu grosser Hinfälligkeit führen (Morbus maculosus Werlhoffi, Skorbut). Bei Skorbut steht Entzündung und Blutung des Zahnfleisches im Vordergrund.

Petechien mit zentralem Eiterpunkt sind das Zeichen von Hautembolien bei schweren Formen von Pyämie, ulzeröser Endokarditis und Rotz.

10. Temperatur der Haut. Man legt die Hand leicht auf die Brust des Patienten und schiebt sie vorsichtig in die Achselhöhle. Auf diese Weise kann man die Körpertemperatur ziemlich gut abschätzen. Gesteigerte Körpertemperatur ist ein Hauptsymptom des Fiebers. Schätzt man die Temperatur auf über 37°C ., so geht man zur Thermometrie und zur weiteren Diagnostik der fieberhaften Krankheiten über (Kap. II).

Das erste Fiebersymptom, das der Arzt wahrnimmt, ist zumeist die lebhaftere Rötung des erhitzten Gesichts. Wenn er diese bemerkt, ist es natürlich das allernächste, dass er mit der Hand die Körpertemperatur zu schätzen sucht und alsbald das Thermometer einlegt, während er gleichzeitig den Puls fühlt, nach Exanthenen sucht usw.

Wenn der Patient schwitzt, ist die Schätzung mit der Hand nicht zuverlässig, ebensowenig, wenn die führende Hand selbst kalt ist.

11. Trockenheit der Haut und Schweiss. Bei der Bestätigung gewahrt man gleichzeitig dies Symptom, das unter Umständen von Wert sein kann. Grosse Trockenheit kommt in Zuständen vor, die zu reichlichen Wasserausgaben führen: Polyurie, Diabetes mellitus, starke Durchfälle, Cholera. Auch der Schweiss kann diagnostisch wichtig sein: er kündigt in fieberhaften Krankheiten oft die Krise an; in chronischen Krankheiten ist er ein Zeichen von Schwäche, begleitet oft Kollaps und Agone. Nachtschweisse sind häufig bei erschöpfenden langwierigen Krankheiten, besonders bei Phthisikern; doch kommen sie auch hin und wieder bei Gesunden vor, namentlich bei jungen Leuten nach abendlicher starker Flüssigkeitsaufnahme. Uebrigens führen viele Medikamente, besonders die Antipyretika, oft zu heftigem Schweissausbruch.

12. Puls. Das Fühlen des Pulses ist hergebrachterweise eines der ersten Manipulationen, die der Arzt vornimmt. Am Pulse kann man erkennen:

a) Ob Fieber vorhanden ist oder nicht. Im Fieber ist die Pulsfrequenz meist beschleunigt (über 90), die Spannung erhöht, dabei die Arterie weich (fieberhafter Puls).

b) Ob der Kräftezustand gut ist. Der kräftige Mensch hat einen gut gespannten, vollen Puls, der geschwächte, lange Zeit Kranke einen kleinen, oft frequenten, wenig gespannten Puls.

c) Ob besondere Veränderungen am Herzen oder bestimmten Organen vorhanden sind. Dieses sehr wichtige Kapitel bleibt der speziellen Diagnostik vorbehalten (Kap. VII).

Man fühlt den Puls, indem man drei Finger (nicht den Daumen) der rechten Hand auf die Radialis legt, ein wenig oberhalb

des Handgelenks; dabei soll die Hand des Patienten nicht aus der Ruhelage erhoben werden. Der Anfänger gewöhne sich, vor sich hin zu zählen, mit der Uhr in der Hand, $\frac{1}{4}$ Minute, und dann sofort die Minutenfrequenz zu nennen. Der Geübte schätzt die Frequenz leicht auf 5–10 Schläge genau.

Das Pulsfühlen ist eine Kunst, die man nur durch viele Übung an vielen Kranken lernt. Erfahrene Aerzte bringen es darin zu einer ausserordentlichen Vollendung. Man vermag in der Tat aus dem Pulsfühlen eine Reihe der wichtigsten diagnostischen Behelfe zu gewinnen. Die alten Aerzte, Meister der Beobachtung, haben auf das Pulsfühlen den grössten Wert gelegt.

Auffällige Symptome. Es fist für die diagnostische Schulung von ausserordentlichem Werte, wenn man sich nach der Beendigung der allgemeinen Betrachtung des Patienten in jedem Falle die Frage vorlegt, ob man nichts Auffälliges übersehen hat. Auch hier ist es natürlich Sache der Übung und Erfahrung, gewisse Symptome sofort zu sehen und aufzufassen, die leicht der allgemeinen Betrachtung entgehen können und die man dann bei der systematischen Organuntersuchung findet.

Als auffällige Symptome können alle Punkte des Allgemeinzustandes imponieren (Pallor eximius faciei, Dyspnoe und Zyanose, Oedeme usw.). Daneben kommt es infolge gewisser Organerkrankungen zu auffälligen Symptomen, die man auf den ersten Blick wahrnehmen kann und dann zum Ausgangspunkt der weiteren Diagnostik macht z. B. Aszites (Bauchwassersucht), Meteorismus (Aufreibung des Leibes durch luftgefüllte Därme), Drüsenpakete, Venenschwellungen der Haut, Erbrechen, Besonderheiten des Urins oder des Sputums u. a. m.

Zu den auffälligen Symptomen gehören ausserdem eine Reihe von Zeichen, welche weniger für die Differentialdiagnose, als für die Beurteilung des augenblicklichen Zustandes eines Kranken von Wert sind.

1. Kollaps, plötzliches Verfallen eines Patienten, Klein- und Frequentwerden des Pulses, Jagen der Respiration, Erbleichen des Antlitzes, Kühlwerden der Nase und Extremitäten, schnelles Sinken der Eigentemperatur, entsteht durch innere Blutung oder durch plötzliche Herzschwäche, oft im Defervescenz- bzw. Rekonvaleszenzstadium fieberhafter Krankheiten. Namentlich im dritten Stadium des Typhus, sowie nach Diphtherie und Erysipel ist Kollaps zu fürchten. Er entsteht manchmal durch rasches Aufrichten im Bett, zu frühes bzw. zu langes Aufsein, infolge übermässiger Anstrengung bei der Stuhlentleerung, öfters auch ohne

ersichtlichen Grund. Kollaps ist ein Zeichen grössten Perikulus und ist unabhängig von der bestehenden Krankheit zu würdigen und zu behandeln.

2. Stertor (Röcheln, Trachealrasseln) ist das durch Flüssigkeitsansammlung in den grossen Luftwegen entstehende, weit hörbare, in- und expiratorische Rasseln, ein Zeichen beginnender Agone.

3. Agone (Todeskampf) ist die Gesamtheit der Zeichen fortschreitender Lähmung aller Muskel- und Nervenfunktionen (besonders Facies Hippocratica, Stertor, Erlöschen des Bewusstseins, Verschwinden des Pulses).

Zeichen des sicheren Todes sind: Fehlen der Atmung, des Pulses, der Herztöne, jeglicher Reflexe (insbesondere Kornealreflex).

Es wird kaum jemals vorkommen, dass der Arzt im Zweifel sein sollte, ob ein anscheinend Verstorbenen auch wirklich tot sei; sollten dennoch, namentlich bei plötzlichen Todesfällen, einmal Bedenken entstehen, so dürfte man allenfalls zur Anstellung gewisser Experimente schreiten. (Auflegen einer Flaumfeder auf die Lippen, elektrische Reizung von Muskeln, Blosslegen und Durchschneiden einer Arterie usw.)

H. Diagnostik der akut-fieberhaften oder Infektionskrankheiten.

Die Anamnese hat ausser den allgemeinen Gesichtspunkten besonders zu berücksichtigen: Frühere Infektionskrankheiten (Typhus, Masern, Scharlach u. a. befallen den Menschen gewöhnlich nur einmal im Leben; Pneumonie, Gelenkrheumatismus, Erysipel häufig mehrmals). Unmittelbare Krankheitsursache (ähnliche Krankheitsfälle in der Umgebung des Patienten, Gelegenheit zur Infektion durch Trinkwasser, Nahrungsmittel usw.). Prädisponierende Momente (Erkältung, Diätfehler, Trauma). Die Initialsymptome (Schüttelfrost, Kopfschmerzen, Mattigkeit, Halsschmerzen, Seitenstechen, Kreuzschmerzen, Erbrechen usw.).

Man erkennt die fieberhaften Krankheiten an dem Symptomenkomplex des Fiebers: Gerötetes echauffiertes Gesicht, oft schwitzend; beschleunigte Atmung, beschleunigter, voller, dabei weicher Puls; lebhafter Durst, wenig Appetit, erhöhte Körpertemperatur, verminderter hochgestellter (dunkelgefärbter) Urin.

Temperaturmessung. Man konstatiere sofort die Höhe der Temperatur durch Schätzung und durch das Thermometer.

Das Thermometer wird in der geschlossenen Achselhöhle 10 Minuten (bei Kindern oder bei unzuverlässigen bzw. unbesinnlichen Kranken im Anus 5 Minuten) gelassen. Die Temperatur im Anus ist 0,6—1,0° C. höher als in der Achselhöhle. Die deutschen Aerzte messen mit Celsius-Skala, die französischen öfters mit Réaumur-, die englischen und amerikanischen meist mit Fahrenheit-Skala. Die in Betracht kommenden Grade entsprechen sich folgendermassen:

$$\begin{aligned} n^{\circ} \text{C.} &= \frac{4}{5} n^{\circ} \text{R.} = \frac{9}{5} n^{\circ} + 32^{\circ} \text{F.} \\ \text{C.} & \quad \text{R.} & \quad \text{F.} \\ 36^{\circ} &= 28,8^{\circ} = 96,8^{\circ} \\ 37^{\circ} &= 29,6^{\circ} = 98,6^{\circ} \\ 38^{\circ} &= 30,4^{\circ} = 100,4^{\circ} \\ 39^{\circ} &= 31,2^{\circ} = 102,2^{\circ} \\ 40^{\circ} &= 32^{\circ} = 104^{\circ} \\ 41^{\circ} &= 32,8^{\circ} = 105,8^{\circ} \end{aligned}$$

Sehr zu empfehlen sind **Maximumthermometer**, bei welchen nach der Herausnahme ein über dem Quecksilberfaden haftendes Metallstäbchen dauernd die gemessene Temperatur zeigt.

Recht handlich sind die sogen. **Minutenthermometer**, welche infolge ihrer Kleinheit und eines besonderen Quecksilberamalgams in 2 Minuten in der Achselhöhle die Temperatur richtig zeigen. Minutenthermometer kann man auf bequeme Weise in die geschlossene Mundhöhle oder in die äussere Bockentasche stecken. Die Temperatur der Mundhöhle ist 0,2° höher als die der Achselhöhle, die Temperatur der äusseren Bockentasche 0,6° tiefer als die der Mundhöhle.

Die Temperatur des gesunden Menschen, in der Achselhöhle gemessen, beträgt 36,0—37,0° C., morgens ist sie am niedrigsten, abends gewöhnlich 0,5—1,0° höher als morgens. Leichte Temperaturerhöhungen kommen vorübergehend zustande nach reichlichen Mahlzeiten (Verdauungsfieber), grossen Anstrengungen, anhaltender Sonnenbestrahlung (Insolation), heissen Bädern. Andauernde Temperaturerhöhung ist das Hauptzeichen des Fiebers. Man bezeichnet Temperatur unter 36° als Kollapstemperatur, 36—37° normal; 37,1—38,0° subfebrile Temperatur; 38,0—38,5° leichtes Fieber; 38,5—39,5° (abends) mässiges Fieber; 39,5—40,5° beträchtliches Fieber, darüber sehr hohes Fieber; über 41,5° hyperpyretische Temperaturen.

Auch im Fieber zeigt die Temperatur oft Tagesschwankungen; morgens geringer Abfall (Remission), abends Ansteigen (Exazerbation). Fällt die Exazerbation auf den Morgen, die Remission auf den Abend, so spricht man von **Typus inversus** (oft bei Phthisis).

Schüttelfrost: Steigt die Körpertemperatur plötzlich sehr hoch, während die Wärmeabgabe durch Kontraktion der Hautgefässe vermindert ist, so hat der Fiebernde das Gefühl intensiver Kälte, welches in unwillkürlichem Zittern, Zähneklappern, Schütteln des Körpers sich äussert. Schüttelfrost kommt vor: 1. als einmaliger Anfall im Beginn akuter Infektionskrankheiten (Pneumonie, Erysipel, Scharlach usw.); 2. in wiederholten Anfällen: a) in regelmässigen Zwischenräumen: bei Malaria (durch Chinin zu unterdrücken), b) in unregelmässigen Intervallen (durch Chinin beeinflusst) bei tiefliegenden Abszessen und Pyämie, seltener Tuberkulose oder Endokarditis. — Schüttelfröste im Verlauf von Typhus können Rezidive oder vielerlei bedrohliche Komplikationen anzeigen, wie Darmblutung, selbst Perforation, Venenthrombose, Lungenembolien usw., doch sind sie manchmal ganz ohne Bedeutung, wahrscheinlich durch Reizung der Geschwürflächen verursacht.

Für die spezielle Diagnose der fieberhaften Krankheiten ist es notwendig, den Fiebertypus und den Fieberverlauf zu erkennen; zu diesem Zwecké wird während der

ganzen Fieberzeit täglich zu bestimmten Zeiten die Temperatur gemessen und in ein Schema (s. unten) eingetragen; man erhält so die Fieberkurve. Sehr viele akut-fieberhafte Krankheiten haben charakteristische Kurven.

Der Fiebertypus wird erkannt an der Differenz zwischen der Morgen- und Abendtemperatur¹⁾. Man unterscheidet: kontinuierliches Fieber, in welchem die Tagesdifferenz nicht mehr als 1° beträgt; remittierendes Fieber mit Tagesdifferenz von mehr als 1°; intermittierendes Fieber, bei welchem das Fieber nur wenige Stunden anhält, während der übrige Tag fieberfrei ist (Fieberanfall und fieberloses Intervall).

Im Verlauf fast aller fieberhaften Krankheiten kann man drei Stadien unterscheiden; Stadium incrementi, die Zeit der noch ansteigenden Temperatur; Fastigium, Höhenstadium, die Zeit der sich wenig ändernden, meist hohen Temperatur; Stadium decrementi, Zeit des Fieberabfalls. Der Abfall kann schnell, in wenigen Stunden, erfolgen: Krisis. Die Krisis wird oft durch Sinken der Pulsfrequenz und Schweissausbruch²⁾ angekündigt; oft geht ihr ein kurzes, sehr hohes Steigen der Temperatur, manchmal mit Delirien, vorher (Perturbatio critica); nicht selten folgen auch dem kritischen Temperaturabfall (epikritische) Delirien, bisweilen kommt es danach zu Kollaps. Das langsame, über Tage sich erstreckende Abfallen der Temperatur nennt man Lysis.

Ausserdem pflegt man den Verlauf der akut-fieberhaften Krankheiten, besonders derjenigen, welche mit Exanthenen verlaufen, einzuteilen in: 1. Stadium der Inkubation: Zeit von der erfolgten Ansteckung bis zum Beginn der krankhaften Erscheinungen; 2. Stadium der Prodrome: Beginn des Fiebers bis zur Eruption des Exanths; 3. Stadium der Eruption; 4. Stadium der Abschuppung oder Defervesenz.

Der Charakter des Fiebers. Bei schwerem Fieber unterscheidet man Febris stupida (apathischer Zustand, verschleierter Blick, absolute Ruhelage) und Febris versatilis (unruhiger Gesichtsausdruck, Jactatio, leichtes Deli-

¹⁾ Eigentlich der Differenz zwischen der höchsten und niedrigsten an einem Tage gemessenen Temperatur; doch wird in praxi nur aus besonderen Gründen oder in besonders schweren Fällen öfters als zwei- bis dreimal gemessen.

²⁾ Der Schweiss der Krise ist oft von besonderem, nicht üblem Geruch.

rieren, Flockenlesen). Der Uebergang von stupider in versatile Form ist von übler Vorbedeutung.

Pathognostische Symptome. Nach der Feststellung der Temperatur bzw. der Einsicht in die Fieberkurve suche man nach weiteren, schnell wahrnehmbaren Zeichen, welche unter Umständen für die Diagnose entscheidend sind. Man gewöhne sich hier an eine gewisse Reihenfolge. (Am besten zuerst Inspektion des Gesichts und der Haut, dann der übrigen Organe von oben nach unten.)

1. Exantheme. Charakteristische Ausschläge finden sich bei Masern, Scharlach, Typhus abdominalis, exanthematicus, Variola, Varizellen, Erysipel. Typische Exantheme entscheiden die Diagnose. Doch treten die Exantheme nicht sofort mit dem Beginn des Fiebers auf und verschwinden oft früher als das Fieber, so dass die Diagnose dieser Hilfe sehr oft entraten muss.

2. Beteiligung des Sensoriums. Tiefe Apathie ist charakteristisch für die sog. typhösen¹⁾ Krankheiten: Typhus abdominalis, exanthematicus, Meningitis, Miliartuberkulose, schwere Formen von Sepsis und ulzeröse Endokarditis. Delirien sind für die Differentialdiagnose nicht zu verwerten.

3. Herpes labialis et nasalis (kleine Bläschen mit wasserhellem, später trübem Inhalt, am Mundwinkel und an der Nase, die bald abtrocknen und bräunlichen Schorf hinterlassen). Herpes findet sich bei vielen Infektionskrankheiten, sehr oft bei Pneumonie, auch bei epidemischer Meningitis, kaum jemals bei Pleuritis, tuberkulöser Meningitis oder Typhus.

4. Pulsfrequenz. Kann unter Umständen diagnostisch sehr wichtig sein. Bei Meningitis im Anfang häufig verlangsamt. Bei Skarlatina ungewöhnlich hoch. Bei Typhus für die Diagnose des Stadiums massgebend; im ersten Stadium verhältnismässig verlangsamt, beträgt die Pulsfrequenz auf der Höhe des unkomplizierten Typhus gewöhnlich nicht über 110; im dritten Stadium meist 110—120.

5. Beteiligung der Körperorgane. Lippen: fuliginös (russfarbig) bei Typhus. Zunge: Himbeerzunge bei Scharlach; bei Typhus ist die Zunge belegt, trocken, oft borkig, stets an den Rändern rot. Hals: charakteristische Affektionen bei Angina und Diphtherie. Genickstarre bei Meningitis. Rostbraunes Sputum bei Pneumonie. Aufgetriebenes, dabei bei Betastung schmerzloses Ab-

¹⁾ τυφος = Nebel. Der Kranke sieht gleichsam durch einen Nebel.

domen bei Typhus, eingezogenes Abdomen bei Meningitis. Milzschwellung, besonders wichtig bei Typhus und Malaria (Kap. IV). Diarrhöen von charakteristischer Beschaffenheit bei Typhus, Ruhr, Cholera. Rötung und Schwellung vieler Gelenke bei akutem Gelenkrheumatismus. Verhalten des Harns: Diazoreaktion bei Typhus usw. Verhalten des Blutes: In den meisten akuten Infektionskrankheiten ist die Zahl der weissen Blutkörperchen vermehrt (infektiöse Hyperleukozytose); diese fehlt bei Typhus, Masern, Malaria, Rotz, oft bei Septikämie.

In vielen Fällen wird es durch Erkennung des Fiebertypus und Berücksichtigung der allgemeinen und speziellen Symptome alsbald gelingen, die Diagnose der vorliegenden Infektionskrankheit zu stellen.

Doch ist zu bedenken, dass zur Einsicht in den Fieverlauf tagelange Beobachtung gehört, dass sehr viel charakteristische Symptome sich erst im weiteren Verlaufe der Krankheit entwickeln (z. B. Exantheme, Milzschwellung, Diazoreaktion, Diarrhöen usw.). Man muss sich deshalb manchmal begnügen, aus der Temperatursteigerung und dem Habitus des Patienten die vorläufige Diagnose auf „akut-fieberhafte Krankheit“ zu stellen und alsbald die erforderlichen allgemein-therapeutischen Massnahmen treffen (Bettruhe, angemessene Lagerung, leichte Bedeckung, kühle flüssige Diät, sachverständige Pflege). Diese vorläufigen Anordnungen sind von der speziellen Diagnose unabhängig. Nach mehr oder weniger kurzer Zeit gelingt es meist, aus den sich entwickelnden Erscheinungen die zutreffende Diagnose zu stellen.

Symptome der akuten Infektionskrankheiten.

I. Akute Infektionskrankheiten mit regelmässigem Fieverlauf.

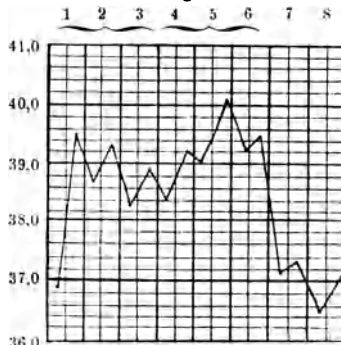
Masern (Morbilli). (Fig. 1.) Inkubation 10 Tage, unter Schnupfen, Husten, gastrischen Erscheinungen. Prodrome 2—3 Tage, mit Schüttelfrost und hohem Fieber beginnend. Am 2. (oder 3.) Tage Abfall des Fiebers, am 3. (oder 4.) Tage Eruption des Masernexanthems unter hohem Fieber. Am 4.—7. Tage Febris continua. Am 7. Tage kritischer, oft auch lytischer Abfall. Abschuppung etwa 14 Tage, geschieht in kleinen Schüppchen (Desquamatio furfuracea).

Das Masernexanthem ist grossfleckig; die einzelnen Flecken unregelmässig begrenzt, leicht erhaben. Das Scharlachexanthem kleinfleckig; die einzelnen Flecke konfluierend. Die Haut des

Masernkranken sieht aus, als wäre sie mit roter Farbe bespritzt worden, die des Scharlachkranken, als wäre sie damit bestrichen.

Hauptsächliche weitere Symptome: Schnupfen, Husten, Konjunktivitis mit Lichtscheu. Puls mässig beschleunigt (bei Kindern 140—160), Relativ seltene, aber

Fig. 1.



Fieberkurve bei Masern.

sehr zu fürchtende Komplikationen: Bronchopneumonische Infiltrationen. Von schlechter Prognose die sehr seltene Komplikation mit Diphtherie und Krupp.

Ein häufiges Zeichen bei Masern sind bläulichweisse Effloreszenzen auf linsengrossen roten Flecken der Lippen- und Wangenschleimhaut (Kopliksche Flecken). — Im Blut Leukopenie.

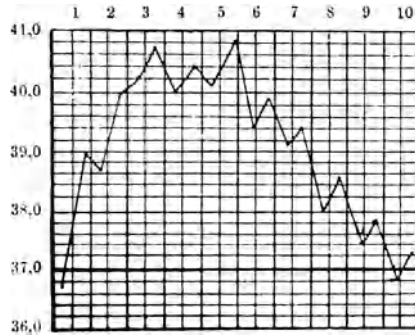
Scharlach (Scarlatina). (Fig. 2.) Inkubation 2 bis 24 Tage, meist ohne krankhafte Störungen, Prodrome 1 bis 2 Tage, mit Schüttelfrost und hohem Fieber einsetzend. Am 2. Tage Eruption der Scharlachröte unter steigendem Fieber. Vom 4.—6. Tage ablytischer Abfall. Abschuppung 4—14 Tage, geschieht oft in grösseren Fetzen (Desquamatio membranacea). Oft ist das Fieber bei Scharlach ganz atypisch.

Hauptsächliche weitere Symptome: Angina, Himbeerzunge, oft in der Prodrome Erbrechen. Komplikationen bzw. Nachkrankheiten: Akute Nephritis, Otitis, seltener Drüsenvereiterungen, Gelenkaffektionen (meist gutartiger Natur), Endokarditis.

Bei Scharlachkranken treten schon vor dem Ausbruch des Exanthems Petechien und Sugillationen unterhalb der Ellenbeuge auf, wenn man oberhalb derselben eine Stauungsbinde anlegt.

(Rumpel-Leédesches Symptom, findet sich seltenerweise auch bei anderen Infektionskrankheiten.) Im Blut Hyperleukozytose und Eosinophilie. Im Harn oft Urobilin bzw. Urobilinogen.

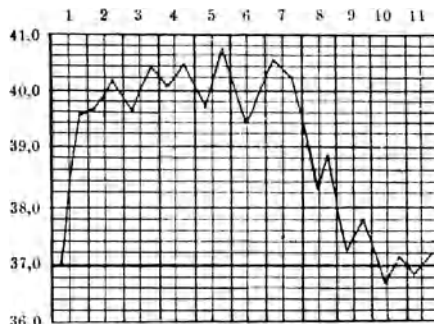
Fig. 2.



Fieberkurve bei Scharlach.

Erysipel (Gesichts- und Kopfrosee). (Figur 3.) Inkubation 1—8 Tage. Beginn mit Schüttelfrost und hohem Fieber. Am 1. oder 2. Tage Rötung und Schwellung der

Fig. 3.



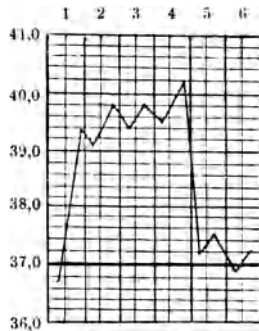
Fieberkurve bei Erysipel.

Haut. Kontinuierliches Fieber während der Ausbreitung des Erysipels. Oft schubweises Auftreten der Entzündung und Rötung, welchem unregelmässig remittierendes oder intermittierendes Fieber entspricht.

Die Rötung und Schwellung beschränkt sich oft auf das Gesicht bzw. die behaarte Kopfhaut (*E. capitis et faciei*), kann aber auch auf Rumpf und Nacken übergehen. Ueberdies kann von jeder Verletzung an jeder beliebigen Körperstelle Erysipel ausgehen.

Kruppöse Pneumonie (Lungenentzündung). (Fig. 4 und 5.) Beginn mit Schüttelfrost, hohem Fieber und Stechen in einer Brustseite. Kontinuierliches Fieber. Kritischer Abfall zwischen dem 3. und 11. Tage, oft an einem ungraden Tage, am öftesten am 5. oder 7. Tage. Krise am 3. Tage trügerisch (Fig 5), meist von neuer Kontinua gefolgt. Manchmal Krise über mehrere Tage protrahiert.

Fig. 4.



Fieberkurve bei Pneumonie. Krise vom 4. zum 5. Tag.

Dem kritischen Temperaturabfall kann ein erneuter Anstieg als Zeichen der fortschreitenden Infiltration folgen (*Pseudokrise*). Eine solche ist zu diagnostizieren, wenn trotz des Sinkens der Temperatur Puls- und Atemfrequenz hoch bleiben, oder wenn trotz der normalen Temperatur die Hyperleukozytose bestehen bleibt.

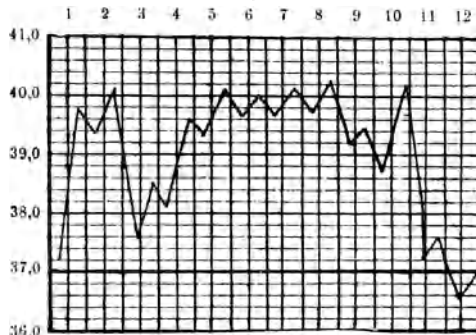
Pathognostisches Zeichen: Rubiginöses Sputum. (Doch haben manche Pneumoniker gar keine Expektoration oder auch einen nicht charakteristischen weissgelben Auswurf).

Die Atmung ist sehr beschleunigt und meist schmerzhaft. Zahl der Leukozyten vermehrt. Das Sensorium ist gewöhnlich klar, doch oft Delirien. Milzschwellung oft vorhanden, bleibt dann nachweisbar bis zur vollendeten Resorption des Exsudats (*spodogener Milztumor*).

Physikalische Zeichen der auf der Höhe befindlichen pneumonischen Infiltration: Dämpfung (mit tympanitischem Beiklang) und Bronchialatmen (vgl. auch Kap. VI).

Kommt es nicht zur regulären Krise oder beginnt das Fieber nach der Krise in unregelmässiger Weise von neuem, so handelt es sich um Pleuritis (serös oder eitrig), seltener um Perikarditis, Gangrän, Tuberkulose oder Abszess der Lunge, oder um Endocarditis ulcerosa.

Fig. 5.



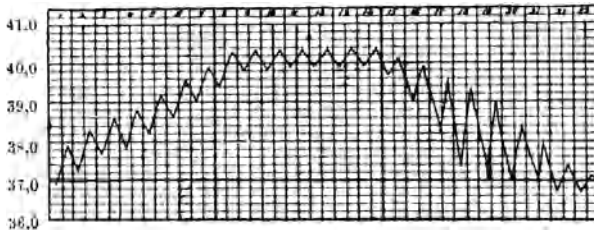
Fieberkurve bei Pneumonie. Pseudokrise am 3., Krise am 11. Tage.

Zu Beginn und im Verlauf der Pneumonie treten manchmal heftiges Erbrechen sowie andere abdominale Erscheinungen auf, welche Peritonitis (Appendizitis), Cholezystitis oder Ileus vortäuschen und meist bald abklingen. Vor chirurgischen Eingriffen bei akuter Peritonitis und Ileus untersuche man stets die Lungen, um sich vor Verwechslungen mit pneumonischen Fernreizungen zu bewahren.

Typhus abdominalis. (Fig. 6.) Inkubation 7 bis 21 Tage. Prodrome ungefähr eine Woche mit unbestimmten Erscheinungen von allgemeiner Mattigkeit. Stadium incrementi, terrassenförmiger, aufwärtsremittierender Aufstieg der Temperatur. Höhenstadium erreicht am 4.—10. Tage. Stadium acmes, kontinuierliches Fieber. Stadium decrementi, abwärts remittierendes Fieber: Morgentemperaturen täglich sinkend, in den ersten Tagen erreichen die Abendtemperaturen meist noch bedeutende Höhe (amphiboles Stadium, steile Kurven). — Die Dauer der 3 Stadien ist nach der Schwere des Falles verschieden. In leichten Fällen kann die Abwärtsremission schon am 16.—14. Tage, ja noch früher beginnen, in sehr schweren Fällen dauert die Continua bis in die 5. Woche. — Bei schutzgeimpften Menschen ist der Verlauf atypisch und oft besonders leicht.

Hauptsächliche weitere Symptome: Apathie, Benommenheit. Fuliginöse Lippen, borkige, rotandige Zunge, Roseola (vom Ende des 1. bis Mitte des 2. Stadiums). Milzschwellung (im Stadium acmes). Meteorismus. Oft Bronchitis.

Fig. 6.



Schematische Fieberkurve bei Typhus abdominalis.

Durchfälle von erbsenbreiartiger Beschaffenheit, Diazoreaktion im Harn, keine Hyperleukozytose im Blute. Widalsche Reaktion, Bazillen im Blut (vgl. Kap. XIII.).

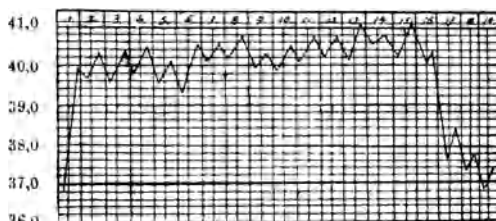
Die Diagnose wird aus dem gleichzeitigen Vorhandensein mehrerer dieser Zeichen gestellt; dem einzelnen Symptom kommt kaum jemals entscheidende Bedeutung zu. Viele Zeichen können auch oft fehlen, z. B. der beträchtliche Meteorismus, die Durchfälle, die Diazoreaktion. In unklaren Fällen wirkt oft die bakteriologische bzw. serologische Untersuchung entscheidend. Bei schutzgeimpften Menschen verliert die Widalsche Reaktion natürlich jede Bedeutung.

Die Diagnose des Typhus soll Zeit und Stadium möglichst genau feststellen. Manchmal wird dies durch Komplikationen ermöglicht, so kommen Darmblutungen meist während des abwärts remittierenden Fiebers vor. Auch tödliche Darmperforationen ereignen sich im Stadium decrementi.

Die Prognose richtet sich u. a. nach der Frequenz und Spannung des Pulses, dem Grade der Benommenheit, der Häufigkeit der Durchfälle, der Intensität der Lungenerscheinungen.

Typhus exanthematicus (Fleckfieber). (Fig. 7.) Uebertragung durch Kleiderläuse, daher wechselnde Inkubation (3—21 Tage). Geringfügige Prodromalerscheinungen. Beginn mit Schüttelfrost und hoher Temperatur. Am 5. bis 7. Tage masernartiges Exanthem, welches nach 1—2 Tagen hämorrhagisch wird. Kontinua 13—17 Tage, mit leichter Remission am 6. bis 7. Tage. Kritischer Temperaturabfall mit Perturbatio critica. Bronchitis. Schwere Gehirnsymptome.

Fig. 7.

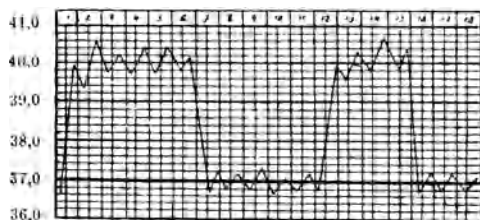


Fieberkurve bei Typhus exanthematicus.

Die Diagnose eines Einzelfalles von Fleckfieber kann sehr schwierig sein, da kein Symptom für sich absolut beweisend ist. Entscheidend ist die Weil-Felixsche Reaktion: das Blutserum Flecktyphuskranker agglutiniert vom 6. Tage an eine bestimmte Proteusart (X 19). Die Reaktion kann nur in besonders eingerichteten Laboratorien angestellt werden.

Febris recurrens (Rückfallfieber). (Fig. 8.) Uebertragung durch Ungeziefer. Inkubation 5—7 Tage. Ohne deutliche Prodrome. Beginn mit Schüttelfrost. 5—7 Tage Kontinua. Kritischer Abfall. Hierauf 5—8 Tage fieberfrei. Darauf neue meist kürzere Kontinua. Oft nach fieberfreier Zeit von 7 Tagen neue Kontinua von 2—5 Tagen. —

Fig. 8.



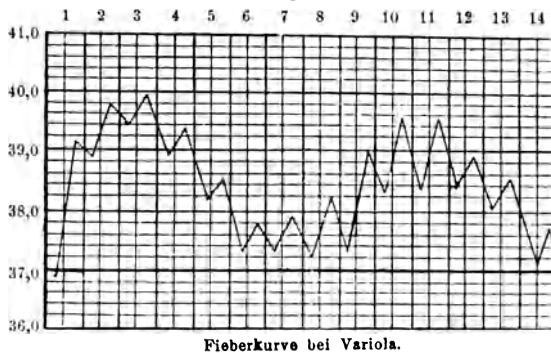
Fieberkurve bei Febris recurrens.

Hohe Pulsfrequenz. Milzschwellung. Roseola, Herpes. Im Blute während des Fieberanfalls Spirochaete Obermeieri (Kap. XIII). Schnelle Heilbarkeit durch Salvarsan.

Variola (Pocken). (Fig. 9.) Inkubation 10—30 Tage. Der eigentliche Verlauf in 4 Stadien: Stadium invasionis (Prodrome), mit Schüttelfrost und hohem Fieber beginnend,

3—4 Tage. Stadium eruptionis, Nachlassen des Fiebers, bis zum 9. Tage. Stadium maturationis (Eiterfieber), heftiges remittierendes Fieber, 9. bis 11. Tag. Stadium exsiccationis, lytisches Aufhören des Fiebers.

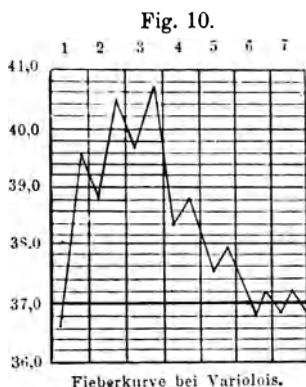
Fig. 9.



Das Exanthem bildet zuerst rote Flecke, die allmählich in grössere Papeln übergehen, sich am 3. Tage mit trübem Inhalt füllen, am 8. Tage eitergefüllte Bläschen mit zentraler Delle bilden; vom 9. Tage an tritt der Inhalt aus, vom 11. Tage an erfolgt die Abtrocknung. Das Exanthem befällt auch Mund- und Rachenschleimhaut. — Ziehende Schmerzen im Knie und im Rücken.

Im Einzelfall kann die Erkennung des Pockenexanthems sehr schwierig sein; dann kann die Uebertragung des Pustelinhalts aufs Kaninchenaug zur Sicherheit führen (Paulsches Verfahren). Nach 48 Stunden entstehen auf der oberflächlich verletzten Hornhaut milchweisse Stellen von $\frac{1}{2}$ —2 mm Durchmesser, die nach Einlegung des Auges in Sublimatalkohol sichtbar werden. Nur der positive Ausfall ist beweisend. — Im Blut Pockenkranker Mononukleose mit zahlreichen Myelozyten.

Variolois (Febris variolosa) — Fig. 10 — nennt man die leichteste Erscheinungsform der Variola, wie sie nach erfolgter Pockenanstekung bei solchen auftritt, die ungenügend oder vor mehr als 6—10 Jahren mit Kuhpockenlymphe geimpft sind. Bei der Variolois folgt auf das Invasionsstadium sofort das Stadium exsiccationis, ohne Eiterfieber. Exanthem oft nur angedeutet vorhanden, oft in ganz unregelmässigen Erscheinungsformen (Erytheme).



Varizellen (Windpocken). Fieber beginnt mit Schüttelfrost und hält sich kontinuierlich, meist niedrig, bis zur Abtrocknung des Exanths, 2—4 Tage.

Exanthem ist charakteristisch: rosa gefärbte, leicht erhabene Flecken, aus denen wasserhelle Blasen werden, die sich bald trüben und abtrocknen. Befällt auch Gaumen und Rachen. Selten variola-ähnlich, dann dadurch zu unterscheiden, dass bei Varizellen alle Stufen des Exanths nebeneinander vorkommen. Prognose der Varizellen unbedingt gut. Doch kommen in seltenen Fällen Nachkrankheiten vor, z. B. akute Nephritis.

Schweren Formen von Varizellen geht seltenerweise mehrere Tage ein bald vergehendes masernartiges Exanthem voraus (R ash).

Malaria (Wechselfieber, Febris intermittens). (Fig. 11, 12, 13.) Uebertragung durch Stechmücken (Anopheles). Inkubation 7—21 Tage. Ohne wesentliche Prodrome. Frostanfall mit hohem Steigen der Temperatur; nach wenigen Stunden kritischer Abfall des Fiebers unter Schweiß, dann Apyrexie. Kurz vor dem Fieberanfall und während desselben die Erreger der Malaria, die Laveranschen Plasmodien, im Blut. Der Anfall wiederholt sich um dieselbe Tageszeit am folgenden Tage (Febris intermittens quotidiana) — Fig. 11 — oder einen Tag um den anderen (Intermittens tertiana) Fig. 12 — oder jeden vierten Tag (Intermittens quartana) Fig. 13. Kommt der Fieberanfall vor oder nach

Fig. 11.

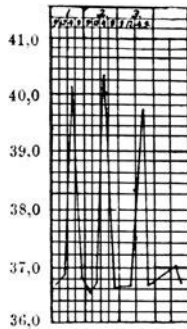
Fieberkurve
bei Febris intermittens quotidianus.

Fig. 12.

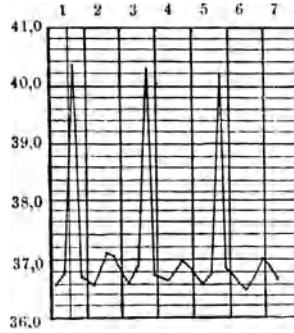
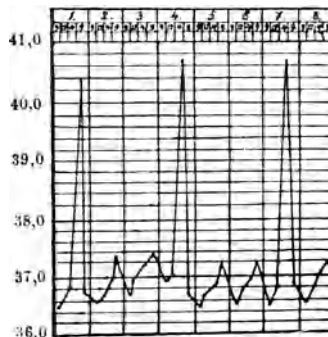
Fieberkurve
bei Febris intermittens tertiana.

Fig. 13.



Fieberkurve bei Febris intermittens quartana.

der regelmässigen Tageszeit, so spricht man von Intermittens anteponens oder postponens. Zwei Anfälle an einem Tage nennt man Febris intermittens duplicata.

Die Diagnose der Malaria wird in zweifelhaften Fällen gesichert durch den mikroskopischen Nachweis der Plasmodien im Blute des Fiebernden (vgl. Kap. XIII); wesentlich ist ausserdem die Feststellung des Fiebertypus, der Nachweis des Milztumors und die spezifisch coupierende Wirkung von Chinin, wenn zwei Dosen von 0,5 g mindestens 6 Stunden vor dem erwarteten Fieberanfall gegeben sind. Im Blut Mononukleose, oft die Anfälle überdauernd.

In den Tropengegenden gibt es Malariaformen, in welchen das Fieber durchaus unregelmässig ist, dabei treten **Organaffektionen** auf, welche das Krankheitsbild vollends unklar machen (Febris intermittens comitata oder larvata). Erst der Nachweis der Plasmodien bzw. die Heilwirkung des Chinins sichern die Diagnose.

Bei uns kommt vor die **Malarianeuralgie**, Anfälle von Nervenschmerzen, die nach Art der Fieberparoxysmen zu bestimmter Tageszeit wiederkehren und durch Chinin geheilt werden (z. B. Supraorbitalneuralgie).

Intermittierendes (bzw. unregelmässig intermittierendes) Fieber mit Schüttelfrösten, das auf Chinin nicht weicht und bei dem Malaria-plasmodien im Blute nicht nachweisbar sind, ist auf Endokarditis oder tiefliegende Abszesse oder latente Tuberkulose zu beziehen. Auch tertiäre Lues, besonders der Leber, verursacht unregelmässiges Fieber mit Schüttelfrösten; in diesem Falle wird durch Hg bzw. Jod oder Salvarsan Heilung erzielt.

Influenza. Nach kurzer Prodrome plötzlich einsetzendes, meist hohes Fieber, welches kontinuierlich oder remittierend gewöhnlich mehrere Tage anhält, unter intensivem Krankheitsgefühl und starken Gliederschmerzen. Oft ohne Lokalisation, oft mit Katarrhen, besonders der oberen Wege verlaufend. Charakteristisch ist die überaus grosse Anzahl der möglichen Komplikationen bzw. der Nachkrankheiten des Respirationstraktus (z. B. katarrhalische und kruppöse Pneumonie), des Gefässapparates (Endokarditis, Thrombose), der Nerven (Neuralgien und Psychosen) u. a. m. Durch die vielen Nachkrankheiten wird die sonst günstige Prognose wesentlich verschlechtert.

II. Akute Infektionskrankheiten ohne regelmässigen Fieberverlauf.

Eine Reihe von akuten Infektionskrankheiten verläuft unter unregelmässigem Fieber, welches einen bestimmten Typus schwer erkennen lässt; die Diagnose derselben stützt sich auf die Lokalaffektion.

Angina follicularis. Rötung und Schwellung des weichen Gaumens, der Tonsillen und des Rachens, oft mit weissem oder graulichem Belag, der aber meist ohne Blutung zu entfernen ist. Die Beläge enthalten meist Streptokokken. Submaxillardrüsen oft geschwollen. Fieber mit Frost beginnend, mehrere Tage kontinuierlich oder leicht

remittierend. Allgemeinerscheinungen trotz hohen Fiebers meist nicht sehr intensiv bzw. nach wenigen Tagen ermässigt. Manchmal kommt es zur Abszedierung der Tonsillen. Nach leichter Angina kann Otitis, akuter Gelenkrheumatismus, akute Nephritis, Endokarditis, Sepsis als Nachkrankheit auftreten.

Eine besondere Form nekrotisierender Tonsillitis mit Belägen wird durch Mischinfektion mit Spirillen und geschwungenen (fusiformen) Bazillen erzeugt (Plaut-Vincentische Angina). Dieselbe verläuft langwierig, oft unter hohem Fieber, immer gutartig, wird durch Salvarsan schnell geheilt.

Diphtherie. Tonsillen und Gaumen haben missfarbigen nekrotisch-fibrinösen Belag, nach dessen Entfernung die Schleimhaut meist blutet. In den Membranen sind Diphtheriebazillen mikroskopisch nachweisbar und durch Kultur daraus zu gewinnen. In schweren Fällen Beläge in der Nase, Kehlkopf, Bronchien. Schwellung der Submaxillardrüsen. Charakteristisch die schweren Allgemeinerscheinungen (kleiner, frequenter Puls, benommenes Sensorium). Oft Albuminurie. Fieber durchaus atypisch und für die Prognose wenig massgebend; diese wird teils durch die Schwere der Rachenaffektion, teils durch die (an Puls und Sensorium zu beurteilende) Intensität der Allgemeininfektion bedingt. Im übrigen ist die Prognose um so besser, je eher das Heilserum injiziert wird. Häufige charakteristische Nachkrankheiten: Akkommodationslähmungen, Gaumenlähmung, Lähmung der Extremitäten. Die Differentialdiagnose zwischen Diphtherie und einfacher Angina ist oft nur durch die bakteriologische Untersuchung zu stellen (vgl. auch Kap. XIII).

Akute Miliartuberkulose. Ganz atypisches Fieber. Häufig starke Zyanose und Dyspnoe. Ueber grösseren Lungenabschnitten krepitierendes Rasseln ohne Dämpfung. Im Harn Diazoreaktion. In manchen Fällen gelingt der ophthalmoskopische Nachweis von Choroidealtuberkeln. — Prognosis pessima: in 8—14 Tagen Exitus letalis.

Meningitis cerebrospinalis (Hirnhautentzündung, Genickstarre). Unregelmässiges, teils kontinuierliches, teils remittierendes Fieber von langem Verlauf mit vielen Nachschüben; starke Benommenheit. Pathognostische Symptome: 1. Genickstarre, 2. Kernigsches Symptom: wenn der Oberschenkel senkrecht zum Rumpf gestellt wird (wie im Gerade-

sitzen), setzt der Unterschenkel der Streckung im Kniegelenk starken Widerstand entgegen. Ausserdem im ersten Stadium meist Hyperästhesien der Extremitäten, eingezogener Leib, Erbrechen, verlangsamter Puls.

Die Diagnose hat auch die Ursache festzustellen. 1. Epidemische (sporadische) Meningitis, bei sicherem Ausschluss der anderen Ursachen zu diagnostizieren: die Diagnose ist erleichtert bei bestehender Epidemie. 2. Pneumokokken-Meningitis, bei gleichzeitig bestehender fibrinöser Pneumonie bzw. sonstiger Pneumokokken-Entzündung. 3. Tuberkulöse Meningitis, bei bestehender, meist vorgeschrittener Lungentuberkulose, niemals mit Herpes labialis einhergehend. 4. Meningitis vom Ohre ausgehend, bei bestehender Otitis media.

Die Diagnose der Meningitis sowie besonders ihrer Ursache wird gesichert durch die Quinckesche Lumbalpunktion (vgl. Kap. XIV), indem durch Anstich des Spinalkanals in der Höhe des 2.—3. Lendenwirbels Liquor cerebrospinalis gewonnen wird. Derselbe tritt bei Meningitis unter hohem Druck (normal in Horizontallage 80 bis 150 mm, in sitzender Stellung 300—400 mm) und in grösserer Menge hervor (20—80 ccm, normal 6—10); in demselben lassen sich die Erreger der Meningitis mikroskopisch oder durch Kulturverfahren nachweisen, bei der epidemischen Form die Meningokokken, sonst Pneumokokken, Tuberkelbazillen, Streptokokken. Bei der tuberkulösen Meningitis ist der Eiweissgehalt der Lumbalflüssigkeit auf 3—6%₀₀ erhöht (normal 0,2—0,3%₀₀, Nachweis im Esbachschen Albuminimeter); im Zentrifugat der Lumbalflüssigkeit sind dabei Lymphozyten reichlich nachweisbar.

Die Genickstarre ist oft in den ersten Tagen wenig ausgesprochen, am Ende der ersten Woche ist sie wohl immer manifest. Schreitet die Meningitis vorwärts, so kann die Genickstarre verschwinden, während die Lähmungssymptome auftreten. — Geringe Genickstarre (Meningismus) findet sich auch bei Urämie, sowie im Beginn schwerer Fälle von Pneumonie, Typhus, Sepsis, Influenza. Uebrigens kann echte Meningitis diese Krankheiten begleiten.

Akuter Gelenkrheumatismus. Unregelmässig remittierendes Fieber. Rötung, Schwellung und Schmerzhaftigkeit verschiedener Gelenke, gewöhnlich beide Körperhälften in paralleler Weise befallend. Häufige Komplikation: Endokarditis mit zurückbleibendem Klappenfehler; seltener Pleuritis, Perikarditis. Atypische Formen von Gelenkrheumatismus im Verlauf mancher Infektionskrankheiten, besonders bei Gonorrhoe, Tuberkulose (Poncetsche Krankheit), Lues.

Parotitis epidemica (Mumps). Unregelmässig mittelhohes Fieber, 2—8 Tage anhaltend. Schmerzhaftes Anschwellen einer oder beider Parotiden; meist von selbst

zurückgehend, sehr selten in Eiterung übergehend. In Einzelfällen begleitet oder gefolgt von fieberhafter Orchitis, seltener Epididymitis.

Sepsis (Pyämie, Septikämie, Blutvergiftung). Atypisches, meist remittierendes Fieber, sehr oft mit unregelmässigen Frösten. Benommenes Sensorium, grosse Prostration. Meist keine Hyperleukozytose. Primäre Eiterung oft vorhanden, z. B. in verunreinigten Wunden (Wundfieber), im Uterus (puerperale Sepsis), in Panaritien und Phlegmonen, in den Nebenhöhlen des Kopfes (Empyema Highmori, Otitis media), in der Prostata. Oft bleibt die Eingangspforte der Erreger verborgen (kryptogenetische Septikämie). Vielfach sind die Krankheitserreger im Blut nachweisbar. Man spricht von Pyämie, wenn in den Organen multiple Abszesse als Lokalisationen des Krankheitserregers nachweisbar sind, während Septikämie die Allgemeinvergiftung ohne Lokalisation bedeutet. Doch gehen diese Formen ineinander über. In den rein pyämischen Formen besteht meist Hyperleukozytose. Die diagnostische Trennung der einzelnen Formen nach der Aetiologie (Sepsis durch Staphylokokken, Streptokokken, Diplokokken usw.) hat sich klinisch nicht bewährt.

Akute Endokarditis. Unregelmässiges, meist remittierendes Fieber mit den physikalischen Veränderungen eines Herzklappenfehlers (intrakardiale Geräusche; das systolische Geräusch beweist allein keine Endokarditis). Die Diagnose sucht die beiden Formen der gutartigen (verrukösen) und der bösartigen (ulzerösen) Endokarditis zu trennen. Ulzeröse Endokarditis ist sicher, wenn häufige Schüttelfröste und multiple Hautembolien eintreten. Gutartige Endokarditis geht oft in bösartige über. Die akute Endokarditis entwickelt sich während oder nach anderen Infektionskrankheiten; doch kann die primäre Infektion sehr geringfügig sein (Angina) oder verborgen bleiben. Endokarditis nach Gelenkrheumatismus ist meist verrukös und heilt mit Hinterlassung von Klappenfehlern, Endokarditis bei Sepsis, Pneumonie, Gonorrhoe fast immer ulzerös.

III. Diagnostik der Erkrankungen des Digestionsapparates.

Lippen. An der Farbe der Lippen erkennt man den Ernährungszustand (S. 4) und die Blutbeschaffenheit (S. 7). Schnelles Trocken- und Borkigwerden der Lippen verrät fieberhafte Krankheit. Charakteristisch ist die bräunliche, russartige Färbung der Lippen bei Typhus (Fuligo).

Zähne. Der gesunde Mensch hat feuchte Zähne; trockene, mit Borken belegte Zähne deuten auf Unbesinnlichkeit und Fieber. (Bei guter Krankenpflege müssen auch bei soporösen Kranken Zähne, Lippen und Mund feucht und rein gehalten werden.)

Der gute Zustand des Gebisses ermöglicht gutes Kauen. Beim Fehlen vieler Zähne werden die Bissen unzerkleinert hinuntergeschluckt. Schlechtes Gebiss kann man manchmal für die Diagnose chronischer Gastritis verwerten.

Bei Kindern kann man an der Zahl der Zähne bzw. der Zeit des Durchbruchs leicht das Alter erkennen; die Kenntnis der Durchbruchverhältnisse ist für die Diagnostik vieler Kinderkrankheiten notwendig.

Das Milchgebiss besteht aus 20 Zähnen (jederseits 2 Schneide-, 1 Eck-, 2 Backzähne). Sie brechen durch vom 3. Monat bis Ende des 3. Lebensjahres: gewöhnlich in folgenden Reihenfolge: Die mittleren unteren Schneidezähne 3.—10. Monat (Mittel 7. Monat), die mittleren oberen 9.—16. Monat, die äusseren oberen Schneidezähne 10.—16. Monat, die äusseren unteren 13.—17. Monat. Die 4 vorderen Backzähne 16.—21. Monat, die 4 Eckzähne 16. bis 25. Monat, die 4 hinteren Backzähne 23.—36., im Mittel 24. bis 30. Monat.

Der Wechsel der Zähne beginnt um das 7. Lebensjahr und geht gewöhnlich in derselben Reihenfolge vor sich wie der erste Durchbruch. Die dritten Mahlzähne (Weisheitszähne) kommen zwischen 18.—30. Jahr. Das bleibende Gebiss hat 32 Zähne (jederseits 2 Schneide-, 1 Eck-, 2 Prämolaren-, 3 Molarenzähne).

Zunge. Die Betrachtung der Zunge gehört nach altem ärztlichen Brauch zum Anfang der Untersuchung. Die Zunge des Gesunden hat eine frischrote Farbe, ist feucht, zittert nicht beim Hervorstrecken.

In fieberhaften Erkrankungen vor Eintritt verständiger Pflege ist die Zunge trocken, rissig, mit missfarbigen Borken belegt. Charakteristisch ist das Aussehen der Zunge im Typhus (weiss belegt, oft bräunlich, an den Seiten rote Streifen) und im Scharlach (Himbeerzunge).

In nicht fieberhaften Krankheiten beurteilt man, ob die Zunge frischrot oder belegt ist.

Gutes Aussehen der Zunge spricht oft gegen Magen-erkrankung. Das Belegtsein der Zunge verrät oft katarrhali- schen Zustand der Magenschleimhaut. Doch sind diese Zustände nicht regelmässig vereinigt, so dass die diagnosti- schen Schlüsse aus dem Zungenbelage mit Vorsicht zu ziehen sind. (Kranke mit *Ulcus ventriculi* und Salzsäure-Ueber- schuss haben meist nicht belegte Zunge).

Die Zungenentzündung (*Glossitis*), Anschwellung und grosse Schmerzhaftigkeit der Zunge, ist eine seltene schwere Infektions- krankheit, die meist chirurgischer Behandlung bedarf.

Das Auftreten weisslicher Plaques auf der Zunge (*Psoriasis linguae*) kommt bei starken Rauchern vor oder infolge von Lues, und ist in seltenen Fällen Vorläufer des Karzinoms.

Mund. Die Entzündung der Mundschleimhaut (*Stoma- titis*) erkennt man an Schwellung, Schmerzhaftigkeit, eitriger Absonderung und üblem Geruch; meist verursacht durch die Ausscheidung im Blut kreisender Gifte, besonders des Queck- silbers, begünstigt durch schlechte Mundpflege; wesentliches Zeichen der Skorbuterkrankung (vgl. S. 11).

Leichte Stomatitis tritt nicht selten nach dem reichlichen Genuss von Obst, besonders Weintrauben (Traubenkuren) ein; kariöse Zähne und künstliche Gebisse führen ebenfalls oft zu Stomatitis.

Ein rötlicher Saum am Zahnfleischrand ist häufig und ohne diagnostische Bedeutung; ein grauschwärzlicher Saum besteht aus fein verteiltem metallischem Blei und beweist chronische Bleiintoxikation (Bleisaum).

Soorplaques sind kleine grauweissliche, membranöse Auflagerungen auf der Mundschleimhaut, welche bei ent- kräfteten Kindern oft infolge von Unreinlichkeit, bei Er- wachsenen meist am Ende schwerer Krankheiten (*Phthisis*, *Sepsis* usw.) entstehen. Der Erreger der Soorvegetationen

ist eine Uebergangsform zwischen Schimmelpilz und Hefe (*Saccharomyces* oder *Oidium albicans*), welcher auf saurem Nährboden in Sprossketten, auf alkalischem Boden in Fäden auswächst. Im Munde in Fäden und runden Konidien (vgl. Kap. XIII).

Rachen und Tonsillen (vgl. Kap. IV: Diagnostik der Krankheiten der obersten Luftwege).

Speichel ist ein alkalisches, muzinhaltiges Drüsensekret, dessen wirksamer Bestandteil die Diastase ist, welche aus Stärke Zucker bildet. Bei Stomatitis und in einigen Krankheiten, z. B. Diabetes, wird der Speichel oft sauer. Bei Hyperazidität des Magens ist die diastatische Wirksamkeit oft verringert.

Man erkennt den Speichel an der Blutrotfärbung beim Ansäuern und Versetzen mit Eisenchlorid; diese Reaktion beruht auf dem Gehalt des Speichels an Rhodankalium (CNSK).

Oesophagus.

Von den Erkrankungen der Speiseröhre haben insbesondere die Verengerungen diagnostische Wichtigkeit. Man erkennt sie an den Klagen der Patienten, dass der Bissen im Halse oder vor dem Magen stecken bleibe und nach einiger Zeit, oft mit fauligem Geschmack, wieder zurückgewürgt werde.

Ueber der verengten Stelle bilden sich durch den Druck der Nahrung Ausbuchtungen, in welchen es oft zu Zersetzungen und Fäulnis der Speisen kommt. Durch Würgebewegungen werden die zurückgehaltenen Speisen nach einiger Zeit regurgitiert. Dass sie nicht im Magen waren, erkennt man meist daran, dass sie durch den beigemischten Speichel alkalisch reagieren und z. B. Milch meist ungeronnen bleibt.

Eine besondere Art von Verengung wird durch die Divertikel (Ausbuchtungen der Schleimhaut ohne primäre Stenose) erzeugt. Man unterscheidet Pulsionsdivertikel und Traktionsdivertikel. Die Pulsionsdivertikel sitzen immer im Halsabschnitt der Speiseröhre, erhalten beträchtliche Länge und Breite (etwa 10:5 cm), so dass sie im gefüllten Zustand äusserlich als Geschwülste am Halse sichtbar werden können. Diese Divertikel können der Nahrung den Weg versperren und durch Inanition zum Tode führen. Sie entstehen durch Druck von innen (Fremdkörper, zu grossen Bissen, Trauma) an entwicklungsgeschichtlich prädisponierten Stellen. Die Traktionsdivertikel sitzen in der unteren Hälfte des Oesophagus, haben minimale Grösse (etwa 8:4 mm) und werden kaum jemals Gegenstand der ärztlichen Diagnostik. Sie entstehen durch Zug von aussen infolge primärer Narbenbildung; in seltenen Fällen haben

36 Diagnostik der Erkrankungen des Digestionsapparates.

sie durch Perforation in die Bronchien zu Lungengangrän und zum Tode geführt.

Vorgetäuscht werden kann ein Divertikel durch zylindrische Erweiterung eines grösseren Oesophagusabschnitts, welche durch primäre Muskeler schlaffung bedingt ist.

Die Diagnose der Verengerung wird sichergestellt durch Einführung einer Schlundsonde von gewöhnlichem Kaliber. Bevor man dieselbe einführt, hat man in jedem Fall zu untersuchen, ob etwa ein Aortenaneurysma vorhanden ist; in diesem Fall muss die Sondenuntersuchung unterbleiben.

Eine wesentliche Erleichterung und grosse Sicherheit hat die Diagnose der Oesophaguserkrankungen durch das Röntgenverfahren (vgl. Kap. XII) gewonnen. Man verfolgt das Hinableiten der Bissen einer Wismutmahlzeit oder einer mit Wismutsalz gefüllten Gelatine kapsel direkt vor dem Röntgenschirm und erkennt die Veränderungen des Lumens der Speiseröhre aufs deutlichste.

Durch direkte Oesophagoskopie gelingt es, das Innere der Speiseröhre sichtbar zu machen. Doch bedarf die schwierige Untersuchungstechnik besonderer Einübung und wird nur von Spezialisten betrieben.

Es ist zu diagnostizieren: 1. der Sitz der Verengerung. Man markiert an der eingeführten Sonde die Stelle, wo sie die oberen Schneidezähne berührt, und misst die Länge der herausgezogenen Sonde von der Marke ab.

Die Entfernung von den oberen Schneidezähnen bis zur Kardia misst bei Erwachsenen durchschnittlich 40 cm. Von den oberen Schneidezähnen bis zum Anfang des Oesophagus 15 cm; von den oberen Schneidezähnen bis zur Kreuzungsstelle des Oesophagus mit dem Bronchus 23 cm.

2. Die Ursache der Verengerung. Von dieser Feststellung ist Prognose und Behandlung unmittelbar bedingt. Die häufigste Ursache der Verengerung ist Karzinom; bei älteren Leuten ist diese Diagnose zu stellen, wenn nicht besondere Gegen Gründe vorliegen.

Neben Karzinom kommen folgende Ursachen in Betracht: 1. Narbenbildung: a) infolge von Anätzung durch Säuren oder Laugen, welche durch Versenken oder zum Zweck eines Suizidiums verschluckt wurden; b) infolge von Ulcus cardiae bzw. oesophagi, welches vor Jahren Erscheinungen eines runden Magengeschwürs dargeboten hat; c) infolge von Oesophagitis, welche von verschluckten Fremdkörpern oder Fortleitung einer benachbarten Entzündung herrührt; 2. Tumoren des Mediastinums oder Aortenaneurysma, welche durch Perkussion usw. nachzuweisen sind;

3. verkäste Bronchialdrüsen am Lungenhilus, welche bei vorgeschrittener Tuberkulose mit Wahrscheinlichkeit angenommen werden dürfen, auch im Röntgenbild sichtbar sind; 4. ganz selten ist luetische Striktur, die erst angenommen werden kann, wenn Syphilis nachgewiesen und jede andere Aetiologie ausgeschlossen ist; 5. bei hysterischen jüngeren Personen ist an die Möglichkeit eines nervösen Spasmus (der Kardia) zu denken.

Die Diagnose wird vervollständigt durch die Feststellung der Durchgängigkeit bzw. Weite der Striktur. Man versucht die verengte Stelle vorsichtig mit verschiedenen starken Bougies zu passieren. Der Beweis für die Durchgängigkeit liegt nicht immer im Tiefergleiten der Sonde (diese kann sich in grossen Divertikeln umbiegen), sondern im Hören des Schluckgeräusches, während der Patient schluckt.

Das Schluckgeräusch wird auskultiert: 1. hinten links neben der Wirbelsäule in der Höhe des 6. Brustwirbels; es ist ein kurzes dumpfes Geräusch, das unmittelbar nach dem Schluckakt zu hören ist. Bei Stenose ist es sehr schwach, bei Verschluss der Speiseröhre fehlt es ganz. 2. Vorn am Rippenbogen links neben dem Processus xiphoideus. Oft hört man neben dem (primären) Schluckgeräusch 3—5 Sekunden später ein oder zwei (sekundäre) sog. Durchpressgeräusche, welche wohl von regurgitierenden Luftblasen herkommen. Bei Verengerungen hört man diese Durchpressgeräusche 5—12 Sekunden später.

Oberhalb von stenosierten Stellen und über Divertikeln hört man beim Auskultieren oft sekundenlang sehr starke Geräusche, welche von der Bewegung stagnierender Flüssigkeit durch die Muskulatur herrühren.

Die Diagnostik der Magenkrankheiten.

In bezug auf die Anamnese ist folgendes zu berücksichtigen:

Hereditäre Verhältnisse selten von Wert (allenfalls bei Karzinom oder Neurasthenie). Von grösster Wichtigkeit ist die Lebensweise des Patienten, ob er Berufsschädlichkeiten ausgesetzt war (sitzende Lebensweise, Kummer und Sorge, psychische Erregungen, Intoxikationen mit Blei usw.), ob er Gelegenheit zu häufigen Diätfehlern hatte (grobe, voluminöse Nahrung, Schlingen, schlechtes Kauen, heisses Essen), ob er Alkoholist, starker Raucher war. Eine wesentliche Frage ist, ob der Patient in steter, event. schneller Abmagerung begriffen ist.

Man nehme dann die Klagen über die dyspeptischen Erscheinungen genau auf, versäume jedoch nicht, alsbald nach

38 Diagnostik der Erkrankungen des Digestionsapparates.

etwaigen früheren Erscheinungen von seiten anderer Organe (Lunge, Herz, Niere) zu forschen.

Die Klagen aller Magenkranken, durch welche die Aufmerksamkeit des Arztes auf das erkrankte Organ hingeleitet wird, beziehen sich auf allgemeine, sog. dyspeptische Erscheinungen: Appetitlosigkeit, Aufstossen, Sodbrennen, Druck und Völle in der Magengegend, Schmerzen im Magen, Abgeschlagenheit. Keines dieser Symptome ist an und für sich charakteristisch genug, um eine genaue Diagnose der vorliegenden Magenkrankheit zu gestatten. Von besonderer diagnostischer Wichtigkeit ist, dass der Magen sehr häufig durch infektiöse oder toxische Blutveränderung geschwächt wird, so dass die dyspeptischen Symptome im Verlauf vieler Allgemein- und Organkrankheiten vorkommen, z. B. im Beginn und Verlauf vieler Infektionskrankheiten, bei der Lungenschwindsucht (phthisische Dyspepsie), bei Herzkranken im Stadium der gestörten Kompensation, bei Nephritis, im Gichtanfall, bei Diabetikern.

Appetit ist ein wichtiges Zeichen guter Gesundheit. Appetitlosigkeit ist ein Zeichen krankhafter Störung im allgemeinen, ohne dass man speziell Schlüsse daraus ziehen kann. Die meisten fieberhaften und chronischen Krankheiten vermindern den Appetit; besonders abhängig ist er vom Zustand des Nervensystems. Speziell von den Magenkrankheiten gehen Gastritis und Karzinom meist mit Appetitlosigkeit einher, Ulkus und Hyperazidität meist mit gutem Appetit. Doch sind zahlreiche Ausnahmen vorhanden. Uebermässig gesteigerter Appetit, Heisshunger (Bulimie), ebenso perverse Appetitempfindungen, krankhafte Geschmacksgelüste sind meist Zeichen von Neurosen des Magens, finden sich jedoch auch bei anderen Affektionen.

Der Zustand des Appetits ist durchaus kein untrügliches Anzeichen guter oder gestörter Verdauungstätigkeit. In vielen Fällen (besonders bei Nervösen) besteht bei darniederliegendem Appetit gute Verdauungskraft.

Aufstossen. Dies Symptom beweist das Vorhandensein von Gasen bzw. Luft im Magen; eine differentialdiagnostische Bedeutung kommt ihm nicht zu. — Häufiges, lautes Aufstossen in Anfällen findet sich bei Neurasthenikern infolge Luftschluckens; die entleerten Gase sind geruch- und geschmacklos; meist besteht chronische Pharyngitis; nach tiefen Inspirationen pflegen die Anfälle zu sistieren.

Sodbrennen, Brennen und Gefühl von Zusammenziehen im Schlund; meist ein Zeichen vermehrten Säuregehalts im Magen. Doch folgt hieraus keine sichere Diagnose, weil es

sich ebenso gut um Salzsäureüberschuss (anorganische Hyperazidität) handeln kann, wie um starke Gärungen, welche gerade bei Salzsäuremangel (anorganische Anazidität) eintreten und zur reichlichen Bildung von Essigsäure, Milchsäure, Buttersäure führen (organische Hyperazidität). Diese Zustände der anorganischen und organischen Hyperazidität geben verschiedene Prognose und erfordern durchaus verschiedene Diät und Behandlung, trotzdem beide dasselbe Symptom des Sodbrennens darbieten können.

Gefühl von Druck und Völle im Magen. Dies Symptom kommt bei vielen Magenkrankheiten vor, ist jedoch häufig rein nervös; oft durch Ueberanstrengung verursacht.

Schmerzen im Magen. Dieses Symptom ist für die differentielle Diagnose nur mit grösster Vorsicht zu benutzen. Häufig findet es sich bei Ulkus, doch auch bei Neurosen und Katarrhen sowie bei Karzinom. Nur diejenigen Schmerzen, welche an einer zirkumskripten Stelle lokalisiert sind und stets an derselben Stelle empfunden werden, sind für die Diagnose eines Ulkus zu verwerten. (Lokalisierte Schmerzpunkte finden sich auch bei Neurosen, s. auch S. 43.)

Erbrechen.

Erbrechen kommt zustande, wenn durch Erregung eines in der Medulla oblongata gelegenen Zentrums gleichzeitig die Bauchmuskeln und das Zwerchfell kontrahiert, der Pylorus geschlossen, die Kardia geöffnet und wahrscheinlich antiperistaltische Magenbewegungen veranlasst werden. Die Erregung des Brechzentrums findet entweder direkt vom Blute aus statt [durch Arznei- (Brech-)mittel bzw. durch verschluckte Aetzstoffe (Säuren, Laugen) oder durch inhalierte Substanzen (Chloroform) oder durch toxische Krankheitsstoffe (bei chronischer Nephritis, Urämie, Cholera)] oder durch reflektorische Reizung. Reflektorische Erregung des Erbrechens kann von den verschiedensten Organen stattfinden, vom Gehirn (Meningitis, Tumoren), vom Bauchfell (Peritonitis, Perityphlitis), von den Nieren (Nierensteine, Pyelitis), der Blase (Blasensteine), von den Geschlechtsorganen (bei Zervixreizung, Gravidität) oder vom Magen (bei sehr vielen Magenkrankheiten). Die Brechneigung der Herzkranken ist wahrscheinlich / meist durch Stauungsgastritis veranlasst; doch führt auch akute Herzenerweiterung (z. B. bei körperlichen Ueberanstrengungen) sowie Herzkollaps oft zu reflektorischem Erbrechen.

Auch durch psychische Vorgänge, besonders durch Ekel, kann Erbrechen hervorgebracht werden. Manche Personen fühlen Brechreiz bei Schreck und Angst.

Wiederholtes Erbrechen ist ein Zeichen verschiedener Organerkrankungen. Pathognostisch für Meningitis, Hirntumor, Peritonitis, Urämie. Bei Nierenkrankheiten ist Erbrechen von übler Vorbedeutung als frühes Zeichen der Urämie. Bei Meningitis hängt die Prognose zum Teil von der Häufigkeit des Erbrechens ab. Die Schwangerschaft wird oft zuerst durch häufiges Erbrechen, namentlich bei nüchternem Magen, als wahrscheinlich diagnostiziert; ein eigenes prognostisch sehr ernstes Symptomenbild bildet das „unstillbare“ Erbrechen der Schwangeren, welches unter Umständen die Indikation der künstlichen Frühgeburt abgibt.

Wiederholtes Erbrechen in fieberhaften Krankheiten fordert besondere diagnostische Berücksichtigung; es kann sich handeln um prodromales Erbrechen (z. B. Scharlach und Erysipel); es kann ein wesentliches Krankheitssymptom sein (Meningitis, Peritonitis); es kann durch Medikamente (z. B. Antipyrin) oder durch unzureichende Ernährung veranlasst sein. Die schwerste Form ist Erbrechen aus reizbarer Schwäche, oft mit Singultus verknüpft, meist im Remissions- oder beginnenden Rekonvaleszenzstadium auftretend.

Von besonderer diagnostischer Wichtigkeit sind periodisch wiederkehrende Anfälle häufigen Erbrechens, die von ganz anfallsfreien Zwischenräumen unterbrochen sind: sog. gastrische Krisen; dieselben sind mit quälenden, oft unerträglichen Uebelkeiten verbunden, halten oft tagelang an und führen nicht selten zur Inanition; sie sind ein Zeichen der Vagusdegeneration bei Tabes dorsalis. Oft wird durch dieses charakteristische Symptomenbild zuerst die Aufmerksamkeit auf das Bestehen einer Tabes gelenkt.

Auf Grund des Erbrechens allein ist danach niemals Magenerkrankung zu diagnostizieren; hierzu bedarf es weiterer Untersuchung, die nach den im folgenden dargestellten Zeichen zu forschen hat.

Erbrechen in Magenkrankheiten. Wiederholtes Erbrechen kommt bei so verschiedenen Magenaffektionen vor (Ulkus, Gastritis, Dilatation, Karzinom, Neurose), dass durch dieses Zeichen allein eine spezielle Diagnose nicht ermöglicht wird.

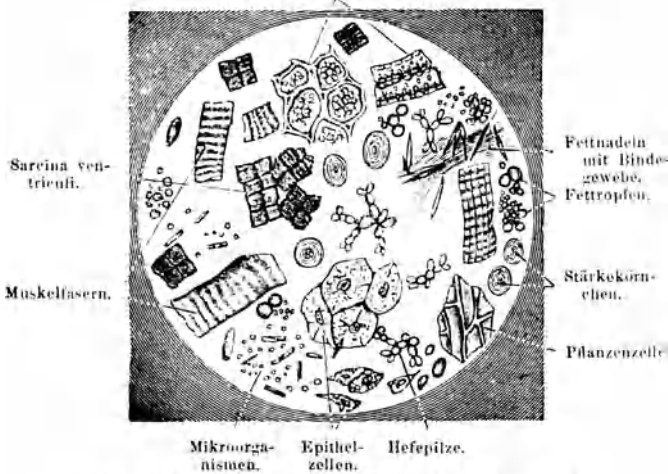
Bestandteile des Erbrochenen. Nahrungsbestandteile durch Zersetzung und Gärung vielfach verändert (aus den Kohlehydraten entwickeln sich Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure; aus dem Fett freie Fettsäuren; aus den Eiweisskörpern Albumosen und Aminosäuren [bes. Leuzin und Tyrosin]); Speichel (namentlich bei Vomitus matutinus); Schleim aus Speiseröhre und Magen

(besonders bei Gastritis, doch nicht charakteristisch hierfür); Galle (meist ohne diagnostische Bedeutung, beweist jedoch immerhin, dass der Pylorus durchgängig ist; dauernder Gallengehalt spricht für Duodenalstenose); Harnstoff (bei Urämie; über den Nachweis s. Kap. VII).

Mikroskopische Untersuchung des Erbrochenen: Man findet Nahrungsbestandteile (quergestreifte Muskelfasern, Fettkügelchen, Stärkezellen, Pflanzenfasern), Pflasterepithelien aus Mund und Oesophagus, Leukozyten, verschiedenartige Bazillen und Kokken, Sprosspilze und Sarzine. Das reichliche Vorkommen von Sarzinepilzen beweist Gärung im erweiterten Magen, ohne ein entscheidendes Urteil über die Ursache der Erweiterung zu ermöglichen; immerhin findet sich Sarzine häufig bei gutartigen Stenosen.

Fig. 14.

Pflanzenzelle.



Schematisches mikroskopisches Bild erbrochenen Mageninhalts.

Dagegen gibt es bestimmte Arten von Erbrechen, die teilweise pathognostisch sind:

1. Blutbrechen (Hämatemesis, Meläna): a) Erbrechen frischen, schwarzroten, nicht riechenden Blutes, charakteristisch für Ulkus (oder Leberzirrhose), b) Erbrechen alten, zersetzten, oft übelriechenden, bräunlichen Blutes (kaffeesatzartiges Erbrechen) bei Karzinom (aber auch bei chronischem Ulkus mit Pylorusstenose).

42 Diagnostik der Erkrankungen des Digestionsapparates.

Auch bei der Anätzung des Magens durch scharfe Stoffe (Säuren oder Laugen) kommt es zu Blutbrechen, seltenerweise bei Peritonitis und Perityphlitis, bei gastrischen Krisen, sowie bei Hämophilie.

Hysterische Weiber haben in seltensten Fällen Hämatemesis ohne anatomische Ursachen. Bei jungen Mädchen ist Blutbrechen zur Zeit einer *Suppressio mensium* ohne ernstere Folgen beobachtet (vikariierendes Blutbrechen). Indessen untersuche man stets sorgfältig auf Magengeschwür.

Man achte auf die Unterscheidung von Blutbrechen und Bluthusten. In den meisten Fällen wird von den Patienten Erbrechen oder Husten charakteristisch beschrieben. Manchmal aber waren beim Husten gleichzeitige Würgebewegungen vorhanden, oder das der Lunge entstammende Blut wird erst hinuntergeschluckt und dann erbrochen. In manchen Fällen ist Hämoptoe oder Hämatemesis das erste Zeichen der bisher latenten Lungen- oder Magenaffektion, so dass der Patient, von der Blutung aufs höchste erschreckt, den Vorgang nicht genau beschreiben kann. In solchen (immerhin seltenen) Fällen kann die Differentialdiagnose um so schwieriger sein, als für Fälle frischer Blutung die Regel gilt, die Organuntersuchung möglichst schonend vorzunehmen oder ganz aufzuschieben.

2. Sehr voluminöses, in grösseren Zwischenräumen eintretendes Erbrechen ist charakteristisch für vorgeschrittene Erweiterung des Magens.

In dem erweiterten Magen häufen sich die Speisen an, infolge der Muskelschwäche oder des Pylorusverschlusses werden sie nicht in den Darm geschafft. Sowie der Magen durch die dauernde Zufuhr übermässig ausgedehnt ist, entleert er einen Teil des Inhalts durch Erbrechen, das meist 1—2 Liter stark vergorenen Inhalt hinausbefördert. Danach ist Patient wohler, isst mehrere Tage unter anfangs geringen, allmählich zunehmenden Beschwerden, bis von neuem sehr reichliches Erbrechen eintritt.

2. Erbrechen frühmorgens bei ganz nüchternem Magen, wobei unter grosser Uebelkeit meist nur Schleim, selten klarer Saft zutage tritt, ist verursacht durch hochgradige Pharyngitis, wie sie zumeist mit alkoholischer Gastritis verknüpft ist (*Vomitus matutinus potatorum*): doch auch bei Neurosen.

4. Erbrechen unmittelbar nach dem Genuss der Speise meist mit dem Gefühl des Ekels ist charakteristisch für hysterische oder nervöse Dyspepsie. Man suche nach anderen Zeichen der Neurasthenie.

5. Erbrechen unter Kollapserscheinungen mit Leibschmerzen weist auf schwere peritoneale Reizung hin (*Appendicitis*, *Volvulus*, *Invagination*, eingeklemmter Bruch).

6. Kotbrechen (*Miserere*) ist das Zeichen des akuten oder tagelang bestehenden Darmverschlusses (*Ileus*). (S. 62)

In sehr vielen Fällen ist es nicht möglich, auf Grund der Klagen über die dyspeptischen Erscheinungen die spezielle Diagnose zu stellen. Dazu bedarf es der

objektiven Untersuchung des Magens.

Die Würdigung des Allgemeinzustandes, über den man sich während der Klagen der Patienten orientiert, ist von grösstem Wert. Fortschreitender Kräftezerfall spricht für Karzinom, gutes Aussehen meist dagegen; doch kann auch chronischer Katarrh und Magenerweiterung zu grosser Abmagerung führen. — Man achte auf das Gebaren der Patienten, auf die Art, wie sie klagen, ihren Gesichts- und Augenausdruck, um Anhaltspunkte für Nervosität zu gewinnen.

Inspektion. Ist meist von geringem Wert. Nur bei sehr bedeutender Dilatation sieht man den Magen wie eine ausgedehnte Blase die abgemagerte Bauchwand vordrängen.

Palpation. Dabei ist zu achten: 1. auf Schmerzhaftigkeit (vgl. S. 39). Nur streng lokalisierte Schmerzen, die auf Druck stärker werden, sprechen für Ulkus.

Der Schmerz bei Ulkus ist besonders dadurch charakterisiert, dass er bei der Berührung des Geschwürs durch den sauren Speisebrei entsteht bzw. sich steigert. Ulkuskranke sind im nüchternen Zustand meist schmerzfrei, bald nach dem Essen beginnt der Schmerz, um langsam zu wachsen und 2—3 Stunden nach der Nahrungsaufnahme den Höhepunkt zu erreichen; durch Erbrechen des stark sauren Mageninhalts tritt dann Nachlassen der Schmerzen ein. Auch das Nachlassen der Schmerzen nach dem Einnehmen wässriger Pulveraufschwemmungen, welche das Ulkus schorfartig bedecken (z. B. Bismut. subnitric.), kann für die Diagnose verwertet werden. Oft ist der Sitz des Ulkus aus dem Schmerz zu diagnostizieren, welcher bei verschiedener Körperhaltung wechselt: Patienten mit Pylorusgeschwür finden Erleichterung ihrer Schmerzen, wenn sie durch Lagerung auf die linke Körperseite den Speisebrei vom Pylorus entfernen; sitzt das Geschwür an der hinteren Magenwand, so führt Bauchlage zum Nachlassen der Schmerzen. — Ulcus duodeni wird oft dadurch erkannt, dass der Schmerz erst durch das Uebertreten des Speisebreis in den Dünndarm, also 2—3 Stunden nach der Mahlzeit beginnt.

2. Auf das Vorhandensein von Tumoren. Nur wenn ein Tumor gefühlt ist, ist Karzinom mit Sicherheit zu diagnostizieren. Tumoren des Magens sind bei der Atmung wenig verschieblich, Lebertumoren steigen bei der Atmung auf und nieder. Wird bei Verdacht auf Krebs kein Tumor gefühlt, so bleibt die Diagnose des Karzinoms in der Schwebe,

44 Diagnostik der Erkrankungen des Digestionsapparates.

da kleine bzw. flache Tumoren, namentlich an der kleinen Krümmung, der Palpation häufig unzugänglich sind.

Tumor des Magens bedeutet in den meisten Fällen, namentlich bei älteren Personen, Karzinom. Doch kommen sehr wichtige Ausnahmen vor: 1. Hypertrophie des Pylorus (namentlich bei Ulkus und Hyperazidität), welcher als taubeneigrosser, länglich-runder, glatter Tumor durchzufühlen ist. Die Diagnose wird ermöglicht durch gleichzeitige Ulkussymptome, die lange Dauer des Leidens, meist gute Ernährung und das Nichtwachsen des Tumors. Doch kann namentlich bei hochgradiger Dilatation die Entscheidung sehr schwierig werden. 2. Perigastritis bei *Ulcus chronicum*. Chronisches Magengeschwür führt manchmal zu diffuser Infiltration und Verdickung der Umgebung, welche als flächenhafter Tumor durchzufühlen ist. Auch hier entscheidet der meist gute Ernährungszustand nach sehr langem Leiden, oft frühere Ulkussymptome, oft die Gestalt des Tumors die Diagnose. Vorhandensein reichlicher Salzsäure lässt keinen sicheren Schluss zu, da in Ulkusnarben Karzinom entstehen kann.

Perkussion. Durch dieselbe versucht man die Grösse des Magens zu bestimmen, doch gibt die einfache Perkussion meist unsichere Resultate, weil die umliegenden Därme zum Teil dieselben Schallverhältnisse darbieten (Fig. 15).

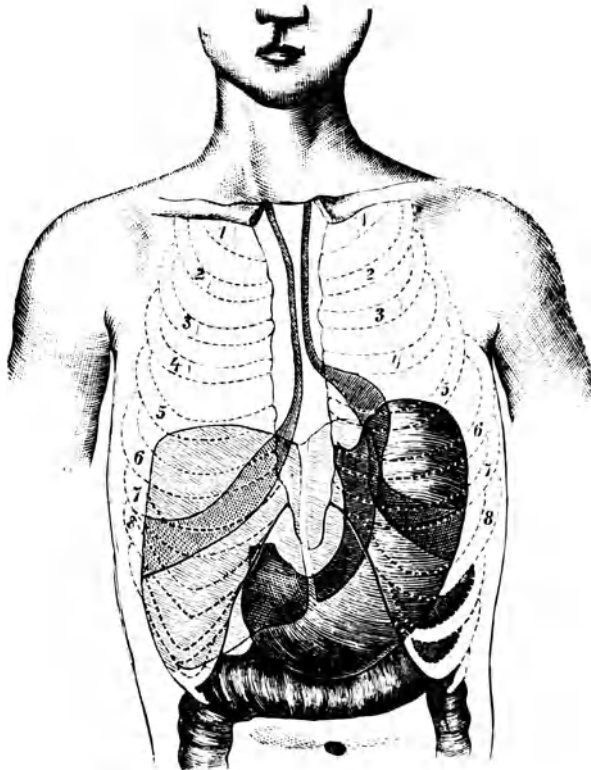
Der Magen ist so in der Bauchhöhle gelagert, dass $\frac{5}{6}$ seines Volumens links von der Mittellinie, $\frac{1}{6}$ rechts von derselben liegt; der Fundus liegt in der Konkavität der linken Zwerchfellkuppel, die Kardie in Höhe des 11.—12. Brustwirbels, kleine Krümmung und Pylorus sind von der Leber bedeckt; der Pylorus liegt in der rechten Sternallinie in der Höhe der Spitze des *Processus xiphoideus*. Die untere Magengrenze liegt 2—3 Querfinger oberhalb des Nabels. Die Fläche, innerhalb welcher der tympanitische Schall des Magens über der Brustwand zu hören ist, wird halbmondförmiger Raum genannt; die Grenzen des halbmondförmigen Raumes sind: Leber, Lunge, Milz, Rippenbogen.

Verwertbare Resultate ergibt die Perkussion, wenn man auf leeren Magen in Pausen ein Glas Wasser nach dem andern trinken lässt; dann erhält man einen jedesmal wachsenden Dämpfungsbereich, welcher in den meisten Fällen die Lage der unteren Magengrenze deutlich erkennen lässt.

Die Grösse des Magens kann man durch die **Aufblähung** mit Kohlensäure oder Luft bestimmen.

Dieselbe ist namentlich in den auf Dilatation verdächtigen Fällen vorzunehmen; besteht indes der Verdacht auf frisches Ulkus, so muss die Aufblähung als sehr gefährlich unterbleiben.

Fig. 15.



Patient bekommt auf nüchternen Magen einen Kaffeelöffel voll Weinsteinssäure (*Ac. tartaricum*), gleich darauf einen Kaffeelöffel voll Natrium bicarbonicum, das er mit wenig Wasser hinunterschluckt. Im Magen entwickelt sich Kohlensäure, und man sieht in vielen Fällen alsbald die Konturen des Magens sich deutlich an der Bauchwand abzeichnen. In anderen Fällen, wo der Magen sich nicht so sichtbar hervordrängt, ist jetzt für die Perkussion der abnorm tiefe Schall des Magens von den Bauchorganen leicht abzugrenzen. — Gibt die vorliegende Erkrankung einen Grund, den Magenschlauch einzuführen, so kann man den Magen direkt mit Luft aus einem Spraygebläse vorsichtig aufblasen.

Der Magen gilt als erweitert, wenn die untere Grenze den Nabel erreicht oder überschreitet.

46 Diagnostik der Erkrankungen des Digestionsapparates.

Doch ist zu bemerken, dass es Menschen gibt, welche von Natur einen ungewöhnlich grossen Magen besitzen, welcher trotzdem sehr gut funktioniert (Megalogastrie). Unter Magenerweiterung verstehen wir nur diejenige Vergrösserung des Magens, welche aus pathologischen Ursachen entstanden ist und mit motorischer Insuffizienz einhergeht. — Tieftreten der unteren Magengrenze kann auch durch Dislokation des ganzen Magens zustande kommen (Gastroptose); hierbei ist gewöhnlich auch das Colon transversum abwärtsgedrängt und auch die anderen Baucheingeweide, z. B. die Nieren, sind durch Lockerung ihrer peritonealen Befestigung ins Herabgleiten geraten. (Enteroptose, Glénardsche Krankheit.)

Von grösster Bedeutung für die Bestimmung der Lage, Form und Grösse sowie der motorischen Tätigkeit des Magens, insbesondere für die Diagnose der Magenschwüre und des Magenkrebses ist das **Röntgenverfahren**, welches in Kap. XII beschrieben ist.

Ein wesentliches Hilfsmittel ist ferner die **chemische** Untersuchung des Mageninhalts. Der Nachweis normaler Salzsäure-Absonderung kann dazu dienen, wesentliche krankhafte Veränderung der Magenschleimhaut auszuschliessen, gerade so wie aus der Vermehrung oder Verminderung der Salzsäure bzw. dem Vorkommen pathologischer Säuren wichtige Schlüsse zu ziehen sind. Doch ist zu bemerken, dass in vielen Fällen eine sichere Diagnose ohne Untersuchung des Mageninhalts gestellt werden kann, wie andererseits die Feststellung bestimmter chemischer Zusammensetzung des Magensaftes niemals ohne weiteres eine anatomische Diagnose gestattet.

Untersuchung des Mageninhalts. Gewöhnlich wird die Untersuchung des Mageninhalts nach einem Probefrühstück vorgenommen, welches frühmorgens auf nüchternen Magen genossen wird. Das Probefrühstück besteht aus einer Tasse Tee und einem kleinen Weissbrötchen (von 30—40 g). $\frac{3}{4}$ Stunden danach gewinnt man den Mageninhalt zurück. Zur Gewinnung des Mageninhalts wird ein weicher Magenschlauch durch die Speiseröhre in den Magen geführt. Man fasse den (vorn mit Wasser befeuchteten) Schlauch wie eine Schreibfeder und schiebe ihn bei leicht vorwärts geneigtem Kopf des Patienten schnell über den Zungenrücken nach abwärts; der Patient macht am besten eine Schluckbewegung, wenn der Schlauch den Zungengrund berührt. Niederdrücken der Zunge ist meist überflüssig. Ist der Schlauch in den Oesophagus hinein-

geglitten, so soll der Patient regelmässig und tief atmen. Die ganze Manipulation ist sehr einfach und gelingt meist, ohne den Patienten sehr zu belästigen. Bei allzu ängstlichen und empfindlichen Patienten kann man den Rachen 10 Minuten vor der Einführung mit 10 proz. Kokainlösung einpinseln. Wenn man nur soviel Mageninhalt gewinnen will, als zur Anstellung der wichtigsten Proben nötig ist, so genügt es zumeist, einen leichten Druck auf die Magengegend des Patienten auszuüben; dann befördert er durch Würgebewegungen 10—15 ccm in das vorgehaltene Glas. Oft werden diese Würgebewegungen bloss durch den Reiz des Schlauches ohne besondere Expression hervorgerufen. — Will man aber möglichst viel Mageninhalt gewinnen, so muss man eine Saugvorrichtung an den Schlauch anschliessen, man nimmt am besten eine Gasflasche mit doppelt durchbohrtem Korke, aus der durch einen Gummisaugballon die Luft ausgesaugt wird (Magenaspirator).

Der gesunde Magen enthält nüchtern nichts oder nur wenige Kubikzentimeter schwach saurer Flüssigkeit. Wenn frühmorgens vor der Nahrungsaufnahme Beschwerden geklagt werden, so tut man gut, vor dem Frühstück eine Aspiration des Mageninhalts vorzunehmen. Manchmal gewinnt man aus dem nüchternen Magen reichlichen Inhalt. Derselbe besteht entweder aus wenig getrübert, stark saurer Flüssigkeit, welche Farbreaktion auf Salzsäure gibt, dann handelt es sich um Hypersekretion (Magensaftfluss); oder im nüchternen Magen ist zersetzter Speisebrei enthalten, dann handelt es sich um hochgradige motorische Insuffizienz.

Anstatt des gewöhnlichen Probefrühstücks kann man dem Patienten reichen: 1. das Milch-Probefrühstück, bestehend aus $\frac{1}{2}$ l Milch und 2 Weissbrötchen; 2 Stunden später Wiedergewinnung; 2. die Leube-Riegelsche Probemahlzeit, bestehend aus $\frac{1}{4}$ l Graupensuppe, Beefsteak 150—200 g, 50 g Brot und einem Glas Wasser; 4—5 Stunden später Wiedergewinnung; 3. handelt es sich um exakte Entscheidung der Frage, ob Milchsäure im Magen gebildet ist, so reicht man des Abends die von Boas angegebene Hafermehlsuppe (1 Esslöffel Knorr'sches Hafermehl mit 2 Messerspitzen Salz und 1 l Wasser gekocht) und versucht am nächsten Morgen Mageninhalt durch Aspiration zu gewinnen.

Das Filtrat des gewonnenen Mageninhaltes wird folgendermassen untersucht.

1. Auf freie Salzsäure. In ein Uhrschildchen voll Magensaft tropft man einige Tropfen wässriger Lösung von Methylviolett. Bei Anwesenheit von wenig Salzsäure wird die Lösung schwach blau, bei starkem Salzsäuregehalt tief blau. Oder man setzt einige Tropfen dünner (gelber) Tropäolinlösung hinzu: bei Anwesenheit von freier HCl wird die Lösung mehr oder weniger

48 Diagnostik der Erkrankungen des Digestionsapparates.

rot; oder man taucht einen Streifen roten Kongopapiers (Fließpapier mit Kongofarbstoff imprägniert) in den Magensaft; bei Anwesenheit freier HCl wird das Kongopapier blau. Oder man verwendet das Günzburger Reagens (2 g Phloroglucin, 1 g Vanillin in 30 g absolutem Alkohol gelöst, in dunkler Flasche). Von dieser Lösung wird ein Tropfen in einer Porzellanschale zu mehreren Tropfen Magensaft gesetzt und über der Flamme schwach erwärmt; bei Anwesenheit von Salzsäure bilden sich rote Streifen, aus kleinsten Kristallnadeln bestehend.

2. Auf Milchsäure mit dem Uffelmannschen Reagens (zu 10 ccm 1 proz. Karbolsäurelösung setzt man 1—2 Tropfen Liq. ferri sesquichlorati, die Lösung wird schön blau-violett). Zu diesem Reagens lässt man im Probiergläschen Magensaft zufließen, bei Anwesenheit grösserer Mengen Milchsäure tritt zeisiggelbe Farbe ein. Ist reichlich Salzsäure vorhanden, so kommt die Milchsäurereaktion nicht zustande, man muss dann 10 ccm Magensaft mit etwa 50 ccm Aether ausschütteln, um die Milchsäure zu gewinnen.

3. Es ist notwendig, die Gesamt-Säuremenge (Azidität) zu bestimmen. Zu diesem Zweck werden 10 ccm Magensaft mit $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge titriert.

Zur Titration braucht man eine kalibrierte Bürette, in die $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge eingelassen wird: eine Pipette, mit der 10 ccm vom Filtrat des Mageninhalts in ein Bechergläschen getan werden. Die im Becherglas enthaltenen 10 ccm Mageninhalt werden mit destilliertem Wasser bis zur Farblosigkeit verdünnt, und 2 Tropfen alkoholischer Phenolphthaleinlösung hinzugelassen. Diese wird in alkalischer Lösung rot, während sie in neutraler und saurer Lösung farblos bleibt. Nun lässt man aus der Bürette die $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge zu dem verdünnten Magensaft hinzulaufen, bis die Mischung trotz Schüttelns schwach rosa bleibt. Die verbrauchte $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge gibt an, wieviel Säure in dem Magensaft enthalten ist. Beispiel: Bis zur Rosafärbung der 10 ccm Magensaft sind verbraucht 5,8 ccm Lauge, also für 100 Magensaft 58 ccm, d. h. Gesamtazidität 58. Da 1 ccm $\frac{1}{10}$ Normalnatronlauge 0,004 g NaOH enthält, so bedeutet Azidität 58, dass $58 \times 0,004$ g NaOH zur Sättigung der vorhandenen Säure notwendig waren. Also Azidität = $0,232\%$ = $2,32\%$ NaOH. Will man diese Zahl auf Salzsäure berechnen, so geht man von dieser Formel aus: NaOH:HCl = 40:36,5. Danach Azidität 58 = $0,212\%$ = $2,12\%$ HCl.

Das wichtigste Moment der Untersuchung bildet die Feststellung der Gesamtazidität. War der Magen vor der Einnahme des Probefrühstücks leer, bzw. hat man ihn gründlich reingspült (bis zum Abfließen klaren Spülwassers), so ist die nach dem Frühstück erhaltene Azidität zum grössten Teil auf Salzsäure zu beziehen, selbst wenn die Farb-reaktion negativ ausfällt. Es werden nämlich die Farben-

reaktionen verhindert, wenn gleichzeitig viel Eiweisskörper in der Flüssigkeit gelöst sind, da diese die Salzsäure zu binden vermögen. Der negative Ausfall der Salzsäure-Farbenreaktionen beweist durchaus nicht, dass die Salzsäure wirklich im Magensaft fehlt. Dagegen beweist der positive Ausfall der Farbenreaktionen mit genügender Sicherheit das Vorhandensein der Salzsäure.

Man kann auch die freie Salzsäure quantitativ bestimmen, indem man von dem Magensaft beim Titrieren nach jedem hinzugeflossenen Kubikzentimeter Lauge und geschehenem Umrühren ein Tröpfchen auf Kongopapier bringt; wenn dies nicht mehr blau gefärbt wird, ist die freie HCl abgestumpft; aus der Zahl der verbrauchten Kubikzentimeter Lauge ist die anwesende freie HCl zu berechnen.

Enthielt der nüchterne Magen gärenden Inhalt und wurde er vor dem Probefrühstück nicht ausgespült, so ist die Gesamtazidität eine Summe von Salzsäure und organischen Säuren (Milchsäure, Essigsäure, Buttersäure). Durch die Uffelmannsche Reaktion erkennt man, ob viel organische Säure vorhanden ist. Kommt es — in besonders wichtigen Fällen — genau darauf an, die Menge der Salzsäure und Milchsäure quantitativ zu bestimmen, so muss man sich komplizierter chemischer Methoden bedienen, welche in den Lehrbüchern der Magenkrankheiten nachzulesen sind. Für praktische Zwecke ist meist die Anstellung der Farbenreaktionen und die Titration ausreichend.

Der $\frac{3}{4}$ —1 Stunde nach dem Probefrühstück gewonnene Mageninhalt des Gesunden reagiert sauer auf Lackmus, gibt positiven Ausschlag der Salzsäurereaktion, dagegen keine Milchsäurereaktion.

Die Gesamtazidität beträgt 50—65 (ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Natronlauge auf 100 ccm Filtrat) = 0,18—0,24% HCl.

Die Salzsäurereaktionen fehlen meist bei chronischer Gastritis und bei Karzinom; sie sind oft gesteigert bei Ulcus ventriculi und nervöser Dyspepsie.

Das Fehlen der Salzsäurereaktion ist also durchaus nicht geeignet, die Diagnose für Karzinom zu entscheiden; doch spricht starke Salzsäurereaktion gegen Karzinom.

Der Nachweis reichlicher Milchsäurebildung spricht für Karzinom. Doch ist die Probe nur verbindlich, wenn vor dem Probemahl der Magen gut ausgespült und die Mahlzeit selbst milchsäurefrei ist (Hafermehlsuppe S. 47).

Ausser der Salzsäure finden sich im Magensaft noch die verdauenden Fermente: Pepsin, welches die Eiweisskörper peptoni-

siert; Labferment, welches die Milch gerinnen macht; und deren Vorstufen, Pepsinogen bzw. Labzymogen. Der Nachweis der fermentativen Wirksamkeit des Magensaftes ergänzt die Säurebestimmungen. Es scheint, dass die verschiedenen Fermentwirkungen Aeusserungen eines einzigen Fermentes sind, so dass die Bestimmung nur einer Wirkung genügt. Die Demonstration der Pepsinwirkung geschieht am besten dadurch, dass man eine gleichmässig trübe Eiweissaufschwemmung durch den Magensaft zur klaren Lösung bringt (Jakobys Rizinprobe). Zur quantitativen Pepsinbestimmung nach Jakoby stellt man sich die trübe Rizinlösung dar, indem man 0,5 g Rizin in 50 ccm 5 proz. Kochsalzlösung auflöst, filtriert und dem Filtrat 0,5 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Salzsäure zusetzt. Danach gibt man je 2 ccm dieser milchigen Rizinlösung in 5 Reagensgläser, setzt jedem noch 0,5 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-HCl hinzu. Danach wird 1 ccm des zu prüfenden Magensaftes mit destilliertem Wasser auf 100 ccm verdünnt. Zu Reagensglas 1 setzt man nichts, zu R. 2 setzt man 0,1 ccm des verdünnten Magensaftes, zu R. 3 setzt man 0,2 ccm, zu R. 4 0,5 ccm, zu R. 5 1 ccm des verdünnten Magensaftes. Die 5 Reagensgläser lässt man 3 Stunden im Brutschrank bei 37° und stellt dann durch Aufschütteln fest, welche Reagensgläser ganz klar geworden sind. Je nach Ausfall der Probe wiederholt man dieselbe mit 1000 bzw. 10facher Verdünnung. Normaler Magensaft enthält 100 Pepsineinheiten, d. h. 1 ccm hundertfach verdünnten Magensaftes heilt die Rizinlösung gerade auf. Hyperazider Magensaft enthält nicht immer mehr Pepsin, bei Subazidität ist der Pepsin-gehalt oft vermindert. Bei Anadenie fehlt das Pepsin meist gänzlich.

Bei Verdacht auf Magengeschwüre und Magenkrebs ist der Mageninhalt, besonders aber der Stuhlgang auch chemisch auf Blutspuren zu untersuchen [okkulte Blutungen (vgl. S. 58)]. Dabei ist zu bedenken, dass sowohl beim Erbrechen wie beim Einführen des Magenschlauchs leicht geringfügige Blutmengen auch ohne geschwürige Prozesse sich beimischen können. Der Blutnachweis ist also nur bei wiederholtem Vorkommen beweisend.

Die Betrachtung des wiedergewonnenen Mageninhalts (bzw. das Verhältnis seiner Menge zur Menge des Probe-frühstücks) gestattet den Schluss, wieviel Speise der Magen in den Darm befördert hat (motorische Tätigkeit des Magens). Am sichersten wird dieselbe durch wiederholte Röntgendurchleuchtungen nach der Wismutmahlzeit bestimmt (Vgl. Kap. XII). In vielen Magenkrankheiten, besonders bei Pylorusverengung und Magenerweiterung, ist die Entleerung des Magens verlangsamt oder aufgehoben; in manchen Krankheiten, besonders nervöser Art, aber auch bei geschwürigen Veränderungen des Pylorus ist die Entleerung oft beschleunigt.

In früherer Zeit bediente man sich zur Bestimmung der motorischen Tätigkeit der Salolprobe. Salol passiert den Magen unzersetzt und wird erst im alkalisch reagierenden Darminhalt in Salizylsäure und Phenol gespalten; der Nachweis von Salizylsäure im Harn (Violett-färbung mit Eisenchlorid) zeigt an, dass Salol in den Darm gelangt ist. Man gibt mit der Mahlzeit 2 g Salol in Oblate. Bei Gesunden gibt $\frac{3}{4}$ —1 Stunde später der Harn Violett-färbung mit Eisenchlorid. Bei motorischer Schwäche erscheint die Salizylsäurereaktion erst nach 2—5 Stunden. — Ausserdem bleibt bei guter motorischer Tätigkeit die Salizylsäure längstens 24 Stunden nach der Einnahme des Salols im Urin nachweisbar; bei motorischer Schwäche erhält man die Reaktion noch zwei Tage später.

Will man die motorische Leistungsfähigkeit des Magens bzw. die Durchgängigkeit des Pylorus genau bestimmen ohne Röntgenapparat, so bedient man sich der Oelprobe: Man giesst in den leeren, ev. ausgewaschenen Magen 100 ccm Olivenöl und gewinnt nach 2 Stunden durch Aspiration den im Magen verbliebenen Rest. Der gesunde Magen bringt in 2 Stunden von 100 ccm Oel 70—80 ccm in den Darm: in sehr vielen Krankheitszuständen ist die vom Magen bewältigte Oelmenge mehr oder weniger vermindert.

Hauptsymptome der wichtigsten Magenkrankheiten.

Gastritis acuta. Schwere dyspeptische Symptome, meist infolge von Diätfehlern. Erbrechen. Salzsäure vermindert oder fehlend. Magengegend diffus schmerzhaft. Häufig bedeutende Eingenommenheit des Kopfes und Fieber. Verlauf zumeist schnell günstig. Doch Uebergang in chronischen Katarrh möglich.

Ulcus ventriculi. Schmerzen nach der Mahlzeit, auf Druck lokalisiert, oft durch die Körperlage zu beeinflussen; vielfach stark saures Erbrechen nach dem Essen. In etwa der Hälfte der Fälle kommt es zu Bluterbrechen bzw. blutigen, teerartigen Stühlen. Meist leidlicher Ernährungszustand. Salzsäuregehalt meist vermehrt, doch namentlich bei Anämischen auch vermindert. Wenn Hämatemesis fehlt, ist das zuverlässigste Zeichen der öftere (chemische) Nachweis von (okkultem) Blut in den Stühlen bei fleischfreier Kost (S. 58). Röntgenbild oft beweisend (Kap. XII).

Ulcus duodeni gibt dem Magengeschwür sehr ähnliche Zeichen, doch beginnen die Schmerzen oft erst 2—3 Stunden nach dem Essen, werden oft im Hunger stark empfunden. Vielfach Wechsel zwischen schmerzfreien Zeiten und Schmerzperioden. Niemals Bluterbrechen, nur Blut im Stuhl. Röntgenbild ist oft charakteristisch.

Carcinoma ventriculi. In etwa 40 pCt. der Fälle fühlbarer Tumor (S. 44). Oft Erbrechen, manchmal kaffeesatzartig; häufig Magenschmerzen. Meist fehlende Salzsäurereaktion und reichliche Milchsäure im Mageninhalt. Im nüchternen Magen oft eiweisshaltige Flüssigkeit (Salomonsche Probe); in den Stuhlgängen oft okkultes Blut chemisch nachweisbar. Häufig Widerwille gegen Essen, früher oder später Kachexie. Röntgenbild meist entscheidend (Kap. XII). Dauer höchstens 2—3 Jahre.

Auch ohne fühlbaren Tumor und ohne Erbrechen sind dyspeptische Symptome älterer Leute, welche trotz rationeller Behandlung sich steigern und zur dauernden Abmagerung führen, in hohem Grade des Karzinoms verdächtig.

Dilatatio ventriculi. Voluminöses Erbrechen in grösseren Zwischenräumen. Die untere Grenze des Magens liegt unterhalb des Nabels. Seltener Stuhl, wenig Urin, trockene Haut. Abmagerung.

Die Diagnose hat gleichzeitig die Ursache festzustellen: Striktur des Pylorus oder Atonie der Muskulatur? In ersterem Falle ist die Ursache der Striktur zu diagnostizieren: Narbenbildung (durch Ulkus oder Verätzung) oder Karzinom? (In seltenen Fällen Kompression durch Tumoren, Wanderniere usw.) Die atonische Dilatation entsteht meist durch direkte Ueberdehnung (bei Säufern, Fressern) und durch chronischen Katarrh.

Gastritis chronica. Die Palpation und Perkussion des Magens ergibt manchmal abnorme Empfindlichkeit, sonst keinen Grund für die hartnäckigen, oft wechselnden dyspeptischen Beschwerden. Nachweis von Schädlichkeiten, welche zur Gastritis geführt haben. Im Mageninhalt oft viel Schleim. Der Salzsäuregehalt ist vermindert (in einzelnen Formen jedoch vermehrt).

Nervöse Dyspepsie. Die objektiv nachweisbaren Symptome entsprechen meist nicht der Lebhaftigkeit der Beschwerden. Oft diffuse Schmerzhaftigkeit der Magengegend, meist von der Nahrungsaufnahme und der Körperhaltung unabhängig, oft Salzsäure-Hyperazidität. Nachweis nervöser Konstitution, anderweitiger neurasthenischer Erscheinungen, Fehlen solcher Schädlichkeiten, welche zur Gastritis führen.

Zwischen katarrhalischer und nervöser Magenkrankung gibt es zahlreiche Uebergänge und Mischformen. Magenneurose kann zu Gastritis führen, während chronischer Magenkatarrh mit vielen nervösen Zeichen einhergehen kann.

Diagnostik der Krankheiten des Darms und des Peritoneums.

Man erkennt die Krankheiten des Darms und Bauchfells, neben der Berücksichtigung des Allgemeinzustandes, an der Beurteilung des Stuhlganges und des Abdomens. Die Erkrankungen der untersten Darmabschnitte werden durch direkte Besichtigung erkannt (Rektoskopie).

Stuhlgang.

Die Untersuchung der Exkrete des Darmkanals hat für die Diagnostik der Darmkrankheiten dieselbe Bedeutung, wie die des Erbrochenen oder des durch Ausheberung gewonnenen Mageninhalts für die Diagnostik der Magenkrankheiten. Sehr mit Unrecht wird die Beschäftigung mit den Fäzes von manchen Aerzten aus Scheu vor den Vorurteilen des Publikums, auch wohl aus Abneigung gegen den üblen Geruch unterlassen. Wo irgend die Beschwerden des Patienten auf den Leib hinweisen, ist eine Betrachtung und in besonderen Fällen eine eingehende Untersuchung des Stuhlganges absolut notwendig.

Allgemeine Betrachtung. Der Stuhl des gesunden Menschen besteht aus den Resten (Schlacken) der Nahrung, z. B. Hornsubstanz, verholzter Zellulose, Resten von Gräten und Knochen, Knorpel, Fruchtkernen, sowie unresorbierten Bestandteilen der Nahrungsstoffe, welche je nach der Menge und Mischung der aufgenommenen Nahrung verschieden gross sind. Einen überaus grossen Bestandteil der Fäzes bilden die Bakterien, welche anscheinend bis 40–50 pCt. der Trockensubstanz ausmachen. Daneben kommen die Reste der Verdauungssekrete in Betracht, also Galle und Spuren von Pankreas- und Darmsaft, sowie Darmepithelien, welche durch den physiologischen Mauserungsprozess sich den Fäzes beimischen. Auf der Grenze zwischen normalen und pathologischen Bestandteilen steht der Schleim, welcher in geringen Mengen als Produkt der Dickdarmschleimdrüsen im normalen Stuhl enthalten ist und demselben den eigentümlich feuchten Glanz verleiht. Pathologischerweise sind Blut, Eiter, Gewebsetzen, Parasiten und ihre Eier im Stuhl vorhanden.

Die Konsistenz und Form des Stuhls ist in der Norm festweich und wurstförmig; nach reichlicher Fettkost und viel Vegetabilien dickbreiig. Dünnbreiige Entleerungen,

sog. Diarrhöen, sind von pathologischer Bedeutung (s. u.). Harte Konsistenz der Fäzes, Entleerung derselben in einzelnen kugligen Ballen (Skybala), deutet auf zu langen Aufenthalt im Dick- bzw. Mastdarm. Aus besonders platter und schmaler Form der Skybala (Bleistift- oder Ziegenkot) kann man keine sicheren diagnostischen Schlüsse ziehen, da sie nicht nur bei Stenosen, sondern auch im Hungerzustand und bei spastischer Kontraktur des Dickdarms vorkommen.

Die Farbe der Fäzes ist in erster Reihe von der Art der Nahrung abhängig. Gemischte Kost liefert bräunlichen Stuhl, vorwiegend Fleischnahrung schwarzbraune, vorwiegend pflanzliche Kost braungelbe, reichliche Milchzufuhr hellgelbe Farbe, die an der Luft einen Orangeton annimmt. Schwarzbraun wird der Stuhl gefärbt, wenn die Nahrung bluthaltig war, besonders durch Blutwurst, ebenso durch schwarze Kirschen, Brombeeren; Rotwein und Heidelbeeren färben schwarzgrünlich. Kakao und Schokolade schwärzlichrot, Mohrrüben gelbrötlich, chlorophyllhaltige Gemüse grünlich, Spinat grünschwartz. Medikamente veranlassen ebenfalls besondere Stuhlfärbungen: Quecksilbersalze färben grün durch Oxydation des Bilirubins zu Biliverdin und Bildung von Hg_2O ; Wismut und Eisen färben schwarz durch Bildung von Wismutoxydul und organischen Eisenverbindungen; Escalin (Aluminium) färbt silbergrau; Rheum und Senna färben gelbrötlich, nach Methylenblau wird der bei der Entleerung normal gefärbte Stuhl an der Luft blaugrün. — Im übrigen ist die Farbe der normalen Stuhlgänge hauptsächlich von der Beimischung des Gallenfarbstoffs bedingt, welcher im Darm durch Bakterienwirkung zu Hydrobilirubin reduziert wird; in manchen Fällen geht die Reduktionswirkung noch über diese Stufe hinaus und es entsteht eine farblose Modifikation des reduzierten Gallenfarbstoffs; dann werden die Fäzes ziemlich hell entleert und dunkeln an der Luft nach. In Krankheitszuständen wird eine besondere Stuhlfärbung vor allem durch das Fehlen der Galle hervorgerufen: bei völligem Abschluss entsteht Lehm- oder Tonfarbe, welche zum Teil durch den grossen Fettgehalt bedingt ist. Lehmstühle ohne Ikterus können allein auf sehr grosser Fettbeimischung beruhen, z. B. bei schweren Pankreas-erkrankungen, aber auch auf der oben erwähnten Umwandlung des Bilirubins zu farblosen Produkten; so erklärt sich das Vorkommen von tonfarbenen Stühlen in vielerlei Krankheiten und also auch die geringe diagnostische Verwertbar-

keit dieser Graufärbung. Schliesslich kann vorübergehender Gallenmangel die Farblosigkeit verursachen (bei Cholera oder Dysenterie).

Blut in grösseren Mengen gibt dem Stuhl dunkelrote bis schwarze Farbe, so dass er pech- oder teerhaltig aussieht. Darmblutung erfolgt aus Darmgeschwüren, besonders bei Typhus, bei Embolien der Art. mesaraica, bei Darmgeschwülsten, Leberzirrhose, schwerer Enteritis und bei Purpura. Um Verwechslungen mit der durch andere Ursachen bedingten Färbung auszuschliessen, ist bei Verdacht auf Blut meist mikroskopische oder chemische Untersuchung notwendig (S. 58). Sehr geringe Blutmengen, wie sie sich bei allen ulzerativen Prozessen des Magendarmkanals den Stühlen oft beimischen (okkulte Blutungen), sind nur chemisch nachweisbar. Hämorrhoidalblut ist meist hellrot.

Schleim und Eiter verursachen grauweisse oder graugelbe Färbung, wenn sie in grossen Mengen beigemischt sind.

Auch der Geruch der Fäzes verdient Berücksichtigung; der gewöhnliche Fäkalgeruch ist durch die im Dickdarm vor sich gehende Fäulnis der Eiweisskörper bedingt. Bei eiweisswarmer (vegetabilischer) Kost ist der Kotgeruch viel geringer als bei Fleischnahrung; auch Milchkot riecht wenig. Schnelles Durcheilen des Dickdarms in diarrhoischen Zuständen, besonders bei der Cholera, kann mehr oder weniger geruchlose Stühle setzen. Langes Verweilen im Dickdarm, bei Obstipation, besonders aber die Zumischung leicht faulender Eiweisskörper im Darm (Schleim, Eiter, Blut) vermehrt den üblen Geruch; gallenfreie Stühle stinken besonders, weil das Fehlen der Galle die Eiweisszersetzung begünstigt. Reichliche Schleimbeimengung in schnell entleerten Stühlen gibt einen spermaartigen Geruch. Starke Kohlehydratgärung in diarrhoischen Stühlen verursacht den Geruch nach Essig- und Buttersäure.

Spezielle diagnostische Verwertung des Stuhlgangs in Darmkrankheiten. Die bisher beschriebenen Eigenschaften des Stuhlgangs bemerkt man bei der blossen Betrachtung. Um aber für die Diagnose der Darmkrankheiten verwertbare Schlüsse ziehen zu können, ist eine eingehendere Untersuchung notwendig. Zu diesem Zweck tut man gut, eine ganz bestimmte Nahrung als Probekost zu reichen, deren Veränderungen im Darmkanal bereits genau studiert sind. Es empfiehlt sich die Strasburger-Schmidtsche Probekost, welche folgendermassen zusammengesetzt ist:

Morgens 0,5 Liter Milch (oder wenn diese schlecht vertragen wird, Kakao aus 20 g Kakaopulver, 10 g Zucker, 400 g Wasser und 100 g Milch) mit 50 g Zwieback. Vormittags 0,5 Liter Haferschleim (aus 40 g Hafergrütze, 10 g Butter, 200 g Milch, 300 g Wasser, 1 Ei, durchgeseiht). Mittags 125 g rohgehacktes Rindfleisch mit 20 g Butter, leicht übergebraten, so dass es inwendig noch roh bleibt, und 250 g Kartoffelbrei (aus 140 g gemahlene(n) Kartoffeln, 100 g Milch und 10 g Butter bereitet). Nachmittags 0,5 Liter Milch. Abends 0,5 Liter Haferschleim. — Diese Probekost bekommt der Patient an drei einander folgenden Tagen. Der am zweiten und noch besser der am dritten Tage entleerte Stuhl wird zur Untersuchung benutzt. Am besten lässt man diesen Stuhlgang in ein Glasgefäß entleeren (Präparatenglas) und rührt ihn in demselben mit einem Holzspatel zu einer gleichmässigen Konsistenz durcheinander, eventuell unter Zusatz von etwas Wasser. Dann nimmt man ein etwa haselnussgrosses Stück auf einen Teller und verreibt es hier unter allmählicher Zugabe von Wasser zu flüssiger Konsistenz.

Bei ganz normaler Verdauung ist in dieser gleichmässigen Emulsion makroskopisch nichts Besonderes zu erkennen. Nimmt man ein Partikelchen unters Mikroskop, so sieht man einen aus Bakterien, kleinsten Körnchen und Kügelchen bestehenden Detritus, in welchem sich sehr kleine Muskelstückchen, gelbe Schollen von Kalkseifen, ganz vereinzelte Stärkekörnchen und Pflanzenfaserzellen erkennen lassen. Ein Tröpfchen der Stuhlemulsion verreibt man auf dem Objektträger mit 30proz. Essigsäure und erhitzt es einen Augenblick über der Flamme; dadurch werden die Seifen in Fettsäuren verwandelt, welche in heissem Zustand Tröpfchen darstellen und bei der Abkühlung als kleine Schollen zu sehen sind. Ein drittes Stuhlpartikelchen verreibt man auf dem Objektträger mit einem kleinen Tropfen Lugolscher Lösung (Jod 1, Jodkali 2, Aq. dest. 50); in diesem Präparat erscheinen die Kartoffelzellen violett gefärbt.

Unter pathologischen Verhältnissen bemerkt man schon bei der makroskopischen Betrachtung:

1. Reste von Bindegewebe und Sehnen. Dieselben lassen sich an ihrer weissgelben Farbe und ihrer derben Konsistenz von Schleim leicht unterscheiden. Sehr vereinzeltes Vorkommen ist ohne Bedeutung. Reichliches Vorhandensein beweist, dass die Magenverdauung gestört

ist, indem entweder Herabsetzung der sekretorischen Funktion oder zu schnelles Hindurchgehen der Speisen durch den Magen vorliegt. Jedenfalls vermag auch der gesunde Darm rohes Bindegewebe nicht zu verdauen. Sehr reichliche Ausscheidung des Fleischbindegewebes, welches den Stuhlgang ganz durchsetzt und bei Aufschüttelung im Glase Wasser als ein dichtes Gewirr flottiert, lässt auf Anazidität des Magensaftes, aber nicht auf Darmkrankheit schliessen.

2. Muskelstücke erscheinen als braune Partikelchen, die durch Nadeln auseinanderzufasern sind (im Zweifelsfalle mikroskopisch durch die Querstreifung erkannt). Reichliches Vorhandensein beweist eine Störung der Dünndarmfunktion, weil durch diese das Muskelfleisch in weit höherem Grade als durch den Magen aufgelöst wird. Hierbei kann es sich sowohl um Fehlen des Pankreassekrets, als um vermehrte Dünndarmperistaltik, als auch um primäre Resorptionsstörung handeln. Eine anatomische Diagnose lässt sich also durch das Auftreten der Muskelstücke nicht begründen.

3. Kartoffelreste erscheinen als glasig durchscheinende Körner, sind mit Schleimkörnchen leicht zu verwechseln (sog. Sagokörner) und werden durch mikroskopische Untersuchungen sichergestellt, da sie Stärkezellen und durch Jod gebläute Stärkekörner zeigen. Reichliches Vorkommen von Kartoffelresten beweist ebenfalls Störung der Dünndarmverdauung, entweder durch Fehlen des Pankreassaftes oder Sekretionsstörung des Darmsaftes. Beim reichlichen Vorhandensein der Kartoffelreste ist der Stuhl gewöhnlich schaumig und von saurer Reaktion.

4. Schleim ist an seiner zähen Konsistenz, die dem Verreiben widersteht, leicht zu erkennen, um so leichter, in je grösseren Mengen er auftritt. Kleinste Flocken werden durch die mikroskopische Betrachtung von ähnlichen Gebilden (Bakterien, Eiterzellen, Bilirubinkristallen usw.) unterschieden. Durch das Auftreten von Schleim im Stuhl wird nur eine Schleimhautentzündung im allgemeinen bewiesen. Die geringen Schleimmengen, welche die Kotzylinder von aussen überziehen und gleichsam lackieren, sind normal. Der Ursprung des Schleims ist nur insofern sicherzustellen, als zusammenhängende Schleimmengen gewöhnlich aus dem unteren Teil des Dickdarms stammen, kleinere Partikelchen im Innern geformter Fäzes aus dem oberen Teil desselben. Zumischung kleiner (meist gelber) Schleimflocken zu diar-

rhoischen Stühlen spricht für Dünndarmentzündung, wobei dann gewöhnlich die mikroskopische und chemische Untersuchung den Bilirubingehalt der Flöckchen beweist (Sublimatprobe s. u.). Bei Dünndarm- oder oberen Dickdarmaffektionen kann indessen Schleim ganz fehlen, indem er in den unteren Wegen der Verdauung oder Zersetzung durch Bakterien anheimfällt.

5 Eiter ist selten in grösserer Menge im Stuhl enthalten und verleiht demselben dann die Beschaffenheit missfarbig gelbbraunlichen Breies: in diesem Falle handelt es sich stets um den Durchbruch eines Eiterherdes in den Dickdarm. Eiter, welcher in den Magen oder oberen Dünndarm einbricht, wird so weit verdaut, dass er im Stuhl nicht mehr zu erkennen ist. — Nicht selten sind aber kleine Eitermengen dem wässerigen oder dünnbreiigen Stuhl beigemischt: sie bilden kleine graugelbe Flocken, die von Schleim ebenfalls durch die leichtere Verreibbarkeit zu unterscheiden sind. Zur sicheren Erkennung bedarf es der mikroskopischen Untersuchung. Der Nachweis reichlicher Leukozyten beweist dann einen geschwürigen Prozess des unteren Dünndarms oder Dickdarms; Eiter von Dünndarmgeschwüren kann vollkommen verdaut werden.

6. Blut, in grösseren Mengen dem Stuhl beigemischt, wird an der Farbe (S. 55), oft aus der teerartigen Beschaffenheit des Stuhls erkannt. Kleine Blutbeimengungen werden durch mikroskopische und chemische Untersuchung erkannt. Bei gemischter Ernährung ist zuerst zu fragen, ob eventuelle Blutspuren aus der Nahrung stammen. Im übrigen können alle Ursachen grosser Blutungen gelegentlich auch kleine Blutmengen dem Stuhl beimengen. Erst wenn alle diese Möglichkeiten erwogen sind, kann man an geschwürige Prozesse als Ursache denken; dabei findet sich oft auch Schleim und Eiter. Natürlich kann Blut trotz bestehender Geschwüre im Stuhl vermisst werden.

7. Besondere Bestandteile. Als solche sind Konkrementen [Gallensteine (S. 70), Kotsteine], sowie Parasiten [Bandwurmglieder oder Eier (Kap. XIII)] zu erwähnen.

Aus der bisherigen Betrachtung geht zur Genüge hervor, in welchen Fällen es ratsam ist, die makroskopische Untersuchung durch das mikroskopische Präparat zu ergänzen.

Eine **chemische** Untersuchung ist bei Verdacht auf Blutbeimischung vorzunehmen, auch wenn der Stuhlgang nicht schwarzgefärbt ist. Bei Magengeschwür und Karzinom

treten sehr häufig geringfügige Blutmengen in den Darminhalt, die makroskopisch unsichtbar sind (okkulte Blutungen). Zu ihrem Nachweis benutzt man die Eigenschaft des Blutes, bei Gegenwart von aktivem Sauerstoff als Oxydationsferment zu wirken; als Sauerstoffspender wird ozonhaltiges (altes) Terpentinöl benutzt; durch den übertragenen Sauerstoff wird Guajaktinktur gebläut (Weber-van Deense Probe). Eine walnussgrosse Portion der Fäzes wird mit 30proz. Essigsäure zur flüssigen Konsistenz verrieben, danach im Reagensglas mit Aether langsam ausgeschüttelt. Blutfarbstoff färbt den Aether braunrot. Man setzt dem abgehobenen Aether 10 Tropfen frische Guajaktinktur hinzu und 20 Tropfen altes Terpentinöl. Beim Schütteln färbt sich die Lösung blauviolett. [Zur Kontrolle lasse man die Reagentien allein aufeinander wirken, da die Sauerstoffübertragung auch durch geringfügige Mengen anorganischer Substanzen (Verunreinigungen) zu Stande kommen kann.]

An Genauigkeit und Empfindlichkeit der Guajakprobe gleichstehend ist die Aloinprobe sowie die Phenolphthaleinreaktion. Die Benzidinreaktion ist für die klinische Diagnostik zu empfindlich und führt bei positivem Ausfall gelegentlich zu falschen Schlüssen.

Da bei Fleischnahrung stets Blutspuren im Stuhlgang enthalten sind, so ist vor Anstellung der Blutprobe 3 Tage lang fleischfreie Nahrung zu reichen.

Nützlich ist es, in jedem Falle die Art des Gallenfarbstoffs durch die Schmidtsche Sublimatprobe zu ermitteln. Man bringt eine erbsengrosse Menge des wasserverriebenen Kots in ein Glasschälchen, welches mit konzentrierter wässriger Sublimatlösung gefüllt ist, rührt gut um und lässt 24 Stunden stehen. Danach erscheint der normale Kot durch seinen Gehalt an reduziertem Gallenfarbstoff rot gefärbt, in pathologischen Fällen entsteht Grünfärbung durch unveränderten Gallenfarbstoff. Diese letztere beweist zu schnelles Durcheilen des Stuhls durch den Darm; sind einzelne Schleimflocken grün gefärbt, so ist Dünndarmerkrankung sehr wahrscheinlich. Ausbleiben jeder Färbung bei der Sublimatprobe beweist Gallenabschluss.

Die topische Diagnostik der Darmkrankheiten, d. h. die Bestimmung, ob das Leiden im Dünndarm oder Dickdarm lokalisiert ist, wird unterstützt durch die Gärungsprobe. Bei Störung der Dünndarmverdauung werden die Kohlehydrate nicht genügend gelöst und aufgesaugt, wie sich ja auch aus der mikroskopischen Untersuchung ergibt. Wenn

man nun eine haselnussgrosse Menge des Stuhlgangs, mit Wasser verrührt, in ein geeignetes Gärungsröhrchen tut [ähnlich wie es zur Untersuchung des Urins auf Zucker gebraucht wird (Fig. 32)] und 24 Stunden bei Zimmertemperatur stehen lässt, so ist bei normaler Darmverdauung nur wenig Gas entwickelt, während sehr reichliche Gasentwicklung Störung der Dünndarmverdauung anzeigt, ohne dass man freilich die Art der Störung genau daraus erkennt. Das in diesem Fall entwickelte Gas hat keinen Fäulnisgeruch. Starke Entwicklung von Fäulnisgasen im Gärungsröhrchen spricht für Zumischung leicht faulender Substanz (Schleim, Eiter, Blut) im Dickdarm; die Ursache wird durch die mikroskopische Untersuchung festgestellt.

Verstopfung findet sich: bei Personen mit sitzender Lebensweise, oft infolge ungenügender Körperbewegung, vorwiegender Fleischnahrung oder mangelnder Flüssigkeitszufuhr, bei bettlägerigen Kranken infolge der ungewohnten Ruhe, und ist dann ohne wesentliche diagnostische Bedeutung; häufig findet sich hochgradige Verstopfung bei Gravidität; auch bei Hysterischen; ausserdem bei Magenerweiterung; auch bei Stauungszuständen (unkompensierte Herzfehler usw.), hierbei jedoch auch häufig Diarrhöen.

Verstopfung abwechselnd mit Durchfällen spricht für chronischen Darmkatarrh.

Von diagnostischer Bedeutung wird die Verstopfung, wenn sie ohne ersichtlichen Grund bei Menschen auftritt, die sonst mehr oder weniger normale Entleerungen hatten, oder wenn sie mit Leibschmerzen und Erbrechen oder Fieber einhergeht. Im ersten Fall ist an eine Darmstenose zu denken (Narbe, Geschwulst), im zweiten Fall besteht meist Lähmung der Peristaltik durch Entzündung des Peritoneums (Appendizitis, eingeklemmte Hernie, Inkarzeration, Volvulus).

Diarrhöe.

Dünnflüssiger, reichlicher Stuhlgang entsteht:

1. Durch verstärkte Peristaltik; diese wird ausgelöst 1. durch nervöse Reize (Schreck, Angst); 2. durch Erkältung; 3. durch reizende Stoffe, welche im Darmrohr enthalten sind, besonders gärende und faulende (Magendarmkatarrh, Sommerdiarrhöen); 4. durch spezifische Bakterienwirkung, wahrscheinlich ebenfalls unter Vermittlung chemischer Stoffe (Dysenterie, Cholera); 5. durch Geschwürsbildungen auf der Schleimhaut (exfoliative Geschwüre [chronischer Darmkatarrh]; typhöse, tuberkulöse, dysenterische

(diphtherische), luetische Geschwüre); 6. durch das Kreisen toxischer Stoffe im Blut; bei der Urämie, zum Teil auch in Infektionskrankheiten und bei Karzinom.

II. Dadurch, dass infolge von Degeneration des Darmepithels eine genügende Resorption des Chymus nicht mehr stattfindet. Eine Reihe der im vorhergehenden genannten Ursachen führen auch zu verminderter Resorptionsfähigkeit. Hierher gehört insbesondere 1. die amyloide Degeneration der Darmschleimhaut; 2. die Stauungen im Pfortaderkreislauf (Zirrhose) und im grossen Kreislauf (unkompensierte Herzkrankheit). Die Stauungszustände führen wiederum zu Katarrh, gehören zum Teil also auch in die anderen Gruppen.

III. Durch Exsudation wässriger Flüssigkeit in den Darm: alle entzündlichen und infektiösen Krankheiten fallen zum Teil in diese Kategorie.

Diarrhöe von kurzer Dauer häufig ohne Bedeutung, doch unter Umständen schnell zu schweren Erscheinungen führend, kommt vor durch nervöse oder psychische Einflüsse, Erkältungen, akuten, vielfach infektiösen Magen-darmkatarrh, namentlich bei Kindern (Cholérine, Sommerdiarrhöe, Cholera nostras).

Länger anhaltende, chronische Diarrhöen kommen vor bei Stauung im Pfortaderkreislauf, bei Herzstauung; in Intoxikationszuständen (Urämie), sowie in gewissen subakuten Infektionskrankheiten (Typhus); im übrigen gestatten sie stets die Diagnose einer ernsten Darmaffektion (chronischer Darmkatarrh, dysenterische oder tuberkulöse oder luetische Geschwüre, amyloide Degeneration). Tuberkulose ist nur bei Nachweis anderweitiger Organtuberkulose, Amyloid nur bei nachgewiesener Aetiologie (Phthise, Lues, Malaria, Eiterungen usw.) mit einiger Wahrscheinlichkeit zu diagnostizieren. Der Sitz der Geschwürsbildung ist oft aus der Art des beigemischten Schleims und Eiters (s. o.) zu erkennen. Charakteristisches Aussehen haben die Durchfälle bei Typhus (erbsenbrühartig), bei Ruhr (blutig-schleimig), bei Cholera (reiswasserähnlich).

Betrachtung des Abdomens.

Normales Verhalten. Das Abdomen des Gesunden ist mässig gewölbt, wird bei der Atmung auf- und niederbewegt, lässt keine Besonderheiten erkennen.

Einziehung des Abdomens. Das Abdomen ist kahnförmig eingezogen bei Kontraktionen der Därme (Kolik, Meningitis) oder bei Leere derselben (Inanition, Magenerweiterung, Oesophagusstriktur).

Auftreibung des Abdomens.

Das Abdomen ist stark hervorgewölbt, manchmal trommelförmig gespannt:

I. durch Luftansammlung in den Därmen (**Meteorismus**): überall ist lauter tympanitischer Schall, keine Fluktuation; mässiger Meteorismus bei Typhus abdominalis, bei chronischen Darmkatarrhen, Stauung im Pfortadersystem. Hochgradiger Meteorismus findet sich: 1. bei Darmverschluss (**Ileus**). Man unterscheidet:

a) Akuten Ileus, durch Strangulation.

Strangulationsileus kommt zustande durch Inkarzeration (Einklemmung in Bruchpforten oder abnormen Bauchfelltaschen), durch Strangulation im engeren Sinn (Adhäsionen, Divertikel, Pseudoligamente), durch Volvulus, durch Inagination.

An akuten Ileus ist zu denken, wenn starkes Erbrechen mit ausserordentlich heftigen Leibscherzen eintritt und alsbald Kollapserscheinungen (Verfall der Gesichtszüge, kleiner frequenter Puls) bemerkbar werden; oft gelingt es bei sorgfältiger Inspektion, den Ort der Darmverschlingung an einer lokal geblähten Darmschlinge zu erkennen (Wahlsches Symptom).

b) Chronischen Ileus, durch Okklusion.

Okklusionsileus entsteht durch Neubildungen, Kompressionen oder Narben, auch durch Fremdkörper oder Gallensteine.

Chronischer Ileus (Stenose) ist zu diagnostizieren, wenn der Meteorismus unter absoluter Obstipation (auch Fehlen von Flatus) sich langsam zu ausserordentlicher Spannung entwickelt, während gleichzeitig häufige heftige Koliken stattfinden; auch hier kann man manchmal den Ort der Stenose erkennen, wenn man lokalisierte krampfartige Peristaltik wahrnimmt. Kotbrechen tritt gewöhnlich erst längere Zeit nach etabliertem Verschluss ein; es ist wünschenswert, den Ileus vor eingetretenem Kotbrechen zu diagnostizieren.

Man sucht den Sitz und die Art des Hindernisses zu erkennen; doch ist dies nur in wenig Fällen vollkommen zu eruieren. Dünndarmileus setzt meist akut ein, Dickdarmileus entwickelt sich meist chronisch; beim Dünndarmileus ist der Indikangehalt des Urins vermehrt, während bei Dickdarmverschluss meist keine Vermehrung des Indikans besteht.

Die Art des Hindernisses ergibt sich öfters aus der Anamnese und der manuellen Untersuchung. Niemals versäume man die Bruchpforten und das Rektum digital zu untersuchen!

Hochgradiger Meteorismus findet sich: 2. bei akuter diffuser **Peritonitis**, dabei Berührung des Leibes sehr schmerzhaft, galliges Erbrechen, kleiner frequenter Puls, Facies collapsa (peritonitica). Akute Peritonitis entsteht durch das Fortschreiten entzündlicher Prozesse vom Magendarm (Appendizitis, Darmnekrose durch Strangulation oder Okklusion, Perforation von Magen- oder Darmgeschwür) oder von den weiblichen Genitalorganen.

Perforation des Magens oder Darms kann bei länger bestehendem Ulcus ventriculi resp. duodeni auftreten, und zwar meist bei grosser Körperanstrengung oder nach reichlicher Mahlzeit; bei Darmgeschwüren, besonders im remittierenden Stadium des Typhus abdominalis, und zwar meist nach Blutungen, auch bei Ruhr; die häufigste Ursache von Perforationsperitonitis ist die geschwürige Durchbohrung des Processus vermiformis (oft infolge von Kotsteinen).

Ein der Perforationsperitonitis sehr ähnliches Symptomenbild wird durch geplatzte Tubarschwangerschaft verursacht, doch tritt bei dieser neben plötzlichem Bauchschmerz und Kollaps die extreme Blässe infolge der inneren Blutung stark hervor. Die Entscheidung wird durch gynäkologische Untersuchung gegeben.

Auch akute Pankreatitis und Pankreasblutung können das Bild der Perforationsperitonitis vortäuschen (vgl. S. 73).

Bei der Durchbohrung des Magens oder Darms tritt Luft in die freie Bauchhöhle; die Luftblase, welche die höchste Stelle des Abdomens einnimmt, lässt sich durch Lagewechsel des Patienten nachweisen: bei rechter Seitenlage verschwindet die Milzdämpfung, bei linker Seitenlage die Leberdämpfung.

Das Verschwinden der Leberdämpfung erhält eine fatale Bedeutung erst durch gleichzeitig nachweisbaren Schallwechsel nach Lageänderung des Patienten; die Umlagerung des Patienten ist für diesen jedoch äusserst schmerzhaft und sollte nur bei dringender Notwendigkeit vorgenommen werden. Die Perforationsperitonitis wird meist durch die Zeichen des schweren Kollapses neben den Lokalsymptomen genügend sicher.

Die Leberdämpfung fehlt häufig bei mässigem Meteorismus infolge von Obstipation; ausserdem bei den Leberkrankheiten, welche zur Verkleinerung dieses Organs führen (akute gelbe Atrophie und Zirrhose); bei akuter Leberatrophie kann man von einem Tag zum andern das Kleinerwerden der Leberdämpfung perkutorisch nachweisen. Die Leberdämpfung ist verkleinert durch die darüber aufgeblähte Lunge bei hochgradigem Volumen pulmonum auctum.

II. Das Abdomen ist aufgetrieben und hervorgewölbt durch Ansammlung freier Flüssigkeit in der Bauchhöhle

(Aszites). Das Abdomen ist bei Rückenlage seitlich ausgedehnt, in der Mitte abgeflacht. Auf der Höhe des Abdomens lauter tympanitischer Schall; über den abhängigen Partien Dämpfung. Die Dämpfung ist durch eine horizontale Linie nach oben begrenzt und ändert bei Lagewechsel schnell ihren Ort. Bei Anschlägen an den Leib ist oft deutliche Fluktuation sichtbar und fühlbar.

Legt sich Patient auf die Seite, so ist sofort über der erhobenen Seitenfläche laute Tympanie, wird die Seitenlage gewechselt, so tritt in der jetzt unten liegenden Seite Dämpfung an Stelle der Tympanie.

Ist Aszites diagnostiziert, so sind folgende Möglichkeiten zu unterscheiden:

1. Es besteht allgemeiner Hydrops bei Herz- oder Nierenleiden und der Aszites hat sich nur als eine Teilerscheinung derselben sekundär hinzugesellt, dann ist der Aszites diagnostisch von unwesentlicher Bedeutung.

Doch kann sich zu länger bestehendem primärem Aszites infolge des Druckes auf die Femoralvenen und der Kachexie sekundäres Oedem der Beine gesellen.

2. Es besteht kein allgemeiner Hydrops, oder nur sekundäres Oedem der Beine, dann handelt es sich entweder um:

a) Stauung im Pfortadersystem durch Lebererkrankung oder Verschluss der Vena portae; in diesem Fall ist die Aszitesflüssigkeit eiweissarm und das spezifische Gewicht beträgt meist 1006 bis 1015.

b) oder um chronische Bauchfellentzündung; in diesem Falle ist die Aszitesflüssigkeit eiweissreicher und das spezifische Gewicht beträgt über 1018.

Das spezifische Gewicht wird mittels Urometer gemessen; die Flüssigkeit muss auf Zimmertemperatur abgekühlt sein. Messung bei Körperwärme ergibt zu niedrige Werte, auf je 3° C. über Zimmertemperatur 1 Aräometergrad zu wenig. Aus dem spezifischen Gewicht kann man annähernd den Eiweissgehalt bestimmen, nach der Reuss'schen Formel $E = \frac{3}{5}(S-1000)-2,8$ (E=Eiweissgehalt in Prozenten, S=spez. Gewicht).

ad a): Bei Stauungsaszites handelt es sich meist um Lebererkrankung, besonders Leberzirrhose. Dabei sind die Venen der Bauchwand geschwollen, besonders um den Nabel (Caput Medusae); es besteht Milzschwellung, Magendarmkatarrh; nicht selten kommt es zu Magen- und Darmblutungen. Anamnestisch ist meist Abusus spirituosorum nachzuweisen.

Syphilis führt seltenerweise zu einer besonderen Form von Leberzirrhose (hepar lobatum), welche meist ohne Aszites in höchst chronischer Weise verläuft.

Andere Lebererkrankungen sind viel seltener Ursache des Aszites und können beim Fehlen der für Zirrhose verwertbaren Zeichen manchmal durch Palpation nachgewiesen werden.

Pfortaderverschluss ist sehr selten und kommt durch Tumoren bzw. Thrombose der V. portae zustande.

ad b): Die chronische Bauchfellentzündung beruht auf Karzinose oder Tuberkulose, geht meist mit allgemeiner Kachexie einher und ist erst gesichert, wenn in anderen Organen Tuberkulose oder Karzinom nachgewiesen ist. Ausgangspunkt der tuberkulösen Bauchfellentzündung sind bei Frauen nicht selten die inneren Genitalien.

Bei chronischer Peritonitis ist der Aszites oft durch entzündliche Verklebungen abgesackt, dann findet beim Lagewechsel keine prompte Aenderung der Dämpfungsgrenzen statt; oft hört und fühlt man Reibegeräusch. Bei chronischer Peritonitis findet man nicht selten Infiltration der Bauchdecken um den Nabel (Periomphalitis).

Palpation des Abdomens.

Die Palpation des Bauches gehört zu den wichtigsten Untersuchungsmethoden, bedarf sorgfältiger Übung, und bringt dem Geübten oft die schönsten Ergebnisse. Man palpiert mit der flach aufgelegten Hand, ja nicht mit bohrenden Fingerspitzen; zur Ausschaltung der sehr störenden Bauchmuskelspannung soll der liegende Patient die Knie anziehen, mit offenem Mund tief und regelmässig atmen und an fernliegende Dinge denken. — Bei Gesunden ist der Leib weich, leicht eindrückbar, nirgends schmerzhaft, lässt keine Widerstände oder Härten erkennen; bei Abgemagerten fühlt man in der Tiefe die Wirbelsäule, bei Nervösen das Pochen der (oft erweiterten) Bauchorta.

Durch die Palpation erkennt man 1. Druckschmerzhaftigkeit, welche auf entzündliche Affektion hinweist, und 2. begrenzte Härten als Zeichen krankhafter Neubildung (Tumoren). ad 1. Diffuse Druckschmerzhaftigkeit spricht für akute Peritonitis (vergl. S. 63). Oertliche Schmerzhaftigkeit spricht für lokalisierte Peritonitis; hierbei bemerkt man meist begrenzte oberflächliche Muskelspannung (délense musculaire). Schmerzhaftigkeit in der rechten unteren Bauchgegend spricht für Appendizitis (vgl. S. 67), links unten für Perisigmoiditis. Auch Darmgeschwüre können örtliche Schmerzhaftigkeit hervorrufen. Ueber Schmerzen in der Magengegend vgl. S. 39, 43. Schmerzen in der Gallenblase

S. 70. Heftige Druckschmerzen in der Oberbauchgegend lassen auch an akute Pankreaserkrankung denken (S. 73).

ad 2. Geschwülste gehen aus von der Leber, dem Magen, der Milz, dem Darm oder Netz, der Wirbelsäule, den Beckenknochen oder den weiblichen Genitalorganen.

Man hüte sich vor Verwechslung mit Kotballen; dieselben sind von teigiger Konsistenz, eindrückbar und verschwinden nach Darreichung von Abführmitteln; auch die gefüllte Blase hat gelegentlich zu Verwechslungen Anlass gegeben und ist in Zweifelsfällen zu entleeren.

Die Diagnose des Ausgangsorgans von Abdominaltumoren ist oft sehr schwierig. Als Unterstützungsmittel gebraucht man die Luftaufblasung oder Wasserfüllung des Dickdarms vermittels in den Anus eingeführten Mastdarmrohres und die Röntgendurchleuchtung nach Wismutmahlzeit oder Wismutklistier (vergl. Kap. XII).

Perkussion des Abdomens. Die luftgefüllten Därme geben lauten tympanitischen Schall, der über stärker kotgefüllten Schlingen mässig gedämpft sein kann. Bei Meteorismus überlauter Schall bzw. Schachtelton; bei Aszites über den abhängigen Partien Dämpfung (vergl. S. 64). Lokalisierte Dämpfung vor allem über Exsudaten.

Rektoskopie. Zur Erkennung der krankhaften Veränderungen des Mastdarms wird ein 15—25 cm langes Metallrohr von 3 cm Durchmesser, in dessen oberem Teil ein Glühlämpchen befestigt ist, durch den Anus vorgeschoben, während der Patient auf dem gynäkologischen Untersuchungsstuhl oder in Knieellenbogenlage liegt. Man erkennt Mastdarmgeschwüre, blutende Stellen, hochsitzende Hämorrhoiden, Polypen, vor allem aber den Mastdarmkrebs. Man kann das Rektoskop bis dicht ans S Romanum vorschieben und dies sichtbar machen (Romanoskopie). Die Rektoskopie ist relativ leicht einzuüben und ist für die Diagnose der Krankheiten des untersten Darmabschnittes von grösster Bedeutung.

Hauptsymptome der wichtigsten Darm- und Unterleibskrankheiten.

Akuter Darmkatarrh (Enteritis): Plötzlich einsetzende, häufig sich wiederholende Diarrhöe (oft mit Kolik, selten mit Tenesmus). In schweren Fällen schliessliche Entleerung wässrigen selbst blutigen Schleims. Oft zuerst Erbrechen, meist Fieber, fast immer mehr oder weniger

grosse Ermattung. Ruhr (Dysenterie). Akuter Beginn mit Diarrhöen, die bald schleimig und blutig werden, mit Tenesmus und Leibschmerzen. Mittelhohes Fieber. Das kontrahierte Colon descendens oft durchzufühlen. Meist Heilung, doch namentlich bei Kindern und Alten Tod durch Erschöpfung oder Geschwürsperforation. Selten Uebergang in chronische Dysenterie. Diagnose (nicht häufig) durch Nachweis der spezifischen Ruhrbazillen, öfter durch Agglutination mit Blutserum. Chronischer Darmkatarrh: Ueber Monate dauernde, häufig sich wiederholende Durchfälle, mit schleimigen, eitrigen, blutigen Beimischungen, mit Verstopfungen abwechselnd. Langsame Abmagerung. Ausschliessung spezifischer Ursachen (Tuberkulose, Lues, Dysenterie, Karzinom), welche ebenfalls chronische Diarrhöe veranlassen können.

Schleimkolik, Myxoneurosis intestinalis (früher Enteritis membranacea genannt) ist eine seltene Dickdarmaffektion neuropathischer Individuen, bei welcher unter heftigen Kolikanfällen bandartige, zylinderförmige, pseudomembranöse Gebilde geronnenen Schleims entleert werden.

Nervöse Diarrhöen sind zu diagnostizieren, wenn bei notorischen Neurasthenikern (meist Frauen) sorgfältige Untersuchung organische Darmerkrankung ausschliessen lässt. Häufig bei Morbus Basedowii.

Darmgeschwüre: Vgl. chronische Diarrhöe S. 61, blutige und eitrig-Beimischung zum Stuhl S. 55, 58.

Darmkrebs: Allmähliche Kachexie. Sehr oft fühlbarer Tumor in abdomine. Führt manchmal zu Ileuserscheinungen. Meist vorher Störung der Peristaltik; oft Darmblutung bzw. blutige und eitrig-Beimischungen zum Stuhl. Tumoren des Mastdarms sind meist vom Anus aus zu ertasten oder durch Rektoskopie zu diagnostizieren.

Krebs des Duodenums führt zu dauerndem Gallenwegverschluss, Krebs des Zökums oft zu den Zeichen chronischer Perityphlitis.

Ileus s. S. 62.

Akute diffuse Peritonitis: Hochgradiger Meteorismus, häufiges Erbrechen, zeitweise Singultus. Der Leib äusserst schmerzhaft, bei vorangegangener Perforation Gasblase im Abdomen zu perkutieren (S. 63). Facies collapsa, Puls frequent und klein, Atmung flach und beschleunigt.

Perityphlitis, Appendizitis. Schmerz, durch Druck verstärkt, und Muskelspannung (Défense musculaire) in der Ileozökalgegend; oft Infiltrat oder Exsudat zu ertasten bzw. durch Perkussion nachzuweisen. Meist Erbrechen bei gleich-

zeitiger Obstipation, Fieber, Pulsbeschleunigung, Hyperleukozytose. Diese Symptome sind gering bei katarrhalischer, intensiver bei eitriger, meist am schlimmsten bei gangränöser Entzündungsform. Fieber über 39°, Pulsbeschleunigung über 100 geben ebenso wie Delirien oder Kollapserscheinungen die Indikation zur Operation.

Chronische Peritonitis s. S. 65.

Diagnostik der Leberkrankheiten.

Für die Anamnese wichtig bei einfachem Ikterus: Diätfehler, vorübergehender Magenkatarrh, Schreck, Aerger, frische Lues; bei ernsteren Symptomen: früher überstandene Gelbsucht, event. Kolikanfälle (Gallensteine); Alkoholismus (Zirrrose); enger Umgang mit Hunden (Echinokokken); alte Lues; Aetiologie für Amyloid; Intoxikation (z. B. Phosphor).

Erkrankungen der Leber werden in vielen Fällen erkannt am Ikterus, welcher zuerst an der Conjunctiva sclerae, allmählich an der ganzen Körperhaut wahrgenommen wird. Der Harn ist bierbraun, gibt die Gmelinsche Reaktion (Kap. VII), der Stuhl meist grauweiss, lehmfarben. Man unterscheidet:

1. Icterus simplex (catarrhalis), mit leichten Erscheinungen (Kopfschmerz, Mattigkeit, Hautjucken, Pulsverlangsamung), entsteht infolge von Verschluss des Ductus choledochus durch Katarrh des Duodenum, seltener durch Aerger oder Schreck, oder als Sekundärsymptom frischer Lues. Prognose bei zweckmässiger Behandlung gewöhnlich gut.

2. Icterus gravis, bei schweren Krankheitserscheinungen, starken Schmerzen in der Lebergegend, Abmagerung, oft Fieber, Benommenheit, Delirien. Es kann sich handeln um Gallensteinkolik, Leberabszess, Echinokokkus, Karzinom, Leberzirrhose, akute gelbe Leberatrophie.

Ueber hämolytischen Ikterus s. S. 7 und Kap. X (Schluss). Die klinische Betrachtung der Fälle von schwerem Ikterus lässt einige Kombinationen hervorheben, die die Diagnose erleichtern können. So spricht Ikterus mit Schmerzanfällen für Gallenstein, Ikterus mit Kachexie für Leberkrebs, Ikterus mit Aszites für Leberzirrhose, Ikterus mit Schüttelfrösten für Leberabszess. Natürlich müssen solche diagnostischen Schnellkombinationen durch sorgfältige Untersuchung kontrolliert werden. So kann Gallensteinikterus durch

Carcinoma duodeni, Zirrhose durch chronische Peritonitis vorgetäuscht werden.

Es gibt auch Lebererkrankungen, die lange Zeit oder auch während des ganzen Verlaufs ohne Ikterus einhergehen können: Amyloidleber, Fettleber, Stauungsleber, Gallenstein, Karzinom, Lues, atrophische Zirrhose, Echinokokkus. Die Diagnose wird auf die Leber geleitet meist durch Klagen über Druck und Schmerzhaftigkeit in der Lebergegend, manchmal durch Aszites, oft auch erst durch die Organuntersuchung.

Die differentialdiagnostische Entscheidung wird gegeben neben Anamnese und Allgemeinstatus durch Perkussion und Palpation der Leber.

Die Leber (vgl. Fig. 15, S. 45) liegt im rechten Hypochondrium; beim Gesunden liegt die obere Grenze in der Axillarlinie am unteren Rand der 7. Rippe, in der Mamillarlinie am unteren Rand der 6. oder am oberen Rand der 7. Rippe, am rechten Sternalrand auf der 6. Rippe; die untere Grenze liegt in der Axillarlinie zwischen 10. und 11. Rippe, schneidet den Rippenbogen in der Mamillarlinie, liegt in der Linea alba in mittlerer Höhe zwischen Proc. xiphoides und Nabel, verläuft dann im Bogen nach aufwärts und berührt zwischen Parasternal- und Mamillarlinie das Zwerchfell. Bei tiefer Inspiration rückt die Leber ein wenig nach abwärts.

Die Perkussion der Leber des Gesunden ergibt in der Mamillarlinie relative Dämpfung von der 4. Rippe, welche am unteren Rand der 6. in absolute Dämpfung übergeht. Dieselbe endigt in der Mamillarlinie am Rippenbogen, wo lauter tympanitischer Schall beginnt. Die Palpation lässt von der gesunden Leber in der Mamillarlinie nichts wahrnehmen. Bei Vergrößerung der Leber überschreitet die Dämpfung den Rippenbogen, der Rand der Leber ist dann unterhalb des Rippenbogens fühlbar.

Die Leberdämpfung ist vergrößert: stets bei hypertrophischer Zirrhose, bei Amyloidleber, Stauungsleber, oft bei Fettleber, Leberechinokokkus, Karzinom, Abszess.

Die Leberdämpfung kann den Rippenbogen überschreiten, ohne Vergrößerung der Leber, wenn das Zwerchfell abwärts gedrängt ist: bei Volumen pulmonum auctum, Pneumothorax, rechtsseitigem Pleuraexsudat.

Die Leberdämpfung ist verkleinert: bei akuter, gelber Leberatrophie (hier verkleinert sich die Dämpfung von Tag zu Tag, ohne Zunahme von Meteorismus), bei atrophischer Zirrhose (die Verkleinerung geht äusserst langsam vor sich), oft bei Meteorismus, indem das Colon transversum zwischen Leber und Bauchwand tritt; besteht hochgradiger

Meteorismus unter stürmischen Allgemeinerscheinungen, und gelingt es durch Lagewechsel, bei rechter Seitenlage die verschwundene Leberdämpfung wieder nachzuweisen, so handelt es sich um freie Luftblase im Abdomen (Perforationsperitonitis). (S. 63, 67.)

Der Leberrand ist als glatt fühlbar: bei Stauungs-, Fett-, Amyloidleber, hypertrophischer Zirrhose. Der Leberrand und die Leberoberfläche zeigen Unebenheiten (Hervorragungen, Einkerbungen) bei atrophischer Zirrhose, Lebersyphilis, Karzinom, manchmal bei Abszess.

Eine besondere Form von Lebertumor ist die Schnürleber: ein Teil des rechten Lappens ragt unter dem Rippenbogen als isolierter Tumor 4—6 cm tief ins Abdomen. Abnorme Beweglichkeit der Leber wird als Wanderleber bezeichnet (bei manchen Frauen mit Hängebauch).

Hauptsymptome der wichtigsten Leberkrankheiten.

Katarrh der Gallenwege (katarrhalischer Ikterus). Ikterus mit leichten Erscheinungen (S. 7, 68), Leber oft vergrößert, wenig schmerzhaft, die Gallenblase oft fühlbar. Guter Verlauf in 2—5 Wochen.

In seltenen Fällen kommt es zu chronischem Ikterus durch Verwachsung der Schleimhaut des Ductus choledochus (Cholangitis chronica fibrosa). Dann entsteht langsame Abmagerung und nach mehrjährigem Verlauf Exitus letalis unter Erscheinungen der Leberinsuffizienz (Hepatargie, früher als Cholämie bezeichnet): Sopor und Konvulsionen.

Leberabszess. Ikterus mit erratischen Frösten. Abmagerung. Starke Schmerzen in der Lebergegend und in der rechten Schulter. Bei solitärem Abszess oft perkutorisch Hervorwölbung der Leberoberfläche nach oben oder unten nachweisbar. Bei multiplen Abszessen oft die Leber im ganzen vergrößert.

Gallensteinkolik. Sehr heftige Schmerzanfälle in der Lebergegend von verschiedener Dauer, oft mit Ikterus. Im Anfall meist die vergrößerte, schmerzhafte Gallenblase fühlbar. Oft Erbrechen, nicht selten Fieberanfälle. Die Diagnose ist erst durch das Auffinden von Gallensteinen in den Fäzes völlig gesichert.

Untersuchung von Gallensteinen. Dieselben bestehen entweder aus Bilirubinkalk oder aus Cholesterinkalk. Cholesterin wird folgendermassen nachgewiesen: Man pulvert einen Teil des Steines, löst in heissem Alkohol und filtriert; aus

dem erkalteten Filtrat kristallisiert Cholesterin in rhombischen Tafeln. Zum weiteren Nachweis löst man das Cholesterin in Chloroform und setzt konzentrierte Schwefelsäure hinzu, so bildet sich eine schöne tiefrote Farbe, die allmählich in Blau und Grün übergeht. — Das Bilirubin gewinnt man durch Ausziehen des Filterrückstandes mit warmem Chloroform, nach vorheriger schwacher Ansäuerung mit Salzsäure, und weist es in der Chloroformlösung mit rauchender Salpetersäure nach (Gmelinsche Reaktion).

Leberkrebs. Kachexie, oft mit Ikterus; fühlbarer, höckeriger, wachsender Tumor in der Lebergegend. Meist ist die Leber beträchtlich vergrößert. Oft sehr schneller Verlauf ad exitum.

Lebersyphilis. Leber vergrößert, derb, meist von narbigen Furchen durchzogen und gelappt (hepar lobatum), Milz meist vergrößert. Oft mit Ikterus, selten mit Aszites einhergehend, sehr oft mit unregelmässigem Fieber, welches nach spezifischer Behandlung verschwindet.

Akute gelbe Leberatrophie. Plötzlich eintretender Ikterus mit schweren Gehirnerscheinungen (Benommenheit, Delirien, Koma), schnelles Verschwinden der Leberdämpfung, im Urin oft Leuzin und Tyrosin; die Harnstoffausscheidung sehr vermindert, die Ammoniakausscheidung vermehrt. Meist nach wenig Tagen Exitus.

Akute Leberatrophie kann nach 8—14 tägigem Vorstadium von katarrhalischem Ikterus entstehen.

Hypertrophische Zirrhose. Ikterus mit bedeutender gleichmässiger Lebervergrößerung, oft auf Lues beruhend, oft Ursache unbekannt. Gelegentliche Fieberbewegungen. Milztumor: meist kein Aszites; Neigung zu Blutungen. Verlauf oft sehr chronisch (bis zu 15 Jahren).

Atrophische Zirrhose. Aszites (von niedrigem spez. Gewicht). Venenschwellung auf der Bauchwand. Beträchtlicher Milztumor. Allmähliche Kachexie. Manchmal Ikterus. Erscheinungen von Magendarmkatarrh. Mitunter Magen- und Darmblutungen. Anamnestischer Nachweis von Alkoholismus (seltener Ursachen Lues oder Malaria, chronische Peritonitis, kardiale Stauung).

Echinokokkus der Leber. Ist erst zu diagnostizieren, wenn das Wachstum der Blase die Leber vergrößert. In ausgesprochenen Fällen Fluktuation (und Hydatidenschwirren) eines prallelastischen Tumors. Probepunktion ergibt Flüssigkeit, in welcher event. Echinokokkusmembran und Haken mikroskopisch nachzuweisen sind. Die Flüssigkeit trübt

sich wenig oder gar nicht beim Kochen. Gestützt wird die Diagnose durch den positiven Ausfall des Komplementbindungsversuchs (vgl. Kap. XIV).

Amyloidleber. Gleichmässig konsistenter Lebertumor. Kachexie. Nachweis der Aetiologie (Phthise, Lues, Eiterung usw.). Oft Milztumor bzw. Albuminurie oder Durchfälle.

Stauungsleber. Gleichmässiger Lebertumor; Dyspnoe und Zyanose, Nachweis der primären Affektion: Herz- bzw. Lungenleiden.

Pankreas.

Die Zeichen der Pankreaserkrankungen sind verschieden, je nachdem es sich um akute oder chronische Entwicklung handelt. Bei den akuten Erkrankungen wird das Peritoneum in stürmischer Weise beteiligt, und es treten intensiver Schmerz in der Oberbauchgegend und die Symptome der akuten Peritonitis auf.

Bei den chronischen Erkrankungen kommt es oft zu Funktionsstörungen des Pankreas, nachweisbar durch Untersuchung des Stuhlgangs (Fett, S. 54; Muskelfasern und Stärkekörner, S. 57) sowie durch die besondere

Funktionsprüfung des Pankreas.

a) Direkte Gewinnung von Pankreassaft (Boldyreff-Volhardsche Probe). Nach reichlichem Fettgenuss findet regelmässig ein Rückfluss von Duodenalinhalt in den Magen statt. Wenn man also $\frac{1}{2}$ Stunde nach Eingeben von 200 ccm Oel (eventuell durch den Magenschlauch), den Mageninhalt wiedergewinnt, so trennt sich derselbe (am besten im Scheidetrichter) in 2 Teile; oben schwimmt das Oel, der untere enthält den Duodenalinhalt mit dem Pankreassekret. Um dasselbe wirksam zu erhalten, muss die Magensalzsäure abgestumpft sein. Man gibt also zugleich mit dem Oelprobefrühstück 1 Teelöffel gebrannte Magnesia. Danach wird die tryptische Wirksamkeit des Pankreassekrets nachgewiesen, indem man 1 ccm mit schwacher (2‰) neutraler Kaseinlösung digeriert und (nach $\frac{1}{2}$ Stunde) 5proz. alkoholische Essigsäure hinzutropft. Hat tryptische Verdauung stattgefunden, so findet kein Niederschlag statt, da die Kaseose im Gegensatz zum Kasein essigsäurelöslich ist. Diese Probe lässt sich leicht quantitativ anstellen.

b) Nachweis von Diastase in den Fäzes (Wohlgemuttsche Probe). 10g Stuhl (nach kohlehydratarmer Kost) mit 90 Wasser verrieben, dekantiert und klarfiltriert. 1 ccm des Filtrats mit 5 ccm 1proz. Stärkelösung 24 Stunden im Reagensglas digeriert und nach starker Verdünnung mit 1 Tropfen von $\frac{1}{10}$ normal Jodlösung versetzt.

Bei Fehlen von Diastase tritt Blaufärbung, bei mittlerer Menge Rotfärbung (Erythroextrin), bei normaler Menge keine Färbung (Achromoextrin) ein. Auch diese Probe ist leicht quantitativ anzustellen.

c) Nachweis der zellkernlösenden Eigenschaften (Schmidtsche Probe). Kleine Würfel aus Ochsenfleisch, in Alkohol gehärtet und gut entwässert, werden in Gazebeutelchen verschlossen und mit einer grösseren Mahlzeit geschluckt. Die Beutelchen werden aus den Fäzes wiedergewonnen und die peripherischen Schichten des angedauten Fleischwürfels nach Zerzupfen auf Zellkerne mikroskopiert. Bei fehlender Pankreaswirkung zahlreiche Muskelkerne vorhanden.

d) Untersuchung des Urins auf Zucker. Glykosurie darf als Funktionsstörung des Pankreas angesprochen werden, da der Tierversuch von Mering und Minkowski gezeigt hat, dass beim Hund Ausschneidung des ganzen Pankreas Diabetes erzeugt.

Symptome der Krankheiten des Pankreas.

Pankreasblutung. Enorme Leibscherzen und schneller Kollaps, fast nur bei Alkoholikern; schneller Exitus.

Pankreassteinkolik. Plötzliche Schmerzanfälle wie bei Gallenstein. Häufig Glykosurie. Seltenerweise Abgang von erbsengrossen Steinen, bestehend aus Kalziumkarbonat und Phosphat.

Akute Pankreatitis und Pankreasnekrose. Plötzlicher Beginn mit enormen Schmerzen in der zuerst eingezogenen Oberbauchgegend. Schneller Kollaps. Differentialdiagnose gegen perforiertes Magengeschwür oft erst nach Laparotomie zu stellen. Schnelle Entwicklung diffuser Peritonitis.

Chronische Pankreatitis. Abmagerung, oft schnell fortschreitend. Fettstühle (oft charakteristisch: geformter Stuhl mit Fett überzogen), gallenhaltig, mikroskopisch viel Muskelfasern. Oft Glykosurie.

Pankreaszyste. Zystischer Tumor der Oberbauchgegend von wachsendem Volumen. Funktionsprüfung ergibt manchmal Fehlen des Pankreassekretes. Natur des Tumors meist erst nach der Laparotomie erkannt. Der Inhalt der Zyste zeigt tryptische und diastatische Eigenschaften.

Pankreaskarzinom. Allgemeine Kachexie. Geschwulst meist nicht fühlbar. Oft Nachweis gestörter Pankreasfunktion.

Milz.

Die Vergrößerung der Milz ist ein äusserst wichtiges Symptom, durch welches die Diagnose vieler Krankheiten sichergestellt wird.

Die Milz liegt im linken Hypochondrium. Bei völliger Gesundheit reicht die Milzdämpfung von der 9. bis zur 11. Rippe, von der Linea costo-articularis (gezogen vom linken Sternoklavikulargelenk zur Spitze der 11. Rippe) bis zur Wirbelsäule. Wächst die Milz, so vergrössert sich die Dämpfungsfigur und überschreitet schliesslich den linken Rippenbogen. Ist die Milz bedeutend vergrössert, so wird ihr scharfer Rand fühlbar, namentlich bei tiefen Inspirationen. Die Palpation ist oft schmerzhaft.

Den sicheren Nachweis der Vergrößerung kann nur die Palpation führen; öfter gelingt es auch, die Vergrößerung perkutorisch nachzuweisen, doch sind die Ergebnisse der Perkussion oft trügerisch wegen der wechselnden Füllung der Därme mit festen Fäzes.

Der Nachweis der **Milzvergrößerung** ist unerlässlich für die Diagnose des Abdominaltyphus, der Malaria intermittens, der myeloiden Leukämie, der Anaemia splenica (Banti), Anaemia pseudoleucaemica infantum, sowie der primären Milzgeschwülste; wünschenswert bei Herzstauung, Amyloidartung, Leberzirrhose, hämolytischem Ikterus, Erythämie, Milztuberkulose, Lymphogranulomatose und Pfortaderthrombose.

Besonders grosse Milztumoren, die bis zur Linea alba, ja über dieselbe hinweg, reichen können, finden sich bei Leukämie, Anaemia splenica, alter Malaria und hämolytischem Ikterus.

Die Milzvergrößerung kann bei allen Infektionskrankheiten vorkommen, neben Typhus besonders bei Rekurrens, Pyämie, Pneumonie usw. Findet sich bei Pneumonie Milztumor, so bleibt er bis zur vollendeten Resorption nachweisbar. Auch Lues führt manchmal zu grosser Milzschwellung.

Tiefer tritt die Milz bei linksseitigem Pleuraexsudat, Pneumothorax, Lungenemphysem; sie wird nach oben gedrängt bei Meteorismus, Aszites, Tumoren des Abdomens; die Dämpfung verschwindet in rechter Seitenlage bei Perforationsperitonitis; im allgemeinen bei Wandermilz.

IV. Diagnostik der Krankheiten der obersten Luftwege (Nase, Rachen, Kehlkopf).

Die **Erkrankungen der Nase**, auf welche Abfluss aus der Nase, Schmerzen, vor allem die Verstopfung der Nase aufmerksam machen, werden durch Besichtigung der Nase mittels des Nasenspiegels und durch Betastung mit der Nasensonde erkannt. Eine Symptomatologie der einzelnen Nasenkrankheiten würde den Rahmen dieses Grundrisses überschreiten. Erwähnt seien nur als für die innere Diagnostik häufig in Betracht kommend:

Der **Kopfschmerz**, speziell Stirnkopfschmerz, ein Symptom zahlreicher Nasenkrankheiten, oft bei einfachem Schnupfen bereits in leichterem Grade vorhanden, meist auf Miterkrankung der Stirnhöhle zu beziehen. Eiterung dieser Höhle (Empyema sinus frontalis) kann zu meningitischer Infektion Anlass geben; nächst der Mittelohreiterung ist die Nase vermutlich die häufigste Quelle meningeealer Infektionen.

Neuralgien der Trigeminusäste kommen nicht so selten bei Nasennebenhöhlen-Erkrankung vor, besonders sind sie bei der Erkrankung der Highmorshöhle beobachtet worden.

Nasenbluten erfordert eine Untersuchung der Nase; doch sind stets auch die konstitutionellen Ursachen derselben in Betracht zu ziehen. (Chlorose, Leukämie, Anämie, Leberzirrhose, Nierenschrumpfung usw.)

Uebler Geruch aus der Nase ist das Zeichen der Ozaena (Stinknase). Die Nasenhöhle ist dabei weit (Atrophie der Muscheln), die Schleimhaut dünn, blass, bedeckt mit reichlichen Krusten. An dem eingetrockneten Sekret haftet der eigenartig faulige Geruch. Das stinkende Sekret kann

durch den Nasenrachenraum als Auswurf zutage treten; bei putrider Expektoration (Bronchiektasie, Lungengangrän) ist deshalb stets auch auf Ozaena zu untersuchen.

Die **Mundatmung**, die bei jeder Verstopfung der Nase oder des Nasenrachens (durch hypertrophischen Katarrh, Polypen, Septumverbiegung, retronasale Geschwülste usw.) eintritt, ist von sehr störenden Folgen begleitet: Schnarchen in der Nacht, unruhiger Schlaf (Albdrücken), Entzündungen der oberen Luftwege, Störungen der Verdauung. Bei Kindern nach längerer Dauer typische Gesichtsbildung (offener Mund, blöder Gesichtsausdruck), Deformitäten des Kiefers und der Zähne, selbst des Thorax.

Die **adenoiden Vegetationen**, eine Hypertrophie der lymphoiden Elemente im Nasopharynx (Rachentonsille der 3. Tonsille), bei Kindern ungemein häufig, geben die infolge der Mundatmung auftretenden Störungen am ausgeprägtesten wieder. Sie sind eine häufige Ursache der Schwerhörigkeit, können die ganze körperliche und geistige Entwicklung der Kinder zurückhalten (Aprosexia nasalis). Zu diagnostizieren aus der Nasenverstopfung und dem Gesichtsausdruck der Kinder, sichergestellt durch Palpation des Nasopharynx mit dem Zeigefinger.

Die beschriebenen Erscheinungen verschwinden meist schnell nach der operativen Entfernung der Vegetationen.

Als **nasale Reflexneurosen** werden Reiz- und Fernwirkungen nasaler Krankheiten bezeichnet. Migräneanfälle, Hustenkrämpfe, epileptoide Anfälle u. a. schwinden bisweilen nach Beseitigung einer nasalen Affektion. Am bekanntesten ist das nasale Asthma: Anfälle von Bronchialasthma, die von der Nase aus ausgelöst werden. Ein bestehendes Asthma ist nur dann auf die Nase zu beziehen, wenn Reizung einer bestimmten Stelle in der Nase den Anfall auslöst, Anästhesierung dieser Stelle (durch Kokain) den Anfall kupert. Nur in diesem Fall ist ein chirurgischer Eingriff in der Nase behufs Heilung des Asthmas angezeigt. Dasselbe gilt von allen anderen Reflexstörungen der Nase.

Rachen und Tonsillen. Die Inspektion des Rachens, bei herabgedrückter Zunge vorgenommen, zeigt, ob infektiöse Prozesse hier lokalisiert sind [Angina oder Diphtherie? (vgl. S. 30), Lues]. Im übrigen achtet man auf die Zeichen chronischer Pharyngitis (Schleimhaut gewulstet, gerötet, mit Sekret überzogen oder atrophisch, glänzend, trocken, bisweilen mit feinen Granulis bedeckt); dieselbe wird in vielen Fällen durch dieselben Schädlichkeiten erzeugt, welche

zu chronischer Gastritis führen (Alkoholismus, starkes Rauchen, Essen sehr heisser oder schlecht zerkleinerter Speisen), sie kommt ferner bei Staubarbeitern, Rednern, Sängern vor.

Unempfindlichkeit des Rachens ist oft ein Zeichen von Hysterie oder sehr vorgeschrittenem Alkoholismus und kann die Diagnose eines gleichzeitigen Magenleidens auf Neurose oder alkoholistische Gastritis leiten. Hyperästhesie (übermässige Würgebewegung bei Berührung) bei nervöser Reizbarkeit sowie bei chronischer Pharyngitis, ebenfalls oft bei Säufern.

Der retropharyngeale Abszess wird erkannt an fluktuierender Hervorwölbung der hinteren Rachenwand; es bestehen schwere Allgemeinerscheinungen und hohes Fieber. Durch die Schwellung kann das Schlucken und Atmen aufs äusserste erschwert werden. Die bedrohlichen Zeichen verschwinden alsbald nach der Eiterentleerung.

Bei kryptogenetischer Sepsis ist stets auf Retropharyngealabszess (und Eiterung der Nasennebenhöhlen!) zu untersuchen.

Allgemeinsymptome der Erkrankungen des Kehlkopfs,

welche die Diagnose auf dieses Organ leiten, sind:

1. Veränderungen der **Stimme**. Die Stimme ist in der grossen Mehrzahl aller Kehlkopferkrankungen verändert, sie ist heiser, rauh, unrein, belegt (Dysphonie): Aphonie (Stimmlosigkeit, Sprechen mit Flüsterstimme) ist das Zeichen schwerer Erkrankung des Larynx (Ulzeration der Stimmbänder) oder mangelnden Glottisschlusses (Stimmbandlähmung), so auch bei Hysterie. Die Fistelstimme ist meist eine rein funktionelle Störung, eine fehlerhafte Stimmbildung, die durch methodische Sprachübungen zu beseitigen ist.

Taschenbandstimme, eine eigenartig rauhe und schnarrende Stimme, weist auf ein Eintreten der falschen Stimmbänder (Taschenbänder) für die wahren, häufig infolge von Zerstörung der letzteren.

Nasenstimme. Man unterscheidet offene und gestopfte Nasenstimme. Erstere kommt zustande, wenn der Abschluss der Rachenhöhle gegen die Nase unmöglich ist, infolge von Lähmung des weichen Gaumens (hauptsächlich nach Diphtherie) oder durch ulzerative Zerstörung desselben (gewöhnlich durch Lues). Prüf Worte durch offene Nasenstimme sind z. B. Pumpe, Mumps. In diesen Fällen fliesst beim Trinken ein Teil der genossenen Flüssigkeit aus der Nase zurück. Die gestopfte Nasenstimme ent-

steht bei Undurchgängigkeit der Nase (chronischer Schnupfen, Polypen usw.).

Doppelstimme (Diplophonie, Diphthongie) ist das Zusammenklingen zweier Töne beim Phonieren; dieselbe findet sich bisweilen bei einseitiger Stimmbandlähmung, ferner bei kleinen Tumoren am Stimmbandrande, die sich während der Phonation zwischen die Stimmbänder pressen.

Dreiteiligkeit der Stimme ist ein seltenes Phänomen gewisser gestielter Polypen, die subglottisch sitzend beim Phonieren durch den Expirationsstrom erst zwischen die Stimmbänder, dann über die Glottis gedrängt werden. Ein langgesprochener Vokal erklingt in diesem Falle erst rein, dann leiser und diplophonisch und beim Auslauten wieder rein.

2. Störungen der Atmung. Die Kehlkopfkrankheiten führen zur Dyspnoe durch Verengerung des Kehlkopflumens. Die laryngeale Dyspnoe ist eine inspiratorische, begleitet von Stridor (ziehendes Geräusch bei dem mühsamen, langgezogenen Inspirium). Die Zahl der Atemzüge ist verringert; bei dem hörbaren Inspirium werden alle Hilfsmuskeln (s. S. 91) angespannt, Jugulum, Zwischenrippenräume, Epigastrium eingezogen. Das Expirium ist kürzer, leiser. Die Laryngostenose kommt bei Kindern am häufigsten bei Diphtherie (Krupp) zustande, aber infolge der Enge des kindlichen Kehlkopfs bisweilen auch bei einfacher akuter Laryngitis (Pseudokrapp); bei Erwachsenen stets ein Zeichen sehr schwerer Larynxaffektion (akutes Glottisödem, Diphtherie, doppelseitige Postikuslähmung usw.).

Die inspiratorische Dyspnoe und der Stridor ist derselbe bei der Trachealstenose. Die differentielle Diagnose wird ermöglicht durch folgende Punkte:

Bei Laryngostenose macht der Kehlkopf ausgiebige Atembewegungen (er steigt beim Inspirium herunter, beim Ausatmen hinauf), bei der Trachealstenose steht er ganz oder fast still. Die Stimme ist bei Trachealstenose gewöhnlich frei, bei Laryngostenose besteht meist Heiserkeit oder Aphonie. Bei Laryngostenose wird der Kopf meist nach hinten übergebogen gehalten, bei Trachealstenose das Kinn der Brust genähert. Ueber das Schwirren (S. 91).

3. Schmerzen im Larynx finden sich häufig und werden als Kitzel, Druck, Brennen, Wundsein beschrieben; besonders alle geschwürigen Prozesse machen lebhaftere Schmerzen, die oft nach dem Ohre ausstrahlen; speziellere diagnostische Schlüsse ermöglichen dieselben nicht.

4. Husten. Der Kehlkopfhusten ist bisweilen besonders laut und bellend (Krupphusten genannt, indes

durchaus nicht dem Krupp eigentümlich, bei Pseudokrapp und anderen Affektionen von ganz gleichem Klang), meistens aber vom Husten Lungenkranker nicht zu unterscheiden. Husten wird am leichtesten von der hinteren Wand des Larynx (Regio interarytaenoidea) aus ausgelöst, Reizung der Taschenbänder, oberen Fläche der Stimmbänder usw. ist weniger wirksam.

5. **Auswurf.** Derselbe kommt bei den meisten Larynxerkrankungen vor, enthält jedoch nichts für den Ursprung im Kehlkopf Charakteristisches.

6. **Schluckbeschwerden** (Dysphagie) bei Kehlkopf-leiden bedeuten stets eine schwere und vorgeschrittene Larynxerkrankung, besonders bei Beteiligung der Epiglottis und der hinteren Wand hervortretend. Vor Verwechslungen mit den Schlingbeschwerden bei Oesophagusstenose schützen die Halsschmerzen und die Veränderungen der Stimme. Die Rachenveränderungen, welche das Schlingen beeinträchtigen, sind direkter Inspektion zugänglich.

Die äussere Untersuchung des Larynx (Inspektion und Palpation)

ist ohne grössere Bedeutung. Auf die sichtbare Atembewegung des Larynx und ihre diagnostische Bedeutung bei Stenose ist oben hingewiesen.

Bei vorhandenem Stridor fühlt man am Halsteil der Luftröhre ein Schwirren, das bei der Expiration allein oder stärker zu fühlen ist, wenn das Atemhindernis tief in der Trachea sitzt, bei Laryngostenose dagegen ausschliesslich oder überwiegend bei der Einatmung fühlbar ist.

Pulsationen der Trachea, in vereinzelt Fällen sogar des ganzen Larynx, fühlbar, bisweilen auch sichtbar, sind ein seltenes Zeichen von Aortenaneurysma.

Der Larynx wird bei jeder Herzsystole pulsatorisch abwärts gedrängt, wenn das Aneurysma von der Konkavität des Aortenbogens ausgeht, wo derselbe auf dem hinteren Bronchus reitet, so dass die ganze Luftröhre bei der Pulsation des Aneurysmas niedergedrängt wird (Oliver-Cardarellisches Symptom). Man kann dies Symptom deutlich machen, wenn man den Ringknorpel vorsichtig nach links und oben drängt.

Die Schwingung der Stimmbänder beim Phonieren fühlt man beim Auflegen der Zeigefingerspitzen auf die Seitenflächen der Schildknorpelflächen beiderseits gleich. Sind die Stimmschwin-

gungen einer Seite schwächer, so spricht dies für Erkrankung dieser Seite; im Verein mit anderen Symptomen (z. B. dreigeteilter Stimme, s. o.) kann dieses Zeichen in seltenen Fällen eine ziemlich weitgehende Diagnose ohne Kehlkopfspiegel ermöglichen, gewöhnlich aber ist die Diagnose einer Kehlkopferkrankung nur zu stellen durch die

Laryngoskopische Untersuchung.

Durch den Reflektor (Stirnspiegel) wird das Sonnenlicht oder das künstliche Licht einer Untersuchungs Lampe auf den an die Uvula schräg angelegten Kehlkopfspiegel (Rachenspiegel) geworfen, der das Bild des Larynx wiedergibt.

Das normale Bild im Kehlkopfspiegel zeigt oben (vorn) den Kehldeckel, unten die hintere Wand des Kehlkopfs, die Regio interarytaenoidea, die beiden Aryknorpel, auf diesen als leichte Prominenz die Santorinischen und Wisbergischen Knorpel. Seitlich ist das Bild begrenzt durch die von der Epiglottis (oben) nach den Aryknorpeln ziehenden Schleimhautfalten (Ligg. aryepiglottica); die Mitte des Bildes nehmen die von vorn nach hinten (oben nach unten) ziehenden wahren Stimmbänder (Ligg. vocal.) ein, deren vordere zwei Drittel als Pars ligamentosa von dem hinteren Drittel der Pars cartilaginosa (gebildet von den Aryknorpeln) unterschieden wird; dementsprechend wird der Spalt zwischen den beiden Stimmbändern, die Rima glottidis, in die vordere Glottis phonatoria und die hintere Glottis respiratoria geteilt. Die falschen Stimmbänder (Taschenbänder, Ligg. ventricular.) laufen parallel den wahren, oberhalb derselben, im Bilde seitlich von ihnen; zwischen beiden liegt der Ventriculus Morgagni. Das rechte Stimmband erscheint auch im Spiegelbilde rechts; das linke links; eine Umkehrung findet nicht statt; nur entspricht natürlich das rechte Stimmband des Untersuchten der linken Seite des Beobachters.

Die laryngoskopische Untersuchung hat nicht nur auf die normale Beschaffenheit der genannten Teile zu achten, sondern vor allem auch auf die Beweglichkeit der Stimmbänder; deshalb lässt man beim Untersuchen abwechselnd phonieren (äh sagen, wobei sich auch die Epiglottis aufrichtet, der Einblick in den Kehlkopf also erleichtert wird) und tief Luft holen. Beim Inspirieren öffnet sich die Glottis, die Stimmbänder werden abduziert, beim Anlauten werden sie abduziert, die Glottis schliesst sich.

Die direkte Besichtigung des Kehlkopfs ohne Rachenspiegel (Kirsteins Autoskopie) ist bei Ausgleich der Knickung der obersten Luftwege durch geeignete Körperhaltung und bei Verdrängung der Zungenwurzel und gleichzeitiger Aufrichtung der Epiglottis mittels eines Mundspatels bei vielen Menschen, besonders bei Kindern, möglich.

Normale Tätigkeit der Kehlkopfmuskeln und -Nerven.

Von den Kehlkopfmuskeln dienen zur

Erweiterung der Glottis: der *M. crico-arytaenoideus posticus*, innerviert vom *N. recurrens*; er wirkt als Abduktor, indem er den *Proc. vocalis* des Aryknorpels nach aussen dreht.

Verengung der Glottis: Der *Musc. interarytaenoideus* (*arytaenoideus transversus* und *obliquus*), der die *Gl. cartilaginosa* schliesst, indem er die Aryknorpel einander nähert; ferner der *Musc. crico-arytaenoideus lateralis* der hauptsächlichste Abduktor, der den *Proc. vocalis* nach innen dreht, und der *M. thyreo-arytaenoideus internus*, der im Stimmband selbst verläuft. Innerviert werden diese sämtlich vom *N. recurrens*, nur der *Arytaenoideus transversus* erhält einige Fasern vom *N. laryngeus superior*.

Spannung und Verlängerung der Stimmbänder: Der *Musc. crico-thyreoideus*, der vom *Ramus externus* des *N. laryngeus superior* versorgt ist und den Schildknorpel nach vorn und abwärts gegen den vorher fixierten Ringknorpel zieht.

Spannung und Verkürzung der Stimmbänder: Der *M. thyreo-arytaenoideus internus*, innerviert vom Rekurrens.

Wir haben also 2 Nerven, den *N. laryngeus superior* und den *N. laryngeus inferior* s. *N. recurrens*, die, beide vom *N. vago-accessorius* stammend, motorische und sensible Fasern enthalten.

Der *N. laryngeus superior* versorgt mit seinem dünneren äusseren Ast den *M. crico-thyreoideus*; der stärkere innere Ast durchbohrt die *Membrana hyo-thyreoidea* und versorgt die Schleimhaut mit sensiblen Fasern; motorische führt er nur wenige für den *M. arytaenoideus transversus* und die Muskeln der Epiglottis.

Der *N. laryngeus inferior* schlingt sich in der Brusthöhle nach hinten, rechts um die *Art. subclavia*, links um den Aortenbogen, gelangt zwischen Luft- und Speiseröhre zum Kehlkopf und innerviert mit einem inneren Ast den *M. crico-arytaenoideus posticus* und den *arytaenoideus transversus*, mit seinem äusseren Ast alle übrigen Kehlkopfmuskeln.

Symptome der wichtigsten Kehlkopfkrankheiten.

Akute Laryngitis. Meist fieberlos (bei Kindern unregelmässig remittierendes Fieber). Heiserkeit und Halsschmerzen; leichte Schlingbeschwerden. Nicht charakteristischer, schleimiger oder schleimig-eitriger Auswurf. Laryngoskopischer Befund: Rötung und Schwellung der Schleimhaut, diffus oder mehr zirkumskript. Stimmbänder gerötet, bisweilen oberflächliche Erosionen. Stimmbänder anscheinend verschmälert infolge der Schwellung der Taschenbänder.

Chronische Laryngitis. Druck, Kratzen usw. im Kehlkopf, besonders beim Singen, Rauchen usw., Stimme umflort,

heiser, bei längerem Sprechen aphonisch. Spärliches, schleimig-eitriges Sputum. Laryngoskopischer Befund: Schmutzig-graurote Färbung der Stimmbänder, reichliche Sekretion, bisweilen sandkorngrösse Schwellungen der Schleimhautfollikel (*L. granulosa* s. *follicularis*) sichtbar. Sehr häufig schwierige Verdickungen von grauroter Farbe an der hinteren Kehlkopfwand.

Larynxtuberkulose. Meistsekundär bei Lungenphthise. Heiserkeit, Aphonie, Schmerzen, Schlingbeschwerden. Laryngoskopischer Befund: 1. Stadium: Tuberkulöse Infiltration: Schleimhaut prall geschwollen, blass, ödematös. 2. Stadium: Tuberkulöse Ulzeration. Unregelmässige, zackig geränderte, konfluierende Geschwüre, schnell in die Tiefe greifend mit aufgeworfenen Rändern: Geschwürsgrund von eitrigem Sekret bedeckt, in dem sich Tuberkelbazillen nachweisen lassen. Prädilektionsstellen der tuberkulösen Veränderungen sind die Aryknorpel, die Regio interarytaenoida, in zweiter Linie Stimm- und Taschenbänder.

Syphilis des Larynx. Klagen und Beschwerden haben meist nichts Charakteristisches. Laryngoskopisch unterscheidet man 1. Frühformen (sekundäre Erscheinungen): Erythema laryngis, scharf abgegrenzte rote Flecken: Laryngitis syphilitica, meist von nicht spezifischer chronischer Entzündung nicht zu unterscheiden (Anamnese und Untersuchung auf sonstige syphilitische Erscheinungen, besonders im Rachen); Papeln, grauweisse, flache Erhebungen auf der entzündlichen Schleimhaut (Plaques muqueuses); oberflächliche Ulzerationen (Prädilektionsstelle: Epiglottis, besonders deren Rand und linguale Fläche, sowie die Stimmbänder), 2. Spätformen (tertiäre Erscheinungen): Zirkumskripte Gummata und diffuse gummöse Infiltrationen: charakteristisch der schnelle Zerfall; die hierdurch entstehenden Geschwüre sind tief und scharf abgegrenzt, jedoch von tuberkulösen nicht immer leicht zu unterscheiden. Die Differentialdiagnose wird durch den Nachweis bestehender Lungenphthise (Tuberkelbazillen im Sputum) bzw. den Nachweis luetischer Infektion oder Wassermannsche Reaktion, im Zweifelsfalle durch den Erfolg einer anti-syphilitischen Kur gesichert. Die luetischen Geschwüre werden in der Folge oft verhängnisvoll durch die starke Retraktion der strahligen Narben, die zu den schwersten Larynxstenosen Anlass geben können.

Kehlkopftumoren, gewöhnlich an den Stimmbändern oder Taschenbändern sitzend, gestielt (Polypen) oder breit aufsitzend. Symptome abhängig von Sitz und Grösse der Geschwulst; gewöhnlich langsam zunehmende Heiserkeit, Gefühl von Fremdkörper, Schmerzen, auch Dyspnoe und Schluckbeschwerden. Notwendig ist die diagnostische Entscheidung zwischen gutartigen und malignen Neubildungen (Karzinom, selten Sarkom). Die benignen Tumoren, oft von glatter Oberfläche, sind stets zirkumskript, das Karzinom dagegen in seiner Begrenzung meist nicht scharf, von unregelmässiger Gestalt, bald ulzeriert; dabei Lymphdrüsen-schwellung nachweisbar. Bei malignem Tumor gewöhnlich frühzeitig die Beweglichkeit des Stimmbandes der erkrankten Seite mangelhaft. Von Wichtigkeit auch Alter und Ernährungszustand des Patienten. Die Diagnose ist oft sehr schwierig und besonders im Frühstadium, wo sie wegen der Notwendigkeit der Operation am wichtigsten ist, sehr oft nur durch mikroskopische Untersuchung eines mittels Probeexzision gewonnenen Stückchens der Geschwulst zu sichern. Auch die speziellere anatomische Diagnose benigner Tumoren (Fibrom, Papillom, Myom, Adenom usw.) ist erst durch die mikroskopische Untersuchung nach der Exstirpation bzw. Probeexzision möglich.

Pachydermia laryngis sind warzenartige Verdickungen am hintersten Teile der Stimmbänder, gewöhnlich mit einer delligen Einziehung an der Oberfläche, bisweilen stark zerklüftet und dann dem Karzinom nicht unähnlich; meist mit chronischem Katarrh einhergehend, gewöhnlich bei Säufern.

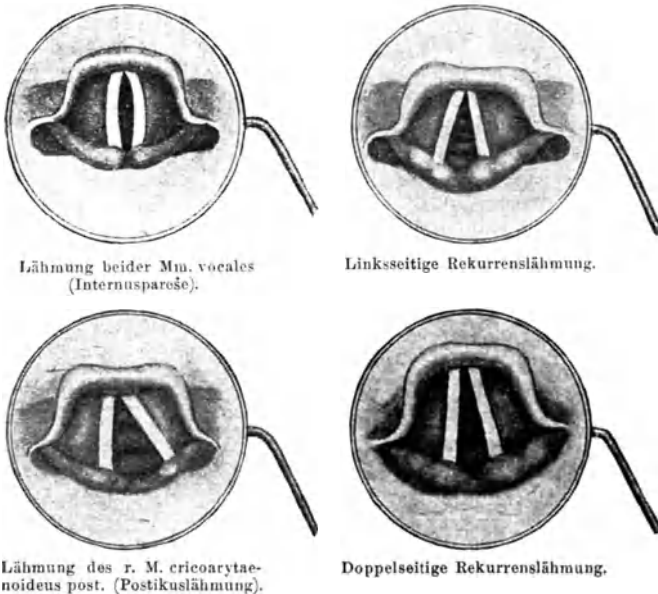
Stimmritzenkrampf (Spasmus glottidis, Laryngospasmus). Krampfhafter Verschluss der Glottis, zu starker Sticknot, selbst mit Bewusstlosigkeit verbunden, führend. Bei Kindern oft Teilerscheinung allgemeiner Spasmophilie infolge unzureichender Ernährung; bei Erwachsenen meist durch Hysterie bedingt, doch ist auf organische Erkrankung des Zentralnervensystems zu untersuchen (Crisis laryngéennes der Tabiker).

Stimmbandlähmungen

peripheren Ursprungs durch Druck auf den Rekurrens oder Vagusstamm bedingt (bei Struma, Aortenaneurysma, Oesophaguskarzinom, Lymphdrüsen-schwellung, Mediastinal-

tumoren; auch bei Perikarditis), selten infolge von Neuritis (alcoholica, auch rheumatica); aus zentralen Ursachen: bei Hysterie (funktionelle Kehlkopflähmungen) oder infolge von organischer Erkrankung der Vago-Akzessorius-Kerne

Fig. 16.



am Boden des 4. Ventrikels (bei Tabes, multipler Sklerose, Bulbärparalyse, Syringomyelie, Lues cerebri usw.).

Zu unterscheiden: 1. **Lähmung der Stimmbandspanner.** Lähmung des äusseren Stimmbandspanners (Musc. crico-thyreoideus) durch Palpation des Raumes zwischen Schild- und Ringknorpel zu erkennen; die normale Annäherungsbewegung beider beim Phonieren bleibt aus. Die Glottis ist nicht gespannt; erscheint als wellenförmige Linie; Stimme heiser.

Es handelt sich dann um Lähmung des N. laryngeus superior (am häufigsten als postdiphtherische Lähmung), wobei auch die Depressoren der Epiglottis nicht funktionieren (Kehlideckel unbeweglich, meist nach dem Zungengrund

hin stehend), und die Sensibilität der Larynxschleimhaut erloschen ist. Alle drei Momente (Aufstehen des Kehldeckels, Anästhesie der Schleimhaut und Schläffheit der Glottis) bedingen die Gefahr des Fehlschluckens (Schluckpneumonie).

2. Lähmungen der Glottisschliesser. Die Paralyse der Adduktoren ist gewöhnlich eine funktionelle Lähmung. Sind alle drei Adduktoren betroffen, Cricoarytaenoideus lateralis, Thyreoarytaenoideus internus und Arytaenoideus transversus (totale Adduktorenlähmung), so steht die Glottis weit offen (Inspirationsstellung, durch Wirkung der Antagonisten) in Form eines Dreiecks: infolgedessen unbehinderte Atmung mit Stimmlosigkeit.

Isolierte Lähmung des M. arytaenoideus transversus (bei akutem Katarrh häufig, auch bei Hysterie) lässt nur die Pars cartilaginosa des Glottis als kleines Dreieck klaffen, während die vorderen Teile der Glottis beim Phonieren sich schliessen. Es besteht Heiserkeit ev. Aphonie, ohne Dyspnoe.

Ausschliessliche Lähmung des Cricoarytaenoideus lateralis ist sehr selten und kaum sicher zu diagnostizieren. Es bleibt beim Phonieren ein geringer Spalt der Glottis offen nahe den Proc. vocales, die Stimmstörung ist sehr gering.

Die Lähmung der Thyreoarytaenoidei interni ist die häufigste Lähmung; beim Phonieren bleibt ein schmales Oval der Glottis, speziell in deren Mitte, offen, der Rand der mangelhaft vibrierenden, schmalen Stimmbänder erscheint exkaviert, die Stimme ist aphonisch, keine Dyspnoe. Diese Lähmungsform kommt als Beschäftigungsneurose (bei Sängern, Predigern usw.) vor, und sie liegt gewöhnlich (seltener totale Abduktorenlähmung) dem Krankheitsbilde der hysterischen Aphonie zugrunde.

Die **funktionelle Aphonie der Hysterischen** wird erkannt an ihrem plötzlichen Eintritt und ihrem plötzlichen Schwinden (intermittierende Aphonie ist fast stets hysterisch), oft bei psychischen Affekten; der Husten hat gewöhnlich Klang. Auch bei blossem Druck auf die Schildknorpelplatten bekommt die Stimme einigen Klang. Die Anamnese und die weitere Untersuchung ergeben sonstige Erscheinungen von Hysterie.

3. Lähmung der Glottisöffner (Abduktorenparalyse, Postikuslähmung). Die Lähmung der Glottisöffner ist nie funktionell, stets organischen Ursprungs. Bei Lähmung des

Musc. cricoarytaenoideus posticus steht das Stimmband durch Wirkung des Antagonisten in Mittelstellung; daher ist die Phonation mehr oder weniger intakt.

Einseitige Postikuslähmung: Keine Dyspnoe; Stimme bisweilen schnarrend und unrein, öfter intakt; dann überhaupt keine Symptome, so dass die Lähmung (bei Syringomyelie, Tabes usw.) nur zufällig gefunden wird.

Doppelseitige Postikuslähmung: Beide Stimmbänder unbeweglich in oder sehr nahe der Mittellinie (Glottisstenose): Stimme nahezu normal, aber schwere inspiratorische Dyspnoe mit Stridor. Expiration leicht. Die wenige Millimeter auseinanderstehenden Stimmbänder treten beim Inspirium noch enger zusammen. (Eventuell Tracheotomie notwendig!)

4. Rekurrenslähmung. Sind alle Zweige des Rekurrens gelähmt, also Adduktion und Abduktion aufgehoben, so tritt das Stimmband in eine Mittelstellung zwischen Adduktion und Abduktion, in Kadaverstellung.

Einseitige Rekurrenslähmung. Das gelähmte Stimmband in Kadaverstellung mit exkaviertem Rand; der Aryknorpel nach dem Kehlkopffinnen zu vorgesunken; das gesunde Stimmband oft beim Phonieren die Mittellinie überschreitend, so dass ein Schluss der (schiefstehenden) Glottis zustande kommt (Ueberkreuzung der Aryknorpel); Stimme schwach, klangarm, keine Dyspnoe.

Doppelseitige Rekurrenslähmung. Beide Stimmbänder in Kadaverstellung, Glottis weit offen, bei Phonation wie bei Respiration gleich. Absolute Aphonie, Husten und Expektorieren ohne Klang und Kraft, keine Dyspnoe.

Im Rekurrensstamm liegen die zu den Adduktoren gehenden Fasern von denen, die den Postikus versorgen, getrennt. Der abduzierende Teil ist physiologisch empfindlicher als der adduzierende. Alle Schädlichkeiten, die zur Rekurrenslähmung führen (Strumen, Aneurysmen usw. siehe oben), bedingen oft zuerst eine Postikuslähmung, die nach kürzerer oder längerer (manchmal jahrelanger) Dauer in Rekurrenslähmung übergeht, sobald auch der adduzierende Nerv der Krankheit erliegt.

V. Diagnostik der Krankheiten des Respirationsapparates.

In bezug auf die Anamnese ist besonders zu bemerken: Von grosser Wichtigkeit ist die Frage nach den hereditären Verhältnissen beim Verdacht auf Tuberkulose. Von früheren Krankheiten sind bedeutungsvoll: „Skrofulöse“ Affektionen in der Kindheit, früher durchgemachte Lungenaffektionen, Bluthusten, fungöse Knochen- und Gelenkentzündungen, Berufsschädlichkeiten bei Steinbauern, Kohlenarbeitern, Schriftsetzern usw., eventl. Anschluss an schwächende Ursachen, Krankheiten, Puerperien. Bei allmählichem Beginn der Erkrankung sind besonders die unten angegebenen Frühsymptome der Phthise zu erfragen.

Die Aufmerksamkeit des Arztes richtet sich auf den Respirationsapparat bei Klagen über Seitenstechen, Brustschmerzen, Husten und Auswurf, Kurzatmigkeit.

Seitenstechen wird meist durch Affektion der Pleura verursacht; dies Symptom erfordert stets die Untersuchung der Lunge, ist aber differentialdiagnostisch wenig zu verwerten, weil geringfügige Pleuritis sehr viele Lungenkrankheiten begleitet. Uebrigens kann Seitenstechen bei gesunden Brustorganen auch von peritonealer Reizung und Zerrung, durch subphrenische Erkrankung, Meteorismus oder starkes Laufen, herrühren.

Brustschmerzen (sowohl in der Seite, wie über der vorderen und hinteren Fläche, oft als Druck und Beklemmung geklagt) machen ebenfalls genaue Untersuchung der Brustorgane notwendig, ohne differentiell von Wichtigkeit zu sein. Brustschmerzen können auch von Affektionen des Herzens herrühren, eventl. myotischer oder neuralgischer Natur sein. Schmerzen bei Palpation oft bei trockener Pleuritis, doch auch bei rheumatischer Muskelentzündung und bei Interkostalneuralgie (Druckpunkte).

Husten ist fast immer ein Zeichen von Krankheiten des Respirationsapparates. Husten entsteht reflektorisch durch Reizung der Larynx-, Tracheal- und Bronchialschleimhaut durch angesammelte Sekrete; auch von der Pleura aus kann Husten ausgelöst werden, wie durch die heftigen Hustenstösse im Verlaufe von Punktionen pleuritischer Exsudate bewiesen wird. Von den Lungenalveolen aus kann Husten nicht hervorgerufen werden.

Manchmal entsteht Husten durch Reizung des Pharynx oder vom Ohr aus, selten von Oesophagus, Magen, Leber, Milz und Uterus.

Die Art des Hustens kann unter Umständen diagnostische Bedeutung haben. Die Zahl der Hustenstöße ist beachtenswert, wenn es sich um einen oder sehr wenig kurze Hustenstöße handelt; das sog. Hüsteln findet sich häufig bei Phthisis incipiens und lenkt manchmal die Aufmerksamkeit des Arztes auf die bis dahin latente Krankheit. Charakteristisch ist der Husten, bei dem eine grosse Zahl Hustenstöße schnell aufeinander folgen, von tiefen, seufzenden, tönenden Inspirationen unterbrochen, meist bei Keuchhusten der Kinder, selten bei anderen Lungenkrankheiten. Ob der Husten trocken oder feucht, fest oder lose ist, lässt oft einen Schluss auf die Art der Sekretion bzw. das Stadium des Prozesses zu. Der Ton des Hustens erlaubt manchmal einen Schluss auf den Kräftezustand des Patienten; eigentümlich laut (bellend) ist der Husten oft bei Larynx- und Tracheal-entzündungen.

Es erlaubt die Betrachtung des Hustens nur selten einen differentialdiagnostischen Schluss, aber oft ist die Intensität bzw. der Fortschritt des Krankheitsprozesses aus der Art des Hustens zu erkennen. — Bei Herzkranken kommt es zu Husten, wenn sekundäre Stauungsbronchitis eingetreten ist. — Bei geringfügiger Lokalaaffektion kann der Husten durch Nervosität beträchtlich vermehrt werden (nervöser Husten).

Auswurf (Sputum) ist ein Symptom von grösster Wichtigkeit für die Lungenkrankheiten. Man beachte indes, dass durch Räuspern entleertes Sputum Katarrhen des Rachens und der Nase entstammt: von vielen sonst gesunden Menschen wird ein solches nach dem Erwachen entleert.

Durch Hustenstöße expektoriertes Sputum stammt aus Larynx, Trachea, Bronchien, Alveolen oder kavernenösen Geschwüren. Die Untersuchung des Sputums wird gewöhnlich am Schluss der Untersuchung des Respirationsapparates vorgenommen (S. 106), doch nimmt man gewisse pathognostische Zeichen auf den ersten Blick wahr, wie z. B. blutige, rubiginöse, grasgrüne Färbung; gealltes, in Wasser zu Boden sinkendes Sputum usw.

Inspektion des Thorax.

Die Betrachtung des Thorax lässt erkennen: 1. ob derselbe normal gebaut ist oder Missbildungen vorhanden sind.

Verbiegungen der Wirbelsäule sind von diagnostischer Bedeutung, weil durch sie bestimmte Lungenkrankheiten entstehen: Zusammenpressung einzelner Lungenteile und kompensatorisches Emphysem anderer; später, infolge der Raumbegrenzung des kleinen Kreislaufs, Hypertrophie und Dilatation des rechten Ventrikels, Zyanose und Dyspnoe.

Verbiegung der Wirbelsäule nach hinten heisst Kyphose (wenn spitzwinklig: Gibbus), Verbiegung nach vorn = Lordose, seitliche Verkrümmung = Skoliose. Die häufigste Form ist Kyphoskoliose = gleichzeitige Verbiegung nach hinten und der Seite.

Anomalien des Sternums sind nicht diagnostisch wichtig, weil sie Krankheiten der Lunge meist nicht veranlassen. Eine geringe Abbiegung des Processus xiphoideus in die Tiefe findet sich bei Handwerkern, die Werkzeuge usw. gegen die Brust anstemmen = Schusterbrust. Tiefere Einsenkung des unteren Teiles des Sternums heisst Trichterbrust, dieselbe ist meist angeboren und geht oft mit anderen körperlichen Missbildungen oder Geisteskrankheit einher. Hühnerbrust oder Kielbrust (*Pectus carinatum*) entsteht bei Rachitis durch seitliche Kompressionen der Rippenknorpel, wodurch das Sternum kielförmig vorspringt.

Der winklige Vorsprung, welcher bei vielen Menschen zwischen Manubrium und Corpus sterni zu sehen, besser noch zu tasten, ist, wird als *Angulus Ludovici* bezeichnet. Die Länge des Sternums ist durchschnittlich bei Erwachsenen 16—20 cm.

2. Man erkennt, ob der Thorax von normalem Umfange ist oder verengert oder erweitert, ob die Verengung bzw. Erweiterung einseitig oder doppelseitig ist. Dieses Zeichen ist für die Diagnose von sehr grossem Wert.

a) Die doppelseitige Erweiterung des Thorax gibt ein sehr charakteristisches Bild: der Brustkorb ist sehr tief und kurz; man bezeichnet dies als fassförmigen Thorax. Er ist pathognostisch für *Volumen pulmonum auctum* (Emphysem). Die Erweiterung bezieht sich auf den Breiten- und Tiefendurchmesser, besonders bei letzterem (Diameter sternovertebralis); der Längendurchmesser ist verkürzt; der Brustkorb befindet sich in permanenter Inspirationsstellung.

Erweiterung einer Thoraxhälfte kommt zustande durch Eindringen von Luft und Flüssigkeit in einen Pleuraraum; dabei bleibt gewöhnlich die erweiterte Seite bei den Atemzügen zurück. Einseitige Erweiterung findet sich bei Pneumothorax, pleuritischen Exsudat, selten bei Mediastinaltumoren.

b) Die doppelseitige Verengung des Thorax, meist angeboren, wird auf den ersten Blick erkannt. Der Brustkorb ist lang, flach, schmal; der D. sternovertebralis ist verkürzt; die Interkostalräume sind weit. Das ist der paralytische Thorax, fast immer den Verdacht bestehender Phthisis pulmonum erweckend.

Einseitige Verengung (Abflachung bzw. Einsenkung des Thorax) findet sich bei Schwartenbildung nach Resorption

pleuritischer Exsudate (Pleuritis retrahens) und bei Schrumpfungsprozessen in der Lunge, sei es bei den Heilungsvorgängen der Tuberkulose (schiefrige Induration) oder in den seltenen Fällen von Organisation pneumonischer Exsudate (Karnifikation).

Thoraxmasse. Erweiterung oder Verengung werden meist mit bloßem Auge genügend deutlich erkannt; doch erweist sich manchmal notwendig, den Umfang bzw. die Masse des Brustkorbes mit dem Bandmass bzw. dem Kyrtometer festzustellen.

Der Brustumfang beträgt bei gesunden Männern in Höhe der Brustwarze nach tiefster Expiration etwa 82 cm, nach tiefster Inspiration etwa 90 cm. Doch ist das absolute Mass des Brustumfanges nicht immer für die Beurteilung der körperlichen Tauglichkeit zu verwerten. Bei der militärischen Aushebung wird vielmehr der Brustumfang in Beziehung gesetzt zur Körperlänge. Bei tiefster Expiration soll der Brustumfang des Gesunden in der Höhe der Mamilla mindestens die Hälfte der Körperlänge betragen.

Auch bei Gesunden kann der Umfang der rechten Thoraxhälfte den der linken um 0,5—2 cm übertreffen, bei Linkshändern ist die linke Seite weiter als die rechte.

Der Sternovertebraldurchmesser, mit dem Tasterzirkel gemessen, beträgt bei erwachsenen Männern oben 16,5, unten 19,2 cm, der Breitendurchmesser in der Höhe der Brustwarzen (*D. costalis*) 26 cm. Bei Weibern sind alle Masse etwas geringer.

3. Man erkennt die Frequenz, den Rhythmus und Typus der Atmung. Einige Beobachtungen hierüber sind schon bei den allgemeinen Betrachtungen gemacht (S. 9), jetzt werden dieselben vervollständigt.

Normales Verhalten. Die Zahl der Respirationen in der Minute bei Gesunden 16—20, bei Neugeborenen 40—44. Das normale Verhältnis zwischen Respiration und Pulszahl 1: 3—4—5.

Bei den Respirationen selbst ist die Lunge absolut passiv, sie folgt nur den Bewegungen des Thorax und des Diaphragmas. Die inspiratorische Erweiterung erfolgt beim Manne durch Kontraktion des Zwerchfells, weniger durch Hebung der Rippen = Typus *costo-abdominalis*; beim Weibe besonders durch Hebung der Rippen (*Musculi intercostales* und *Scaleni*) = Typus *costalis*.

Vermehrung der Respirationsfrequenz mit Lufthunger, Atemnot (*Dyspnoe*) kommt in erster Linie bei Herzkrankheiten und hochgradigen Erweiterungen des Abdomens vor.

Auf Respirationskrankheiten ist *Dyspnoe* zu beziehen, wenn gleichzeitig Husten und Auswurf oder Seitenstiche und

Brustschmerzen vorhanden sind. Dyspnoe findet sich bei Pneumonie (mit hohem Fieber und rubiginösem Sputum): bei schwerer Pleuritis und Pneumothorax (mit einseitiger Thoraxerweiterung bzw. Zurückbleiben einer Seite); bei Emphysem (mit fassförmigem Thoraä, über beiden Lungen oft diffuse bronchitische Geräusche); bei sehr vorgeschrittener Phthise (Habitus paralyticus).

Wird ein Phthisiker in noch nicht vorgerücktem Stadium der Krankheit schnell dyspnoisch, so bedeutet dies jedenfalls eine besondere Komplikation, die alsbald festgestellt werden muss: linksseitige Pleuritis, Empyem, Pneumothorax, Miliartuberkulose.

Die Arten der Dyspnoe: Man unterscheidet inspiratorische und expiratorische Dyspnoe. Bei der inspiratorischen Dyspnoe wird die Einatmung unter krampfhafter Spannung aller Hilfsmuskeln vollzogen (Sternocleidomastoidei, Scaleni, Levatores costarum, Pectoralis maj und min., Levatores scapulae, Rhomboidi, Cucullaris, Erectores trunci). In hochgradigen Fällen findet inspiratorische Einziehung der unteren Rippen und unterhalb des Proc. xiphoideus statt. Die Einatmung ist verlängert, die Atemfrequenz also verringert. Hochgradige inspiratorische Dyspnoe findet sich bei Stenosen des Larynx, der Trachea und der Bronchien.

Bei der expiratorischen Dyspnoe ist die Expiration verlängert und erschwert: als Hilfsmittel fungieren die Bauchmuskeln, Serratus post. inf. und Quadratus lumborum. Sie findet sich besonders bei Emphysem und Bronchialasthma.

Die gewöhnliche Dyspnoe setzt sich aus in- expiratorischer zusammen: gemischte Dyspnoe.

Anfallsweise Kurzatmigkeit, welche minuten- bis stundenlang anhält, worauf dann längere Zeit ruhige, gesunde Atmung folgt, wird als Asthma bezeichnet.

Die gewöhnliche Form desselben ist das (nervöse) Bronchialasthma, welches anscheinend Gesunde vorübergehend in schwerste expiratorische Dyspnoe versetzt. Im Anfall von Bronchialasthma ist das Zwerchfell krampfhaft kontrahiert, die Lungenlebergrenze ist abwärts gedrängt; man hört diffuse, giemende Geräusche. Am Ende des Anfalls wird ein spärliches charakteristisches Sputum (S. 112) ausgeworfen. Der Puls ist im Anfall kräftig und regelmässig. Der Einzelanfall gibt stets gute Prognose quoad vitam; oft sich wiederholende Anfälle führen zu Volumen pulmonum auctum.

Im Gegensatz zum Bronchialasthma stehen die Anfälle von Dyspnoe bei Herzkranken (kardiales Asthma). Bei diesem Anfälle ist der Puls beschleunigt, unregelmässig und

klein. Der linke Herzventrikel ist dilatiert. Die Prognose des Einzelfalles stets *satis dubia* (vgl. S. 125).

Man spricht von *Asthma nasale*, wenn die Anfälle des Bronchialasthmas durch reflektorische Reizung von der pathologisch veränderten Nasenschleimhaut ausgelöst werden (S. 76); als *Asthma dyspepticum* bezeichnet man Anfälle von Angst und Beklemmung bei Verdauungsstörungen (hierbei handelt es sich meist um neurasthenische Zustände); *Asthma uraemicum* nennt man die Dyspnoe-Anfälle bei chronischer Nephritis, welche wohl zumeist wirklich kardiales Asthma bedeuten. Heu-Asthma sind Anfälle von Kurzatmigkeit bei Gesunden, hervorgerufen durch Reizung der Nasenschleimhaut nach Einatmung von Blütenstaub gewisser Gräser.

Spirometrie.

An die Inspektion kann man die Spirometrie schliessen, d. i. die Feststellung derjenigen Luftmenge, welche nach tiefster Inspiration durch tiefste Expiration ausgeatmet wird (vitale Lungenkapazität). Diese ist in allen Krankheiten der Atmungsorgane vermindert.

Der diagnostische Wert der Spirometrie ist unbedeutend, weil zwischen den einzelnen Lungenkrankheiten charakteristische Unterschiede in bezug auf vitale Kapazität nicht bestehen.

Dagegen ist die Spirometrie von grossem Wert bei der Beurteilung von Besserung oder Verschlimmerung einer Krankheit bzw. bei der Ueberwachung therapeutischer Eingriffe und Kuren.

Die vitale Lungenkapazität wird durch den Hutchinsonschen Spirometer festgestellt. Die Lungenkapazität beträgt bei gesunden Männern 3000—4000 ccm, im Mittel 3600, bei gesunden Frauen 2000—3000, im Durchschnitt 2500. Sie wächst direkt proportional der Körperlänge, einem Zentimeter entsprechen ungefähr 22 ccm Expirationsluft. Bei Kindern und Greisen ist die Lungenkapazität vermindert.

Komplementärluft ist diejenige Luftmenge, welche nach gewöhnlicher Einatmung noch durch tiefste Inspiration gewonnen werden kann = 1500 ccm.

Reserveluft ist diejenige Luftmenge, welche nach gewöhnlicher Ausatmung noch durch tiefste Expiration entleert werden kann = 1500 ccm.

Respirationsluft ist diejenige Luftmenge, die bei gewöhnlicher Atmung ein- und ausgeatmet wird = 500 ccm.

Residualluft ist diejenige Luftmenge, welche in den Lungen zurückbleibt, wenn die tiefstmögliche Expiration erfolgt ist = 1600—2000 ccm.

Nach reiflicher Ueberlegung der oft vielseitigen diagnostischen Schlüsse, die durch blosse Betrachtung des Thorax und der Atembewegungen gewonnen sind, geht man zur physikalischen Untersuchung der Atmungsorgane über, der Perkussion und der Auskultation des Thorax.

Höhen- und Breitenbestimmung.

Vorher ist es notwendig, die topographischen Daten anzugeben, welche die Höhen- und Breitenbestimmung am Thorax ermöglichen.

Die Höhe wird vorn bestimmt nach dem Schlüsselbein, bzw. den Schlüsselbeingruben (Fossa supraclavicularis und infraclavicularis), der äussere Teil der letzteren ist die Mohrenheimsche Grube. Abwärts von der Klavikula bestimmt man die Rippen. Man zählt von der 2. Rippe an, welche sich an den meist fühlbaren Angulus Ludóvici ansetzt. Die Mamilla liegt auf der 4. Rippe oder im 4. Interkostalraum, ungefähr 10 cm vom Sternalrand entfernt. In der Höhe des Proc. xiphoideus verläuft über den Thorax eine deutliche Furche, dem Ansatz des Zwerchfells entsprechend, die Harrisonsche Furche. Die Gegend unterhalb dieser Furche bis zum Rippenbogen heisst Hypochondrium. Zur Höhenbestimmung hinten richtet man sich nach den Proc. spinosi, von welchen der 7. Halswirbel (Vertebra prominens) sehr deutlich zu fühlen ist; ausserdem nach dem Schulterblatt (Scapula), welches von der 2.—7. oder 3.—8. Rippe reicht und durch die Spina in die Fossa supra- oder infraspinata geteilt wird. Der Raum zwischen dem inneren Rande beider Schulterblätter ist der Interskapularraum.

Zur Breitenbestimmung am Thorax denkt man sich folgende Linien parallel der Medianlinie des Körpers gezogen:

1. Sternallinie, dem Rande des Sternums bzw. dem Ansatz der Rippenknorpel entsprechend.
 2. Parasternallinie in der Mitte zwischen Brustwarze und Sternallinie.
 3. Mamillarlinie durch die Brustwarze gezogen:
 4. Vordere } Axillarlinie, { durch die vordere Begrenzung (Pectoralis major),
 5. Mittlere } { durch die Mitte,
 6. Hintere } { durch die hintere Begrenzung (Latissimus dorsi)
- der Achselhöhle gezogen.
7. Skapularlinie, durch den unteren Winkel des Schulterblattes gezogen.

Die Linea costo-articularis geht von dem Schlüsselbein-Brustbeingelenk zur Spitze der 11. Rippe.

Topographie der einzelnen Lungenlappen. Die rechte Lunge hat drei Lappen, die linke nur zwei. Rechts hinten

liegt rechter Oberlappen und rechter Unterlappen, die Grenze zwischen beiden beginnt in Höhe des 2. oder 3. Brustwirbels; sie teilt sich etwa 6 cm über dem Schulterblattwinkel in einen oberen und unteren Schenkel, welche den Mittellappen zwischen sich fassen. Der obere Schenkel geht ziemlich waagrecht nach vorn und erreicht den vorderen Lungenrand in Höhe des 4. und 5. Rippenknorpels; der untere Schenkel geht fast senkrecht vom oberen ab, erreicht den unteren Lungenrand in der Mamillarlinie; also rechts vorn Oberlappen bis zur 3. Rippe, von da abwärts Mittellappen. Links hinten Oberlappen wie rechts, die Grenze geht, ohne sich zu teilen, schräg nach vorn und endigt in der Mamillarlinie an der 6. Rippe. Also links hinten Ober- und Unterlappen, links vorn nur Oberlappen (und Herz).

Perkussion des Thorax.¹⁾

Durch Beklopfen verschiedener Stellen des Thorax nimmt man charakteristische Schallunterschiede wahr, je nach dem verschiedenen Luftgehalt der unter der Brustwand liegenden Gewebe.

Die Perkussion dient dazu:

1. die Grenzen der lufthaltigen Lunge gegenüber luftleeren Organen (z. B. Leber, Herz) festzustellen;
2. den Luftgehalt der Lunge selbst zu erkennen, welcher durch die Erkrankungen derselben in charakteristischer Weise verändert wird.

Die Schallqualitäten, welche man bei der Perkussion von einander unterscheiden muss, sind:

1. hell oder dumpf (gedämpft) = laut oder leise;
2. hoch oder tief;
3. tympanitisch (klanghaltig) oder nicht tympanitisch (klanglos).

Man erhält: hellen (lauten) nicht tympanitischen Schall im Bereich der Lunge, hellen (lauten) tympanitischen Schall im Bereich des Magens und des Darms; gedämpften Schall im Bereich des Herzens, der Leber, der Milz.

Höhe und Tiefe wird nur bei tympanitischem Schall (über Hohlräumen) unterschieden.

Besondere Schallqualitäten sind: Metallklang und das Geräusch des gesprungenen Topfes (bruit de pot fêlé).

Für den Anfänger ist es von grösster Wichtigkeit, viel an Gesunden zu perkutieren, um die verschiedenen Nuancierungen

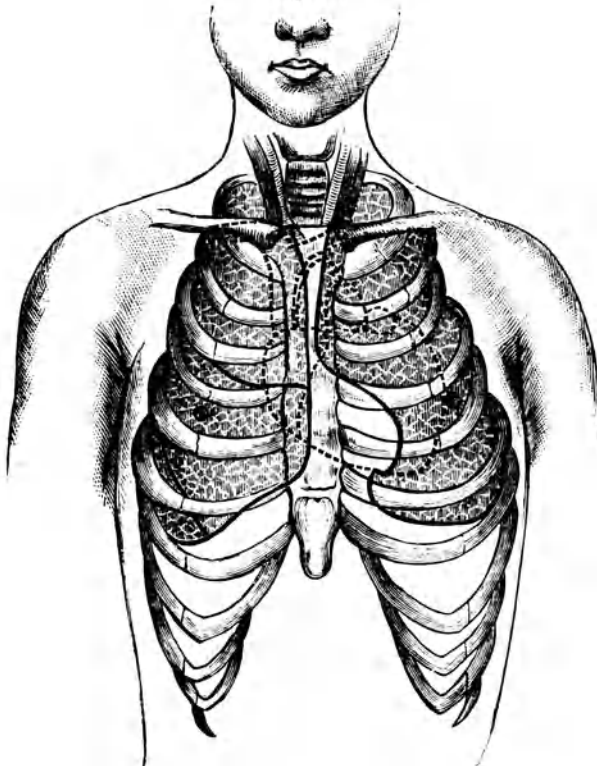
¹⁾ Die Perkussion ist erfunden von Auenbrugger, geb. in Graz 1722, gestorben in Wien 1809.

des hellen (lauten) Lungenschalles seinem Gehör einzuprägen; je nach der Stärke der Muskulatur bzw. des Fettpolsters ist über derselben Lunge der helle Schall von verschiedener Intensität; man gewöhne sich stets, die analogen Stellen beider Hälften in bezug auf Schall zu vergleichen. Feine Schallunterschiede werden am besten bei möglichst leiser Perkussion erkannt.

Die perkutorische Feststellung der Lungengrenzen.

Obere Grenze: Die Feststellung der oberen Lungengrenzen ist von grosser Wichtigkeit, weil einseitiger Tiefstand derselben oft ein Zeichen tuberkulöser Erkrankung

Fig. 17.



ist. Bei Gesunden überragt, die obere Grenze um 3—4 cm den oberen Schlüsselbeinrand, hinten steht sie in der Höhe des Proc. spinosus des 7. Halswirbels; die Grenzen sind bei Gesunden beiderseits gleich hoch.

Mit der Feststellung der oberen Grenze verbindet man gleichzeitig die Untersuchung, ob über der einen Lungenspitze der Schall weniger heßl (laut) ist als über der anderen. Schalldifferenzen in den Spitzen zeigen ebenfalls in den meisten Fällen Tuberkulose an (s. S. 98).

Krönigsche Schallfelder: Bei sehr schwacher Perkussion kann man nicht nur eine obere vordere mediane, sondern auch eine vordere laterale, sowie hinten eine mediane und laterale Grenze der Lungenspitze feststellen. Normalerweise sind die Schallfelder, welche vorn und hinten zwischen diesen medianen und lateralen Grenzen liegen, gleich gross und gleich hochstehend. Spitzenerkrankung äussert sich in Verkleinerung bzw. im Tieferstehen des betr. Schallfeldes.

Untere Anhaltspunkte: Während die Feststellung der oberen Grenze Anhaltspunkte für die Diagnose Tuberkulose gibt, ersieht man aus der Feststellung der unteren Grenze hauptsächlich, ob Volumen pulmonum auctum (Emphysem) vorhanden ist oder nicht. Bei Emphysem besteht Tiefstand der unteren Lungengrenzen.

Die untere Lungengrenze liegt:

Rechts am Sternalrande auf der 6. Rippe, in der rechten Mamillarlinie am unteren Rand der 6. oder oberen Rand der 7. Rippe, in der vorderen Axillarlinie am unteren Rand der 7. Rippe, in der Skapularlinie an der 9. Rippe, neben der Wirbelsäule am Proc. spinosus des 11. Brustwirbels.

Links ist die untere Lungengrenze schwer zu bestimmen, weil hier der Magen angrenzt, dessen tympanitisch heller Schall meist ganz allmählich in den nicht tympanitisch hellen der Lunge übergeht.

Gewöhnlich bestimmt man die untere Lungengrenze in der rechten Mamillarlinie: hier beginnt bei Gesunden die relative Leberdämpfung am unteren Rande der 4., die absolute Leberdämpfung = die untere Lungengrenze am unteren Rand der 6. oder oberen Rand der 7. Rippe. Ist über der 7. bis 9. Rippe dauernd heller Lungenschall, so ist die Diagnose Volumen pulmonum auctum gesichert.

Vorübergehender Tiefstand der unteren Lungengrenze findet sich im Asthma bronchiale.

Hochstand der unteren Lungengrenze bei Meteorismus, Aszites, Tumoren in abdomine; Hochtreteten der Lungengrenze nur

auf einer Seite bei retrahierender Pleuritis und Lungenschrumpfung. Es hat den Anschein, als sei vorn die rechtsseitige untere Lungengrenze hochgerückt, wenn ein grösseres Pleuraexsudat vorhanden ist; dies wird natürlich durch das gleichzeitige Bestehen der Dämpfung usw. rechts hinten unten nachgewiesen.

Respiratorische Verschiebung der unteren Ränder. Bei ruhiger Atmung von Gesunden verschieben sich die unteren Grenzen in der Mamillarlinie um etwa 1 cm, bei tiefer Inspiration 3—5 cm; die obere Lungengrenze bei ruhiger Atmung um $\frac{1}{2}$, bei tiefer Einatmung um $1\frac{1}{2}$ cm. Die respiratorische Verschiebbarkeit ist auch von der Lage des Körpers abhängig; bei Rückenlage rückt der vordere untere Lungenrand 2 cm tiefer als in aufrechter Stellung. Die Verschiebungen sind in der Axillaris am stärksten und können bei sehr tiefer Inspiration in Seitenlage bis 10 cm betragen. — Bei sehr guter Beleuchtung des horizontal gelagerten Patienten kann man das Spiel des Zwerchfells bei der Verschiebung der Lungengrenze in Gestalt einer schattenhaft sich bewegenden Linie deutlich sehen (Litten's Zwerchfellphänomen).

Die respiratorischen Verschiebungen fehlen bei ausgedehnten Verwachsungen zwischen Pulmonal- und Kostalpleura, in geringem Masse bei beginnender Tuberkulose (William's Phänomen), sind sehr vermindert bei *Volu~~men~~ pulmonum auctum*.

Dämpfung im Bereich der Lungen.

Dämpfung im normalen Bereich des Lungenschalles kommt zustande:

1. dadurch, dass die Lunge unmittelbar unter der Brustwand luftleer wird; die leere Luftpartie muss mindestens 4 ccm an Ausdehnung haben. Das Gewebe der Lunge wird luftleer durch Infiltration und durch Atelektase.
 - a) Infiltration kommt zustande durch Pneumonie, Tuberkulose, seltener Gangrän, Abszess, hämorrhagischen Infarkt, Neubildungen;
 - b) Atelektase kommt zustande durch Kompression (pleuritische oder perikarditische Exsudat und Neubildungen bzw. Aneurysma) oder durch Luftresorption bei Verschluss der zuführenden Bronchien (durch zähes Sekret oder durch Geschwülste oder durch narbige [syphilitische] Stenose).
2. Dadurch, dass in den Pleuraraum, zwischen Lunge und Brustwand, sich Flüssigkeit ergiesst (pleu-

ritisches Exsudat, Hydrothorax); die Menge derselben muss mindestens 400 ccm betragen, um Dämpfung zu erzeugen. Auch durch Verdickungen der verwachsenen Pleurablätter (Schwarten) wird Dämpfung erzeugt.

Dämpfung über dem oberen Lungenlappen, der Spitze (Apex), bei gutem Schall hinten unten, bedeutet in den meisten Fällen Lungentuberkulose, viel seltener Oberlappenn pneumonie, Infarkt, Gangrän oder Neubildung. Dämpfung über dem Unterlappen (hinten unten) bedeutet meist Pneumonie oder Pleuritis; die Differentialdiagnose wird durch die Auskultation festgestellt. Tuberkulöse Infiltration des Unterlappens findet sich meist erst bei ausgedehnter tuberkulöser Affektion des Oberlappens. Seltener ist Unterlappendämpfung auf Gangrän, Infarkt oder Tumoren zu beziehen. Bei Bronchitis und Miliartuberkulose ist keine Dämpfung vorhanden.

Eine geringfügige Spitzendämpfung ist diagnostisch erst dann zu verwerten, wenn das Atemgeräusch expiratorisch hauchend und Rasselgeräusche hörbar sind. Auf geringen Schallunterschied allein darf die Diagnose Tuberkulose nicht basiert werden. Eine Spitzendämpfung ist nicht sicher diagnostisch zu verwerten, solange auf derselben Seite ein Pleuraexsudat steht.

In langdauernden Krankheiten mit fortwährender Rückenlage bilden sich in den unteren Lungenpartien beiderseits schlaffe Infiltrationen, welche den Schall dämpfen (Hypostasen).

Tympanitischer Schall im Bereich des Thorax.

Am gesunden Thorax findet sich lauter tympanitischer Schall nur über dem Magen (halbmondförmiger Raum, S. 44) und den unmittelbar angrenzenden Partien der linken Lunge, welche dünn genug sind, um den Magenschall bei der Perkussion durchklingen zu lassen.

Auch der untere Teil der Leberdämpfung kann bei Meteorismus durch tympanitischen Darmschall verdrängt sein.

Tympanitischer Schall an anderen Stellen des Thorax kommt zustande:

1. Bei Höhlen innerhalb des Lungenparenchyms (Kavernen); doch muss die Kaverne mindestens den Umfang einer grossen Walnuss haben, der Brustwand dicht anliegen oder durch infiltrierte Gewebe mit ihr verbunden sein. Solche Kavernen

kommen vor bei Phthise, seltener bei Bronchiektasie und Gangrän.

2. Bei Ansammlung von Luft im Pleuraraum (Pneumothorax), jedoch nur solange die Luft darin unter nicht zu hoher Spannung steht. Sonst ist der Schall über dem Pneumothorax sehr laut, aber nicht tympanitisch.
3. Bei vollkommener Infiltration grösserer Lungenbezirke, wodurch gute Leitung zwischen der bronchotrachealen Luftsäule und der Brustwand hergestellt wird, z. B. im Bereich tuberkulöser Infiltration des ganzen Oberlappens und im Bereich pneumonischer Infiltration im zweiten Stadium der Pneumonie (Dämpfung mit tympanitischem Beiklang).
4. Bei verminderter Spannung (Entspannung) des Lungengewebes; oberhalb pleuritischer und perikarditischer Exsudate und pneumonischer Infiltration; häufig im 1. u. 3. Stadium der kruppösen Pneumonie und bei Lungenödem.

Allen Zuständen, in welchen tympanitischer Schall gehört wird, ist gemeinsam, dass eine Luftsäule allein (ohne mit-schwingendes Lungengewebe) in Schwingung gebracht wird.

Bei Kavernen und Pneumothorax perkutiert man die in dem Höhlenraum befindliche Luftsäule direkt; bei grossen Infiltrationen perkutiert man durch die verdichteten Gewebe hindurch die normalen Hohlräume (bronchotracheale Luftsäule): oberhalb von Exsudaten und bei ödematöser Durchtränkung ist das entspannte und durchfeuchtete Lungengewebe seiner Elastizität und Schwingungsfähigkeit beraubt, infolgedessen schwingt bei der Perkussion nur, die in der Lunge enthaltene Luft.

Metallklang (amphorischer Klang) unterscheidet sich von dem tympanitischen Schall durch die höhere Tonlage, indem neben dem Grundton noch höhere Obertöne hörbar sind, und durch längere Dauer, indem die Obertöne langsamer abklingen.

Metallklang besteht am Thorax:

1. bei Anwesenheit glattwandiger Kavernen, mindestens von der Grösse einer Mannesfaust (6 cm Durchmesser);
2. bei Pneumothorax, wenn das Gas sich in einer gewissen, nicht allzustarken Spannung befindet.

Um den Metallklang deutlich wahrzunehmen, bedient man sich der Stäbchen-Plessimeter-Perkussion. Man auskultiert über dem Hohlraum, während man neben dem Stethoskop mit dem Perkussionshammerstiel auf das Plessimeter klopft; hierbei hört man schönes metallisches Klingen.

Das Geräusch des gesprungenen Topfes (*bruit de pot fêlé*) entsteht bei kurzem energischem Perkussionsschlag, am besten bei offenem Munde des Patienten, über oberflächlichen Kavernen, die durch eine enge Oeffnung mit einem Bronchus kommunizieren. Ist es klingend, so nennt man es Münzenklirren. Das *bruit de pot fêlé* ist diagnostisch mit Vorsicht zu verwerthen, da es sich auch bei Gesunden, besonders Kindern, beim Sprechen und Singen erhalten lässt, überdies in seltenen Fällen auch bei gespanntem und infiltriertem Gewebe (Pleuritis und Pneumonie) vorkommt.

Schallwechsel und Höhlensymptome.

Der tympanitische Schall ist hoch oder tief, je nach der Länge der Luftsäule, die ihn liefert, und der Weite der Oeffnung, durch die sie nach aussen mündet; der Schall ist um so höher, je kürzer die Luftsäule und je weiter die Oeffnung ist. Man kann nun die Oeffnung von Hohlräumen, die mit grossen Bronchien frei kommunizieren, durch Mundöffnung erweitern; man kann durch verschiedene Lagerung den längsten Durchmesser ungleichmässiger eitergefüllter Kavernen verändern und also verschiedene Bedingungen hohen und tiefen Schalles künstlich herstellen, welche sog. Schallwechsel hervorrufen.

1. Wintrichscher Schallwechsel: Der tympanitische Schall wird beim Oeffnen des Mundes höher, beim Schliessen tiefer. Findet sich bei Kavernen und Pneumothorax, wenn diese mit einem Bronchus frei kommunizieren, selten bei Pneumonien und oberhalb pleuritischer Exsudate.

Man kann sich dies Phänomen darstellen, indem man den Larynx abwechselnd bei offenem und geschlossenem Munde perkutiert.

Unterbrochener Wintrichscher Schallwechsel besteht darin, dass das beim Liegen gut wahrzunehmende Phänomen im Sitzen fehlt und umgekehrt; dabei ist in bestimmter Körperlage der Verbindungsbronchus durch den Kaverneninhalte verstopft.

2. Gerhardt'scher Schallwechsel: Beim Aufsitzen des Patienten ist der tympanitische Schall tiefer als beim Liegen. Dies Phänomen kommt bei eiförmigen Kavernen zustande, welche zum Teil mit Flüssigkeit gefüllt sind; der Schall ist am tiefsten, wenn der längere Durchmesser horizontal steht; wenn der längste Durchmesser durch Lageveränderung sich verkürzt, wird der Schall heller. (Wird der tympanitische Schall beim Aufsitzen höher, so beweist dies nicht ganz sicher eine Kaverne.) — Man kann sich dies Phänomen an einer zum Teil gefüllten Medizinflasche deutlich machen.

3. Respiratorischer Schallwechsel: Bei sehr tiefen Inspirationen wird der tympanitische Schall über Kavernen manchmal höher, wahrscheinlich durch die Erweiterung der die Höhlenöffnung vorstellenden Stimmritze.

4. Biermerscher Schallwechsel: Ueber einem zugleich Flüssigkeit enthaltenden Pneumothorax ist der Schall beim Liegen tiefer als beim Sitzen, weil der Längendurchmesser des lufthaltigen Pleuraraums beim Liegen des Patienten sich um den Längendurchmesser des Exsudats vergrößert, welches vom Zwerchfell auf die hintere Brustwand sinkt.

Auskultation des Thorax.¹⁾

Durch die Auskultation nimmt man wahr: 1. das Atmungsgeräusch; 2. die Rassel- und Reibegeräusche.

Atmungsgeräusch.

Man unterscheidet vesikuläres, bronchiales, amphorisches und unbestimmtes Atemgeräusch.

Vesikuläres Atmen (Bläschen- oder Zellenatmen) findet sich überall auf der gesunden Lunge. Es ist hauptsächlich inspiratorisch hörbar, von schlürfendem Charakter, bei Expiration gar nicht oder nur kurz und unbestimmt, selten vesikulär zu hören.

Vesikuläratmen lässt sich nachahmen, indem man Lippen und Zähne setzt, als wollte man ein weiches F aussprechen, und nun tief inspiriert. Das Vesikuläratmen entsteht durch das Eindringen der Luft in die kleinsten Bronchien und die Lungenalveolen.

Reines weiches Vesikuläratmen ohne Rasselgeräusche ist ein sicheres Zeichen, dass der auskultierte Bezirk der Lunge gesund ist.

¹⁾ Die Auskultation wurde erfunden von dem Pariser Hospitalarzt Laënnec (1781—1826).

Abgeschwächtes Vesikuläratmen findet sich bei Volumen pulmonum auctum (weil infolge der Ueberdehnung der Lunge nur ein schwacher Luftstrom eintritt); bei Pleuritis (weil zwischen Brustwand und Lunge schlecht leitende Flüssigkeit liegt), bei Schwartenbildungen (weil sich die Lunge darunter nicht entfalten kann). Ueber sehr grossen pleuritischen Ergüssen fehlt das Atemgeräusch ganz.

Verschärftes Vesikuläratmen findet sich normal bei Kindern: pueriles Atmen. Sonst bei Schwellung und Verengerung der Bronchien, so bei Bronchitis (weil zur Ueberwindung des Hindernisses der Luftstrom mit grosser Gewalt eingezogen wird).

Verschärfung des vesikulären Expiriums und Verlängerung desselben kommt zustande, wenn dem Luftaustritt aus den Alveolen durch Verengerung der kleinen Bronchien Hindernisse erwachsen, z. B. bei Bronchitis und Asthma bronchiale. Verschärftes oder verlängertes Expirium über einer Lungenspitze ist ein frühes Zeichen tuberkulöser Erkrankung.

Sakkadiertes Atmen nennt man Vesikuläratmen, bei welchem das Inspirieren in mehreren Absätzen erfolgt. Es kann bei ungleichmässigem, langsamem Atmen bei ganz Gesunden gehört werden, findet sich aber öfter über der Spitze als Frühzeichen der Tuberkulose. Doch ist es mit Vorsicht und nur im Verein mit anderen Zeichen zu verwerten.

Systolisches Atemgeräusch nennt man das in der Nähe des Herzens oft wahrnehmbare Vesikuläratmen, welches infolge der Kompression bzw. Wiederausdehnung des Lungengewebes durch die wechselnde Grösse des Herzens entsteht. Dies Zeichen ist ganz ohne diagnostische Bedeutung.

Bronchialatmen (Höhlenatmen) findet sich beim Gesunden über dem Larynx, der Trachea und dem Interkapularraum. Es ist von hauchendem Charakter, expiratorisch ebenso stark bzw. stärker als inspiratorisch hörbar.

Bronchialatmen kann man nachahmen, indem man den Mund stellt, als wollte man ein weiches ch aussprechen und nun langsam expiriert. Das Bronchialatmen entsteht, indem die einströmende Luft an der Rima glottidis in Wirbelbewegungen gerät, welche sich auf die bronchotracheale Luftsäule fortsetzen.

Bronchialatmen über der Lunge kommt zustande unter analogen Bedingungen, welche bei der Perkussion tympanitischen Schall erzeugen:

1. in grösseren Kavernen, doch muss der zuführende Bronchus frei sein;
2. wenn die Lunge so verdichtet ist, dass das bronchiale Atemgeräusch der grossen Bronchien unverändert zur Brustwand geleitet wird,
 - a) bei Infiltration, durch Pneumonie oder Tuberkulose, seltener Gangrän;
 - b) bei Kompression; besonders oberhalb von Pleuraexsudaten.

Dämpfung und Bronchialatmen über dem Unterlappen bei freiem Oberlappen bedeutet meist pneumonische Infiltration, Dämpfung und Bronchialatmen über der Spitze bei freiem Unterlappen meist tuberkulöse Infiltration. (Doch ist an Oberlappen-Pneumonie, Unterlappen-Tuberkulose, gangränöse Infiltration, pleuritische Schwarte sowie an Kompression durch Geschwülste, Aneurysmen zu denken.)

Tympanitischer lauter Schall und Bronchialatmen bedeutet eine Höhle; tiefer lauter Schall ohne Atemgeräusch geschlossenen Pneumothorax; Dämpfung ohne Atemgeräusch pleuritischen Erguss.

Metamorphosierendes Atmen nennt man ein selten vorkommendes Atemgeräusch, das vesikulär beginnt und bronchial wird. Es findet sich meist über Kavernen, ist jedoch durchaus nicht charakteristisch dafür.

Amphorisches Atmen findet sich bei Gesunden gar nicht; es ist ein sausendes, metallisch klingendes Atemgeräusch, das unter denselben Bedingungen entsteht, wie der metallische Perkussionsklang. Es ist pathognostisch für glattwandige Kavernen von mindestens 6 cm Durchmesser und für Pneumothorax, besonders für offenen; über geschlossenem Pneumothorax hört man häufig gar kein Atemgeräusch.

Amphorisches Atmen kann man nachahmen, wenn man über die Oeffnung einer grossen Flasche bläst.

Unbestimmtes Atmen ist ein Atemgeräusch, welches weder deutlich hauchend, noch deutlich schlürfend ist. Doch sei man mit der Bezeichnung äusserst vorsichtig und bemühe sich, durch scharfes Zuhören bzw. dadurch, dass man den Patienten recht tief inspirieren lässt, einen vesikulären oder bronchialen Charakter zu erkennen.

Unbestimmtes Atemgeräusch findet sich beim Gesunden in der Regio supra- und infraspinata bei ganz oberfläch-

licher Atmung. Unter pathologischen Verhältnissen findet es sich häufig, ohne einen direkten diagnostischen Schluss zu gestatten. Nur wenn unbestimmtes Atmen dauernd über einer Spitze zu hören ist, darf es als Zeichen beginnender Tuberkulose betrachtet werden.

Rassel- und Reibegeräusche.

Die respiratorischen Nebengeräusche sind stets Zeichen einer Schleimhautschwellung oder Sekret- bzw. Eiteransammlung. Die Rasselgeräusche teilt man in trockene und feuchte.

Trockene Rasselgeräusche entstehen, wenn der Luftstrom durch verengte oder mit zähem Sekret bedeckte Bronchien fährt. Sie werden als Schnurren (Rhonchi sonori) und Pfeifen oder Giemen (Rhonchi sibilantes) gehört und sind pathognostisch für Bronchitis.

Feuchte Rasselgeräusche entstehen in angesammelten Sekreten bei Fortbewegung derselben durch den Luftstrom oder durch Blasenspringen, oder durch Eröffnung verklebt gewesener Alveolen oder Bronchioli.

Man unterscheidet bei den feuchten Rasselgeräuschen, ob sie reichlich oder spärlich, oder sie kleinblasig, mittelgrossblasig, grossblasig, ob sie klanglos oder klingend sind.

Die Grossblasigkeit richtet sich nach der Grösse des Hohlraums, in dem die Rasselgeräusche entstehen; die kleinblasigen meist in den kleinsten Bronchien, bei beginnender Infiltration, grossblasige in grossen Bronchien und Höhlen.

Knisterrasseln (feinst- und gleichblasiges Rasseln, Crepitatio) entsteht als besondere Art des kleinblasigen Rasseln in sekretgefüllten bzw. aufspringenden, verklebten Alveolen. Man kann es nachahmen, indem man ein Haar vor dem Ohre reibt. Knisterrasseln findet sich im 1. und 3. Stadium der Pneumonie, bei Lungenödem, bei Miliartuberkulose; oft auch in den Spitzen und über den abhängigen Partien gesunder Lungen bei den ersten tiefen Atemzügen infolge partieller Atelektase.

Klingende Rasselgeräusche werden unter denselben Bedingungen gehört wie Bronchialatmen (in Kavernen, bei grossen, leitenden Infiltrationen oder Kompressionen).

Metallisch klingende Rasselgeräusche finden sich oft bei metallischem Perkussionsschall und amphorischem Atmen.

Vereinzelt metallisches Rasseln wird als tintement métallique, Geräusch der fallenden Tropfen bezeichnet (Pneumothorax).

Succussio Hippocratis (Schüttelplätschern) ist ein metallisches Plätschern, welches in einiger Entfernung vom Patienten gehört wird, wenn man dessen Oberkörper energisch hin und her schüttelt. Es ist pathognostisch für gleichzeitiges Vorhandensein von Luft und Flüssigkeit in der Pleurahöhle (Sero- oder Pyopneumothorax).

Sukkussionsgeräusch entsteht auch in grossen Magen nach Flüssigkeitseinnahme bei Bewegungen, vielfach spricht es dann für Magenerweiterung, ohne diese zu beweisen. (Uebrigens hüte man sich vor Verwechslungen mit dem Plätschergeräusch, welches bei Bewegungen der Patienten vom unterliegenden Wasserkissen erzeugt wird.)

Reibegeräusche (pleuritische) entstehen, wenn die bei den Respirationen aneinander sich verschiebenden Pleurablätter durch Fibrinbeschläge rauh geworden sind; pathognostisch für Pleuritis, finden sich am häufigsten bei Pleuritis sicca, bei grösseren Ergüssen gewöhnlich im Stadium der Resorption. Reibegeräusche fehlen bei Stauungsergüssen (Hydrothorax) und bei Verwachsung beider Pleurablätter.

Oft ist die Unterscheidung zwischen Reibegeräuschen und trockenen Rasselgeräuschen schwierig. Man beachte, dass Rasselgeräusche durch Husten leicht verändert werden, Reibegeräusche dagegen meist nicht; dass Reibegeräusche durch den Druck des Stethoskops verstärkt werden, wobei gewöhnlich über Schmerzhaftigkeit geklagt wird; dass Reibegeräusche oft fühlbar sind.

Man kann sie mit dem Knarren frischer Sohlen vergleichen (Neulederknarren), oft auch mit dem Rascheln eines gespannten Segels oder dem Knirschen befahrenen Schnees.

Pektoralfremitus (Stimmschwirren).

Der Pektoral- oder Stimmfremitus wird untersucht, indem man den Patienten mit tiefer Stimme sprechen (zählen) lässt, während man die Hände auf die beiden Thoraxseiten symmetrisch auflegt. Bei Gesunden fühlt man ein deutliches Schwirren der Brustwand, welches durch die fortgeleiteten Vibrationen der Stimme hervorgerufen wird.

Der Pektoralfremitus ist verstärkt bei Pneumonie, oberhalb von pleuritischen Exsudaten, bei Kavernen mit verdichteter Wand. (Infiltrierte und komprimierte Gewebe sind gute Leiter, in Kavernen wird der Schall durch Reflexion von den Wänden verstärkt.)

Der Pektoralfremitus ist abgeschwächt oder aufgehoben:

- a) bei Ausfüllung des Pleuraraumes mit Flüssigkeit oder Luft (Pleuritis oder Pneumothorax). Ueber pleuritischen Schwarten ist der Fremitus oft gut erhalten;
- b) bei Verschlussung der grossen Bronchien durch Tumoren oder Stenosierung.

Die Abschwächung bzw. Aufhebung des Stimmfremitus ist nur diagnostisch zu verwerten, wenn die Stimme kräftig und tief ist. Bei kraftloser schwacher Stimme ist der Fremitus an sich sehr schwach. Auch bei sehr fetten Menschen ist sehr wenig davon zu fühlen.

Auskultation der Stimme. Wenn man während des Sprechens die Brust eines Gesunden auskultiert, hört man nur ein undeutliches Summen. Dasselbe ist abgeschwächt unter denselben Bedingungen, wie der Pektoralfremitus. Die Stimme erscheint verstärkt, wenn die Schallwellen durch gute Leiter gehen, d. h. durch infiltriertes und komprimiertes Lungengewebe, bzw. Kavernen mit verdichteter Wandung. Es sind also dieselben Bedingungen massgebend wie beim Pektoralfremitus bzw. Bronchialatmen. Verstärkter Stimmschall wird Bronchophonie, sehr verstärkter Pektoriloquie genannt.

Aegophonie nennt man einen eigentümlich zitternden, dem Ziegenmeckern ähnlichen Stimmschall, welcher sich oft an der oberen Grenze mittelgrosser, pleuritischer Exsudate findet.

Röntgenuntersuchung der Lungen

siehe Kap. XII.

Untersuchung des Sputums.

Die Untersuchung des ausgehusteten Auswurfs ist für die Diagnose der Lungenkrankheiten unerlässlich. Man beginnt mit der einfachen Betrachtung des Sputums (makroskopische Untersuchung), der man erforderlichenfalls die mikroskopische Untersuchung folgen lässt.

Zur makroskopischen Untersuchung genügt die Betrachtung des gesammelten Sputums in einem Speiglas, das man gegen das Licht hält; um die für die mikroskopische Betrachtung geeigneten Partien mit Pinzette oder Nadel herauszufinden, schüttet man das Sputum auf einen tiefen Teller aus, für gefärbtes Sputum braucht man einen weissen, für farbloses einen schwarz gefärbten Teller.

Jedes Sputum lässt sich nach seinen Hauptbestandteilen in einer der Hauptgruppen unterbringen: schleimiges, eitriges, seröses, fibrinöses, blutiges Sputum,

oder es stellt eine Mischform dar (schleimig-eitrig, blutigerös usw.).

1. Rein schleimiges Sputum (zäh, glasig, am Boden des Glases haftend) ist charakteristisch für beginnende Bronchitis. Da diese jedoch oft die Tuberkulose einleitet, so ist rein schleimiges Sputum diagnostisch vorsichtig zu verwerten. Auch der Nasen- und Rachenauswurf ist sehr oft reinschleimig.

2. Rein eitriges Sputum (dicker, zusammenfließender Eiter, nicht schaumig) fast nur bei Perforation von Eiterherden: Empyem, Abszess der Lungen oder der Nachbarorgane; auch bei stark eitrigem Bronchitis (Bronchoblennorrhöe).

3. Schleimig-eitriges Sputum findet sich am häufigsten und ist differentialdiagnostisch nicht charakteristisch. Kommt vor bei starker Bronchitis sowie bei Phthisis pulmonum. Bei Bronchitis ist Schleim und Eiter oft innig gemischt. Bei Phthisis erscheint der Eiter oft in einzelnen Ballen, die wie angenagt erscheinen, mit Schleim umgeben sind und in Wasser versinken. Das Sputum globosum, nummosum et fundum petens gilt meist als charakteristisch für tuberkulöse Kavernen, kommt jedoch auch bei Bronchoblennorrhöe vor.

Reichliches, schleimig eitriges Sputum ist oft dreigeschichtet: unten Eiter darüber seröse Flüssigkeit (Eiter-serum), oben schaumiger Schleim; findet sich meist bei Bronchiektasien und Kavernen, ist jedoch nicht pathognostisch.

4. Seröses Sputum, ganz dünnflüssig, meist leicht rot gefärbt (pflaumenbrühartig), ist pathognostisch für Lungenödem; das Auftreten gewöhnlich von übler Vorbedeutung; meist das Zeichen des nahen Endes (dabei Stertor).

In sehr seltenen Fällen wird seröses pleuritisches Exsudat durch die Lungen ausgehustet (expectoration albumineuse.)

5. Rein blutiges Sputum (**Hämoptoe**) wird ausgeworfen, wenn durch ulzerative Prozesse ein Lungenblutgefäß arrodirt ist, oder wenn im ganzen kleinen Kreislauf (Stauung) oder in einzelnen Abschnitten desselben (Embolie) Blutüberfüllung herrscht. Differentialdiagnose gegen Hämatemesis (S. 41). Hämoptoe findet sich:

- a) hauptsächlich bei tuberkulöser Phthise, oft im ersten Stadium (initiale Hämoptoe), aber auch in jedem Stadium des weiteren Verlaufs; die Menge des ausgehusteten Blutes verschieden, von 1 bis 2 Teelöfeln bis $\frac{1}{2}$ Liter und mehr. Erst der

Nachweis anderer tuberkulöser Zeichen sichert die Diagnose;

- b) seltener bei Lungenabszess oder Gangrän;
- c) bei hochgradiger Stauung im kleinen Kreislauf, besonders bei Mitralfehlern;
- d) bei hämorrhagischem Infarkt der Lunge; es muss die Quelle des Embolus nachgewiesen werden (Venenthrombose, Thromben in der erweiterten rechten Herzkammer), wenn möglich die gedämpfte Stelle des Infarktes bzw. Rasselgeräusche über demselben gefunden werden;
- e) bei Aortenaneurysma, welches zu profusen, meist tödlichen Lungenblutungen führen kann;
- f) in sehr seltenen Fällen von erweiterten Venen der Luftröhren oder des Kehlkopfs bei gesunden Menschen. Kommt nur in Frage, wenn a—e mit Sicherheit ausgeschlossen sind.

Als gutartig gilt Hämoptoe, welche etwa bei jungen Mädchen zur Zeit ausbleibender Menses eintritt (vikariierende Hämoptoe). Doch ist stets auf Tuberkulose genau zu untersuchen.

6. Blutig-schleimiges Sputum (himbeergeleeartiges) findet sich in seltenen Fällen von ulzeriertem Lungenkarzinom.

Blutige Beimischung kann Speichel oder Sputum aus blutendem Zahnfleisch oder kariösen Zähnen erhalten; dies kann zu Verwechslungen Anlass geben, wird auch gelegentlich von Simulanten oder Hysterischen erzeugt.

7. Fibrinöses Sputum, zäh, glasig, homogen, am Gefäss festhaftend. Fibrin in grösseren Mengen findet sich bei Bronchitis fibrinosa und Pneumonie; man schüttelt etwas Sputum im Reagenzglas mit Wasser, dann erhält man oft baumartige Verzweigungen von Faserstoff (Bronchialabgüsse).

Um sicherzustellen, ob ein Sputum Fibrin enthält, kann man Ehrlichs Dreifarbgemisch (Triazidmischung, bestehend aus Säurefuchsin, Methylgrün, Orange G) benutzen. Aus dieser Mischung zieht Protoplasma-Eiweiss das saure Fuchsinrot an, während Kerneiweiss (Nuklein) und Muzin sich mit dem basischen Methylgrün färbt. Schüttelt man also ein Sputum mit der Triazidmischung, so färbt sich pneumonisches Sputum wegen seines Fibrin gehaltes rot, bronchitisches Sputum wegen seines Gehaltes an Schleim und Leukozyten blaugrün. Diese Probe ist auch mikroskopisch an Trockenpräparaten zu benutzen.

Nächstdem beachte man **Geruch** und **Farbe** des Sputums. Die meisten Sputa haben einen faden, oft leicht süßlichen Geruch. Aus dem Munde, den Zähnen, der Nase, dem Rachen kann ein sogen. multitriger Geruch stammen. Uebler, fauliger Geruch ist ein Zeichen von putrider Bronchitis oder Lungengangrän oder perforierten putriden Eiterungen (S. 116, 122).

Auch der faulige Geruch kann aus Schlund oder Nase stammen, die in jedem Fall von putrider Expektoration sorgfältig zu untersuchen sind.

Farbe gewöhnlich gelbgrünlich. Einige andere Färbungen sind besonders wichtig; rote Färbung siehe die blutigen usw Sputa.

Rubiginöses (rostbraunes) Sputum pathognostisch für Pneumonie.

Ockergelbes Sputum pathognostisch für den Durchbruch von Leberherden (Echinokokken, Gallensteinabszessen, nekrotisierter Lebersubstanz), die Farbe stammt von reichlichem Bilirubin.

Eine ähnliche Farbe wird durch Bakterienwirkung hervorgebracht: eigelbes Sputum. Die Färbung wird an der Luft intensiver, und wenn man Teilchen des eigelben Sputums auf ungefärbtes überträgt, nimmt dies in einiger Zeit ebenfalls gelbe Farbe an.

Grasgrünes Sputum findet sich bei akuten käsigen Pneumonien, sowie bei verlangsamer Resolution der genuinen Pneumonie und bedeutet in diesem Falle Uebergang in Tuberkulose; bei biliöser (mit Ikterus verbundener) Pneumonie ist das Sputum meist gelbgrün, selten hellgrün.

Auch die grüne Färbung kann durch Wirkung farbbildender Saprophyten entstehen, dies wird an der Uebertragbarkeit erkannt.

Ohne diagnostische Bedeutung sind diejenigen gefärbten Sputa, welche ihre Farbe von aussen kommenden Beimischungen verdanken: blaue Sputa bei Arbeitern in chemischen Fabriken, rote und gelbe bei Eisenhüttenarbeitern, schwärzliche und schwarze bei Kohlenarbeitern.

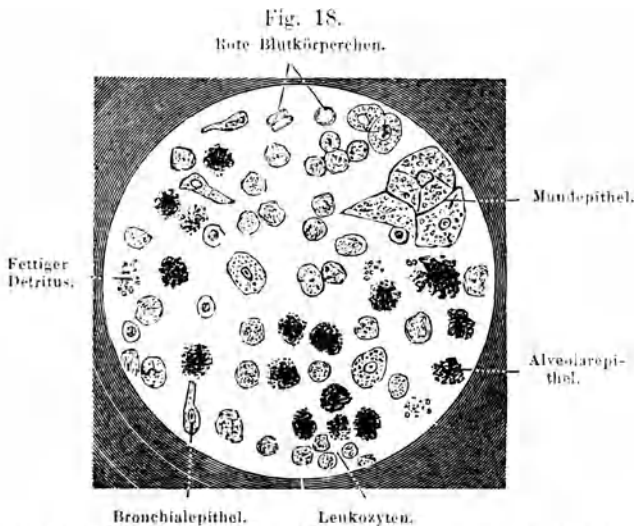
Schliesslich achte man auf die **Menge** des in 24 Stunden entleerten Sputums. Sie kann für die Diagnose wichtig sein, wo es sich um sehr reichliche Sekretion handelt (eitrig Bronchitis, Bronchiektasie, tuberkulöse Kaverne), bei durchgebrochenem Empyem usw. In vielen Fällen ist aus der

Menge des Sputums ein Urteil über die Intensität des Prozesses zu gewinnen.

Mikroskopische Untersuchung.

In allen Fällen, wo die Untersuchung des Thorax und die Besichtigung des Sputums nicht zur gänzlich gesicherten Diagnose geführt hat (z. B. bei Verdacht auf Tuberkulose, bei blutig-schleimigem Sputum, bei übelriechendem Sputum, usw.), ist die mikroskopische Untersuchung des Sputums vorzunehmen.

Wichtige Bestandteile sind: Elastische Fasern, Lungenfetzen, Tuberkelbazillen, Herzfehlerzellen, eosinophile Zellen, Leydensche Asthmakristalle und Curschmannsche Spiralen. Ausserdem manche Bestandteile, die die gestellte Diagnose zu sichern geeignet sind (Fettsäurenadeln, Hämatoidinkristalle, Bronchialabgüsse usw.).



Morgendliches Sputum von alter Bronchitis, ohne pathognostische Bestandteile.

Bestandteile, welche ohne wesentliche diagnostische Bedeutung sind (Fig. 18):

Weisse Blutkörperchen, in jedem Sputum reichlich vorhanden, oft im Zerfall und in Verfettung begriffen.

Plattenepithelien stammen aus der Mundhöhle und von den wahren Stimmbändern.

Zylinderepithelien findet man selten; sie kommen aus Nase, oberem Pharynx, unterem Larynx und Bronchien.

Alveolarepithelien sind grosse, ovoide oder runde Zellen, mit bläschenförmigem Kern, die meist mit schwarzen Kohlepartikelchen, auch Fett und Myelin gefüllt sind (Lungenschwarz). Die Alveolarepithelien sind nicht charakteristisch für Tuberkulose; indessen muss ein reichliches Vorkommen von Lungenschwarz den Verdacht bestehender Tuberkulose erwecken.

Vereinzelte rote Blutkörperchen sind bedeutungslos, reichlich sind sie im blutigen Sputum enthalten.

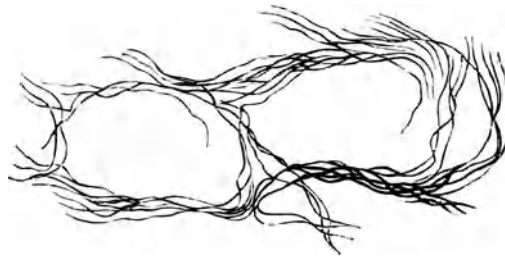
Sarcina pulmonum kommt ab und zu im Sputum vor, ist ohne diagnostische Bedeutung.

Gewöhnliche Bakterien sind sehr zahlreich in jedem Sputum, besonders in altem, und haben keinen diagnostischen Wert. Leptothrixfäden (durch Lugolsche Lösung blau gefärbt) finden sich bei Gangrän; doch auch, aus Mandelpfröpfen stammend, im Sputum ganz Gesunder. (Die Lugolsche Lösung besteht aus Jod 1,0, Kal. jodat. 2,0, Aq. dest. 100.)

Charakteristische Bestandteile.

Elastische Fasern (Fig. 19) bei allen destruktiven Prozessen: Tuberkulose, Abszess, Gangrän. Bei Gangrän finden sich wenig Elastika, weil ein lösendes Ferment im Sputum vorhanden ist. Abszess ist selten und meist aus anderen Symptomen zu diagnostizieren (s. u.), so dass in den meisten Fällen der Nachweis der Elastika für Tuberkulose beweisend ist.

Fig. 19.



Elastische Fasern.

Zum Nachweis nehme man, am besten mit einer gekrümmten Pinzette, einen käsigen Pfropf aus dem auf einen schwarzen Teller

gegossenen Sputum und mikroskopiere zuerst mit schwacher Vergrößerung. Gelingt der Nachweis nicht, so kocht man einen Teil des Sputums im Reagenzglas mit dem gleichen Volum 10 proz. Kalilauge, lässt sedimentieren und mikroskopiert das Sediment.

Lungenfetzen finden sich bei Abszess oder Gangrän, meist schon makroskopisch als schwarze Partikelchen sichtbar. In übelriechendem Sputum sichern sie die Diagnose Gangrän gegenüber der putriden Bronchitis.

Herzfehlerzellen kommen im Sputum bei allen Krankheitszuständen vor, bei denen die Lungengefäße dauernd mit Blut überfüllt sind, also bei Mitralfehlern und bei den Erweiterungen des linken Ventrikels. Diese Zustände führen oft zu kardialem Asthma und sekundärem Emphysem. Die Herzfehlerzellen sind desquamiierte Alveolarepithelien, in welchen körniges, gelblichbraunes Pigment enthalten ist.

Die Herkunft dieses Pigmentes unmittelbar aus dem Blut wird durch die Hämosiderin-Reaktion bewiesen: Man setzt verdünnte Salzsäure und gelbe Blutlaugensalzlösung (Kal. ferrocyanat. 5:100) zu dem frischen Präparat, so färben sich die Pigmentkörperchen infolge ihres Eisengehaltes blau.

Eosinophile Zellen kommen im Sputum meist vereint mit den Leydenschen Asthmakristallen vor. Es sind grosse Zellen mit sehr feinen, farblosen Granulationen, welche von Eosin prächtig rot gefärbt werden. Das reichliche Vorkommen dieser Zellen scheint in Beziehung zum Asthmaanfall zu stehen, während dessen sie auch im Blut in grösserer Menge enthalten sind.

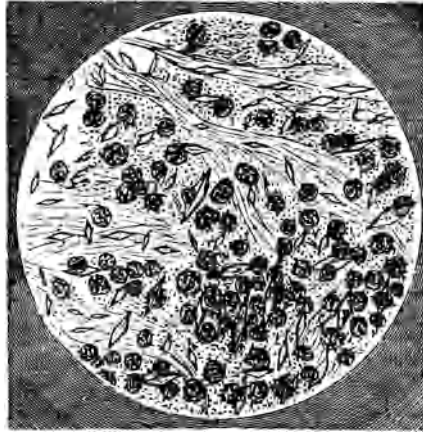
Die Färbung geschieht im Trockenpräparat am besten mit folgender Lösung: Konz. wässrige Methylenblaulösung 50,0, Alkohol absol., Aq. destill. ana 24,0. Hierzu ein bohnergrosses Korn Eosin. Hierin färben sich Leukozyten und Bakterien blau, die eosinophilen Granulationen rot.

Leydensche Asthmakristalle (Fig. 20), stark lichtbrechende oktaëdrische Gebilde, hauptsächlich bei Asthma bronchiale (sehr selten bei entzündlichen Affektionen der Luftwege) im Sputum zu finden; sie sind in makroskopisch sichtbaren, gelblichen, wurstförmigen Partikelchen enthalten.

Curschmannsche Spiralen (Fig. 21), ebenfalls im Asthmasputum, aber weit seltener zu finden, sind mit blossen Auge, besser mit der Lupe, als feine Fädchen zu erkennen, oft in sagoartigen Schleimkörperchen enthalten.

Es sind korkzieherartig gewundene Schleimkonglomerate mit hellem Zentralfaden.

Fig. 20.



Leydensche Asthmakristalle.

Fibrin, oft schon makroskopisch, namentlich beim Schütteln mit Wasser, daran erkennbar, dass es baumförmig verzweigte Bronchialabgüsse bildet, wird mikroskopisch an seinem Glanz, der feinen Streifung, der Homogenität erkannt (Färbereaktion, S. 108), findet sich bei Asthma, fibrinöser Bronchitis und Pneumonie.

Fettsäurekristalle, meist als gebogene, farblose Nadeln, oft in Büscheln; von Tyrosin und anderen Kristallen leicht zu unterscheiden, indem sie beim Erwärmen zu Fetttropfen schmelzen. Finden sich bei Gangrän und putrider Bronchitis, gewöhnlich in gelben, stecknadelkopfgrossen, widrig riechenden Pfröpfen enthalten (Dittrichsche Pfröpfe).

Hämatoidinkristalle, gelbbraune Büschel, vereinzelt Nadeln, Rhomben und Schollen finden sich in alten Blutungen, besonders bei Abszess und bei durchgebrochenen Leberherden (ockergelbes Sputum).

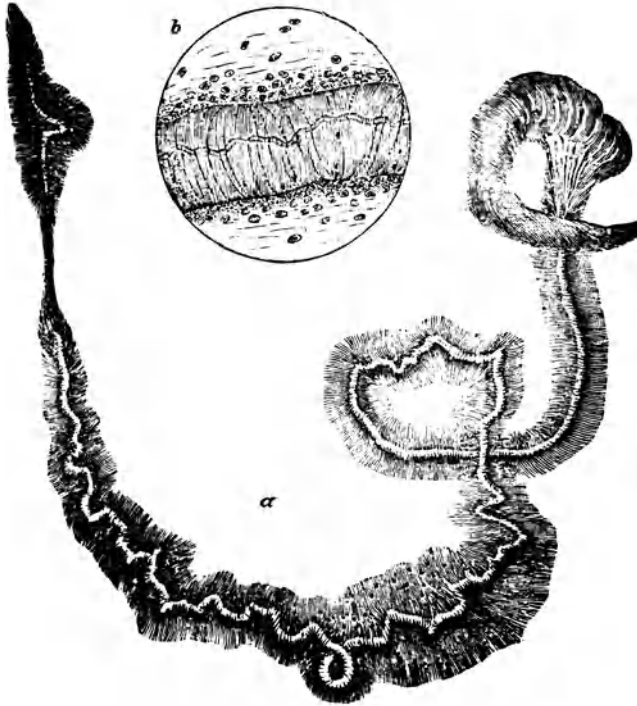
Cholesterinkristalle, sechseckige, an einer Ecke abgebrochene Tafeln, sehr selten in altem eitrigem Sputum (Abszess und Kavernen, durchgebrochenes Epyem).

Tyrosinkristalle, Nadelbüschel, in altem Eiter, besonders in eingetrocknetem Eiter durchgebrochener Epyeme.

114 Diagnostik der Krankheiten des Respirationsapparates.

Echinokokkenblasen bzw. Haken sind in seltenen Fällen im Sputum vorhanden und beweisen dann Lungenechinokokkus oder Durchbruch eines solchen aus einem Nachbarorgan (vgl. ockergelbes Sputum S. 109 und S. 113).

Fig. 21.



Curschmann'sche Spirale.

a. 80fach vergrößert; b. ein Stück von a 300fach vergrößert.

Pneumoniekokken (s. Kap. XIII) finden sich reichlich in jedem Sputum von genuiner fibrinöser Pneumonie; doch sind dieselben durch die blosse Mikroskopie zu schwer von unschädlichen Bakterien zu unterscheiden, als dass darauf die Diagnose basiert werden könnte. Man erkennt sie mit Sicherheit daran, dass man etwas Sputum mit sterilisiertem Wasser emulgiert und Kaninchen unter die Haut spritzt;

enthält das Sputum virulente Pneumokokken, so stirbt das inokulierte Kaninchen nach 1—3 Tagen an Septikämie, und das Blut sowie der Saft der geschwellenen Milz enthält reichlich Diplokokken. Es ist jedoch notwendig, zu solcher Prüfung wirklich Lungenauswurf zu benutzen, welcher von Speichel und Bronchialschleim gereinigt ist. Es kommen nämlich die Pneumokokken auch im Munde Gesunder vor (sie wurden deshalb auch Sputumseptikämiekokken genannt).

Zur Reinigung des Lungensputums lässt man dasselbe in eine sterilisierte Petrische Glasschale expektorieren; in derselben wird der Sputumballen mit sterilem Wasser abgespült, hiernach mit geglühter Pinzette in eine neue Doppelschale getan, worin die Abspülung mit keimfreiem Wasser wiederholt wird usw. Nach der 5. bis 6. Abspülung kann man annehmen, dass das reine Lungensputum frei von Verunreinigungen vorliegt, und kann dasselbe zu Kultur- bzw. Impfungsversuchen benutzen (Kochs Reinigungsverfahren).

Influenzabazillen (Kap. XIII) sind im Sputum bei Influenzabronchitis und Influenzapneumonie reichlich vorhanden. Die blosse mikroskopische Betrachtung reicht für die Diagnose oft nicht aus, in zweifelhaften Fällen ist das schwierige Kulturverfahren anzuwenden.

Tuberkelbazillen. Der Nachweis derselben ist der Schlussstein der Diagnose tuberkulöser Lungenphthisis. Er ist in zweifelhaften Fällen, namentlich im Anfangsstadium, von der allergrössten Wichtigkeit. Ein negativer Befund ist natürlich nicht gegen die Diagnose zu verwerten. Ueber die Technik des Nachweises siehe Kap. XIII. Stösst der Nachweis auf Schwierigkeiten, so bedient man sich mit Vorteil des Biedertschen oder des Antiformin-Verfahrens.

Biedertsches Verfahren. Ein Esslöffel Sputum wird mit 3 Esslöffel Wasser und 15 Tropfen Kalilauge zwei Stunden auf dem Sandbad gekocht. Der grösste Teil des Eiters löst sich auf. In dem zurückbleibenden Sediment lassen sich auch nur spärlich vorhandene Bazillen leicht und sicher nachweisen.

Antiforminverfahren. Es werden einige Ballen des zu untersuchenden Sputums in einem Reagenzglas mit dem gleichen Volum 50%igen Antiformins tüchtig geschüttelt und dann über der Flamme vorsichtig gekocht. Die homogene Masse wird unter dem Strahl der Wasserleitung abgekühlt; darauf fügt man $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ Volum einer Mischung von 1 Teil Chloroform und 9 Teilen Alkohol zu. Nach Umschütteln wird die entstandene Emulsion

zentrifugiert. Zwischen dem am Boden sich absetzenden Chloroform und der darüberstehenden Flüssigkeit bildet sich ein grauweisser Ring, den man nach Abgiessen der Flüssigkeit auf einen Objektträger bringt. Man saugt die anhaftende Flüssigkeit mit Filtrierpapier ab, setzt einen Tropfen Eiweissglyzerin (gleiche Teile Glycerin und geschlagenes, filtriertes Hühnereiwiss) zu und streicht mit einem anderen Objektträger aus. Nach völligem Trocknen fixiert man über der Flamme und färbt am besten nach Löffler (Kap. XIII).

In seltenen Fällen haben sich im eitrigen Sputum Nicht-tuberkulöser Pseudo-Tuberkelbazillen gefunden, welche wie die Smegmabazillen den Tuberkelbazillen ähnliche Farbenreaktionen geben. Ueber ihre Erkennung siehe Kap. XIII.

Milzbrandfäden und Aktinomyzeskolben sind in Einzelfällen als Beweis der betreffenden Krankheit im Sputum gefunden worden. Ebenso Aspergillusfäden und Soorpilz im Sputum der Pneumomykosen.

Symptome der Lungenkrankheiten.

Bronchitis. Husten und Auswurf, oft Brustschmerz, meist keine wesentliche Abmagerung. Physikalisch: keine Dämpfung, vesikuläres Atmen oft mit verschärftem, verlängertem Expirium, diffuse, trockene Rasselgeräusche. Sputum in akuten Fällen glasig, schleimig, zäh am Boden haftend, in chronischen schleimig-eitrig, ohne charakteristische Bestandteile. Zeichen der Bronchitis nur in einer Spitze rechtfertigen den Verdacht beginnender Tuberkulose (Catarrhus unius lateris non est catarrhus). Besonders zu merken ist, dass Zeichen der akuten Bronchitis oft sekundär auftreten: bei Herzkranken (Stauungsbronchitis) und in akuten Infektionskrankheiten, z. B. Typhus. Ausgang der einfachen akuten Bronchitis bei zweckmässiger Behandlung in Heilung. Die chronische Bronchitis führt zu Lungenemphysem und Erweiterung des rechten Herzens, sie verläuft oft mit Anfällen von Bronchialasthma.

Die chronische Bronchitis kann auch durch Stauung der Sekrete zu sackartigen Erweiterungen der kleineren Luft-röhren führen (Bronchiektasien). Kleine Bronchiektasien entziehen sich meist der Diagnose. In grossen Bronchiektasien kommt es zu bedeutender Stagnation des Eiters, welcher sich faulig zersetzt (s. putride Bronchitis). Das Sputum wird in solchen Fällen oft des Morgens mundvoll expektoriert und ist dreischichtig. Grosse Bronchiektasien geben die physikalischen Zeichen der Kaverne; sie sitzen

meist in den Unterlappen und sind oft durch die entsprechende Kompression des Lungengewebes verborgen.

Der die Bronchitis erzeugende Reiz (Staub usw.) kann auch interstitielle Entzündungen im Lungengewebe verursachen, welche zu Bindegewebsbildung und Schrumpfung führen (interstitielle fibröse Pneumonie, Lungenzirrhose, Pneumonokoniosis). So kann also Bronchitis auch zu Dämpfung führen. Doch ist festzuhalten, dass in solche staubdurchsetzte, gereizte Lungen in den meisten Fällen Tuberkelbazillen eindringen, so dass es für die Praxis meist dabei sein Bewenden hat, dass Bronchitis mit Dämpfung Tuberkulose bedeutet. Die letzte Entscheidung wird durch den Nachweis der Tuberkelbazillen gegeben.

Patienten mit Bronchiektasien haben oft Trommelschlegelfinger (Ostéopathie pneumique hypertrophiante).

Volumen pulmonum auctum (Emphysem). Kurzatmigkeit und Zyanose, meist Husten und Auswurf. Fassförmiger Thorax. Oft Venenschwellung auf beiden Seiten des Brustkorbes. Tiefstand und fehlende bzw. verringerte Verschieblichkeit der unteren Lungengrenze, Verkleinerung oder gänzliches Fehlen der Herzdämpfung. Lauter, sonorer Perkussionsschall (Schachtelton). Abgeschwächtes Vesikuläratmen, oft trockene Rasselgeräusche.

Die Prognose hängt grösstenteils von dem Erhaltensein der respiratorischen Verschieblichkeit ab; bei vorgeschrittener Krankheit ist die äusserste Expirationsstellung des unteren Lungenrandes nur um $\frac{1}{2}$ —1 cm von der äussersten Inspirationsstellung entfernt. Manche reservieren den Namen Emphysem für diese prognostisch ernsten Fälle, bei welchen durch den in den Alveolen herrschenden Druck alveoläres Gewebe zur Verödung kommt und also ein eigentliches (Laënnecsches) Emphysem entsteht, indem Luft gewissermassen in die Gewebssubstanz eindringt. Braucht man in der Tat Emphysem in diesem engeren Sinn, so wäre für alle leichteren und mittleren Fälle mit besser erhaltener expiratorischer Verkleinerung nur die der klinischen Feststellung gut entsprechende Bezeichnung Volumen pulmonum auctum zu gebrauchen.

Pneumonie (genuine, kruppöse, lobäre.) Plötzlicher Beginn mit Schüttelfrost, Seitenstechen, Husten. Hohes meist kontinuierliches Fieber (vgl. S. 22). Rubiginöses Sputum. Physikalische Zeichen: 1. Stadium (Anschoppung): tympanitischer, wenig gedämpfter Schall über dem infiltrierten Lungenlappen; Knisterrasseln. Im 2. Stadium (Hepatisation) vollkommene Dämpfung, Bronchialatmen, verstärkter Pektoralfremitus; 3. Stadium (Resorption): allmähliche Aufhellung der Dämpfung, das Bronchialatmen geht allmählich in vesikuläres über, es erscheinen klein- und grossblasige

Rasselgeräusche. Ausgänge: in etwa 75% Heilung: Fieberabfall mit Krise oder Lyse zwischen 3. und 11. Tag, Resorption des Exsudats (Verschwinden der Dämpfung) in 1 bis 4 Wochen. Bei schwächlichen Individuen kann die Resorption sich Monate verzögern (verlangsamte Resolution). Länger (als 10—14 Tage) bestehendes remittierendes Fieber weist auf Komplikation bzw. Nachkrankheiten hin, besonders Pleuritis (Empyem); seltene Ausgänge sind Karnifikation (d. i. Granulationsbildung im Infiltrat mit nachfolgender Bindegewebsbildung und Schrumpfung), Verkäsung, Abszess, Gangrän. Die Prognose bei kräftigen jungen Leuten vergens ad bonum; für die Prognose im Einzelfall massgebend besonders der Zustand des Herzens (Puls), die Beteiligung des Sensoriums. Durchaus ernste Prognose bei Säulern, alten Leuten, Herzkranken, Kyphoskoliotischen.

Bronchopneumonie (sekundäre, katarrhalische, lobuläre). Entwicklung aus Bronchitis, meist in akuten Infektionskrankheiten (Masern, Keuchhusten, Influenza, Typhus u. a.): Mässige Dämpfung, oft mit tympanitischem Beiklang, mit Bronchialatmen und feuchtem Rasseln, über zirkumskripten Abschnitten meist mehrerer Lungenlappen. Remittierendes Fieber von längerer Dauer. Sputum meist schleimig-eitrig, ungefärbt. Oft bei Kindern und Greisen, sowie bei unbesinnlichen Kranken, welche Speiseteile aspiriert haben (Schluckpneumonie).

Prognose bronchopneumonischer Infiltrationen häufig ernst; Heilung möglich, doch auch oft Exitus letalis durch Erschöpfung, Tuberkulose oder Gangrän.

Pleuritis sicca wird aus lokalisierten Reibegeräuschen diagnostiziert, welche meist in- und expiratorisch gleich laut hörbar, oft auch fühlbar sind. Daneben Schmerzen und meist Fieber. Nicht selten durch Erkältung hervorgerufen. Sehr oft bei Tuberkulose.

Pleuritis exsudativa. Beginn plötzlich mit Frost und Seitenstechen, häufiger allmählich mit Schmerzen in der Seite, oft geringer Luftmangel. Fieber unregelmässig remittierend. Absolute Dämpfung hinten unten. Atemgeräusch und Pectoralfremitus abgeschwächt oder fehlend (selten Bronchialatmen und normaler oder verstärkter Fremitus). Oberhalb der Dämpfungsgrenze durch Kompression der Lunge oft tympanitischer, leicht gedämpfter Schall, Bronchialatmen, feinblasiges Rasseln (Atektase). Spitzenstoss und Herzdämpfung

oft verdrängt. Bei linksseitigem Exsudat ist der halbmondförmige Raum meist verkleinert.

Die obere Dämpfungsgrenze verhält sich verschieden, je nachdem der Patient während der Entstehung des Exsudats lag oder herumging. Im ersten Fall (meist bei gut situierten Patienten) läuft die Dämpfungsgrenze schräg von hinten oben nach vorn unten; ging der Patient herum (meist bei Spitalpatienten), so bildet die obere Grenze eine fast horizontale Linie. Während der Resorption ist die obere Grenze oft eine nach oben konvexe Kurve, deren höchster Punkt in der Seitenwand liegt (Ellis-Damoiseau'sche Kurve). — Bei Lagewechsel des Patienten ändert sich die durch entzündliche Verklebungen fixierte Dämpfungsgrenze des pleuritischen Exsudats gar nicht oder nur langsam. — Bei grossem Exsudat überragt die Dämpfung hinten unten etwas die Wirbelsäule durch Verdrängung des hinteren Mediastinums, so dass an der gesunden Seite ein Dämpfungsdreieck entsteht, dessen Basis der unteren Lungengrenze entspricht und dessen Spitze in oder etwas über dem Niveau des Ergusses liegt (Grocco-Rauchfuss-sches Dreieck). In einem ähnlichen paravertebralen Dreieck an der erkrankten Seite ist die Dämpfung etwas aufgehellt.

Nachdem pleuritischer Erguss diagnostiziert ist, muss die Natur des Exsudats festgestellt werden, ob serös (einfache Pleuritis), eitrig (Empyem) oder hämorrhagisch (meist auf maligner Neubildung oder Pleuratuberkulose beruhend). Obwohl für die Differentialdiagnose Kräftezustand, Fiebercharakter, Puls und Respiration in Betracht kommen, so ist die Frage doch nur durch (aseptische) Probe-punktion zu entscheiden (vgl. Kap. XIV).

Bei serösem Exsudat ist zu beachten, dass es sehr oft durch primäre Lungenerkrankung (besonders Tuberkulose, demnächst Pneumonie, Infarkt, Gangrän, Abszess) verursacht wird. Man begnüge sich deshalb nicht mit der Diagnose „seröse Pleuritis“, sondern untersuche vor allen Dingen die Lungen und eventuell das Sputum, um die Ursache der Pleuritis zu finden. Hierbei ist besonders zu betonen, dass viele Zeichen der Lungentuberkulose ihre Bedeutung einbüßen, wenn sie oberhalb eines Pleuraexsudats konstatiert werden; denn Dämpfung, Bronchialatmen und Knister-rasseln kann auch durch Kompression der Lunge zustande kommen.

Neben Lungenaaffektionen kommen als weitere Ursachen der Pleuritis in Betracht: Krankheiten des Herzens und der Niere, entzündliche Leberaaffektionen, zirkumskripte Peritonitis, bes. Perityphlitis, vielleicht Lues; als Komplikation akuter Infektionskrankheiten entsteht Pleuritis nicht selten gleich den Entzündungen anderer seröser Häute (Perikarditis, Endokarditis).

Für die Aetiologie der serösen Exsudate ist auch die Mikroskopie der zelligen Elemente des Zentrifugats verwertbar (Zytophysiologie, Kap. XIV).

Bei eitrigem Exsudat hängt Prognose und Behandlung wesentlich von der Feststellung der Ursache ab; hierzu bedarf man neben der Anamnese in vielen Fällen der bakterioskopischen Untersuchung des durch Probepunktion gewonnenen Eiters.

Pneumokokken im Eiter beweisen metapneumonisches, Tuberkelbazillen tuberkulöses Empyem. Streptokokken und Staphylokokken lassen nichts Bestimmtes über die Entstehung aussagen; insbesondere können bei tuberkulöser Lungenaffectio auch Strepto- und Staphylokokken-Empyeme vorkommen. Fäulnisbazillen finden sich im Empyem bei Lungengangrän oder bei embolischen Infarkten von stinkenden Eiterungen, besonders bei Puerperis. Das dauernde Fehlen von Bakterien im Eiter spricht für Tuberkulose.

In vielen Fällen entstehen während und nach der Resorption von Pleuraexsudaten Verwachsungen beider Pleurablätter unter Bildung dicker Bindegewebsschwarten (Pleuritis retrahens). Die Pleuraschwarten geben bei der physikalischen Untersuchung wesentlich dieselben Zeichen wie die Exsudate, doch sind sie von denselben unterschieden durch die Zeichen der Schrumpfung und des Zuges, welchen sie an allen benachbarten Organen ausüben (Abflachung und Einziehungen einer Thoraxhälfte, Verlagerung des Herzens, eventuell Vergrößerung des halbmondförmigen Raumes).

Phthisis pulmonum. Das erste Stadium lässt oft bei der physikalischen Untersuchung noch keine Veränderungen an den Lungen erkennen. Der Verdacht auf Phthisis wird erweckt durch vielfältige unbestimmte Symptome: Hüsteln, wenig Auswurf, Kopfschmerz, leichte Ermüdung, Appetitlosigkeit, Magenbeschwerden, Gewichtsabnahme, leichte Temperaturerhöhungen; gravierend sind hereditäre Belastung und Habitus paralyticus. Entschieden wird die (Früh-)Diagnose durch den Nachweis der Tuberkelbazillen im Auswurf.

Zu den diagnostisch früh verwertbaren Zeichen ist das Eintreten von Fieber nach einer Einspritzung von Kochs (altem) Tuberkulin zu rechnen. Wenngleich auch Rekonvaleszenten und sehr geschwächte Lungengesunde nach kleinen Gaben fiebern können, so spricht doch eine Temperatursteigerung nach subkutaner Injektion von 0,5—2 mg Tuberkulin sehr für Tuberkulose. Jedoch sind solche Tuberkulin-Injektionen nicht ganz ungefährlich und dürften zu diagnostischen Zwecken in privaten Verhältnissen kaum anzuraten sein. — Praktisch wenig verwertbar ist die Pirquetsche Reaktion: oberflächliche Hautimpfung mit reinem oder 25proz. Tuberkulin ruft bei Tuberkulösen eine typische Pustel hervor; noch weniger die Ophthalmoreaktion: Einträufelung von 1- oder 2proz. Tuberkulin in die Konjunktiven macht bei Tuber-

kulösen Konjunktivitis. Diese Reaktionen beweisen das Vorhandensein der Produkte des Tuberkelbazillus im Körper, sagen aber nichts über das Verhalten der Organe gegenüber der Infektion. Es ist aber festgestellt, dass die Tuberkelbazillen bei den meisten Menschen in den Lymphdrüsen eingekapselt werden und keine Krankheitserscheinungen machen. Verwertbar ist also nur der seltene negative Ausfall der biologischen Reaktionen, während der positive Ausfall nur bei ganz jungen Kindern einen Schluss erlaubt.

Die ersten physikalisch wahrnehmbaren Zeichen sind: Deutliche Dämpfung gewöhnlich über einer Spitze, vesikuläres Atmen mit verlängertem, verschärftem Expirium oder unbestimmtes Atmen, kleinblasige, klanglose bzw. bronchitische Rasselgeräusche. In seltenen Fällen wird der Mittel- oder ein Unterlappen zuerst ergriffen.

Im vorgerückteren Stadium fortschreitende Abmagerung, viel Husten und Auswurf, Sputum reichlich, schleimig-eitrig, oft geballt, enthält Elastika und Tuberkelbazillen. Intensive Dämpfung über der Spitze und unterhalb der Klavikula, bronchiales Atemgeräusch, reichliche, mehr oder weniger klingende, mittelgrossblasige Rasselgeräusche.

Im Endstadium hochgradige Abmagerung, sehr reichlich Husten und Auswurf, Sputum globosum et fundum petens. Physikalisch zum Teil sehr ausgebreitete Dämpfungen, zum Teil lauter tympanitischer Schall (auch der Unterlappen ist oft ergriffen); Bronchialatmen; klingendes, grossblasiges Rasseln, stellenweise Schallwechsel nachweisbar.

Prognose im Anfang bei der Möglichkeit zweckmässiger Behandlung vergens ad bonum; in den vorgerückten Stadien meist mala. Komplikation im Anfang besonders Pleuritis; weitere mögliche Komplikationen: Pneumothorax, Miliartuberkulose, Tuberkulose anderer Organe (Kehlkopf-, Darmtuberkulose, tuberkulöse Meningitis, Peritonitis usw.), allgemeine Amyloidartung.

Pneumothorax. Derselbe tritt selten bei Gesunden (durch Trauma, Rippenfraktur, Ueberanstrengung) ein; meist als Sekundärerkrankung bei Phthisis oder infolge eines durchgebrochenen Empyems, seltener bei Gangrän, Abszess, ganz selten bei Emphysem. Die physikalischen Zeichen sind:

Erweiterung der befallenen Thoraxhälfte und Zurückbleiben derselben bei der dyspnoischen Atmung: Perkussion: abnorm lauter, tiefer Schall (meist nicht tympanitisch), metallischer Schall bei Stäbchen-Plessimeter-Perkussion. Auskultation: bei geschlossener Rissöffnung gar kein Atem-

geräusch, bei offenem Pneumothorax amphorisches Atmen. Meist kommt es bald zu Flüssigkeitserguss: Sero- oder Pyopneumothorax (Probepunktion); über der Flüssigkeit Dämpfung ohne Atemgeräusch und ohne Fremitus; augenblicklicher Wechsel der Dämpfungsgrenzen bei Lagewechsel. Weithin hörbares metallisches Plätschergeräusch beim Schütteln des Thorax (succussio Hippocratis). Liegt die Oeffnung unter dem Flüssigkeitsspiegel, so entstehen sog. Wasserpeifengeräusche. Die Prognose ist meist von der Grundkrankheit bzw. der Möglichkeit operativer Behandlung bedingt. (Bei Gesunden prognosis bona).

Putride Bronchitis wird diagnostiziert, wenn der Auswurf überriechend ist (beim Fehlen von Ozaena), ausser putriden Pfröpfchen keine charakteristischen Bestandteile enthält und dabei über der Lunge keine Dämpfung, sondern nur die Zeichen der Bronchitis nachweisbar sind.

Die Prognose richtet sich teils nach der Intensität der Bronchitis, event. vorhandener Bronchiektasien, teils nach den von der Putreszenz hervorgerufenen Allgemeinerscheinungen. Putride Bronchitis ohne septische Erscheinungen gibt bei zweckmässiger Behandlung meist gute Prognose. — Die putride Bronchitis führt nicht selten zu grossen Bronchiektasien, welche das umliegende Gewebe unter Umständen stark komprimieren, und zu interstitiellen pneumonischen Prozessen. Auf diese Weise kann es bei putrider Bronchitis doch zu Dämpfungen kommen.

Gangraena pulmonum wird diagnostiziert aus dem stinkenden Auswurf, welcher neben putriden Pfröpfchen (S. 113) Lungenfetzen enthält, und dem physikalischen Nachweis der nekrotischen Lungenstelle: Dämpfung, Bronchialatmen, feuchte Rasselgeräusche.

Die Diagnose hat auch die Ursache der Gangrän festzustellen, welche für die Prognose teilweise massgebend ist: Trauma (meist Quetschung), aspirierte Fremdkörper, schwere (asthenische) Pneumonie (besonders bei Potatoren, oft nach Influenza), Embolie, durchgebrochene stinkende Abszesse von Bronchialdrüsen, durchgebrochenes putrides Empyem, Uebergreifen gangränöser Herde vom Oesophagus, Wirbeln, Darm, Leber.

Für die Prognose sind bestimmend 1. die Ausbreitung der Lokalaffektionen: bei zirkumskripter Gangrän ohne wesentliche Höhlenbildung prognosis vergens ad bonum, bei diffuser Gangrän mit Kavernenbildung prognosis mala; 2. die Ursache der Gangrän: Trauma und Pneumonie, Empyem, Bronchialdrüsenabszesse geben

verhältnismässig bessere Prognose; verjauchte Emboli, Uebergreifen vom Oesophagus, den Wirbeln usw., meist schlechte; 3. die Allgemeinerscheinungen; Zeichen schwerer Infektion (sehr schneller Puls, Delirien und Kollaps) sind von übler Vorbedeutung.

Hämorrhagischer Lungeninfarkt wird diagnostiziert, wenn in Zuständen, die mit venöser Thrombose einhergehen (Puerperium, Infektionen, Wunden, Dekubitus usw., besonders Erweiterung des rechten Herzens), plötzlich Seitenstiche, Husten und blutiges Sputum, oft unter Fieber eintreten. Die Diagnose wird gesichert durch den Nachweis zirkumskriptier Infiltration (Dämpfung, abgeschwächtes oder Bronchialatmen, Rasseln), oft auch durch hinzutretendes pleuritisches Exsudat. Die Prognose ist von der Ursache der Embolie und den Körperkräften abhängig; kleine, nicht infizierte Infarkte resorbieren sich gut.

Lungenabszess wird diagnostiziert aus eitrigem Sputum mit elastischen Fasern, ohne Tuberkelbazillen, bei remittierendem Fieber, wenn gleichzeitig die Ursache des Abszesses (Pneumonie, infizierter Infarkt, Trauma) und die lokalen Zeichen der Infiltration oder Höhlung nachzuweisen sind. Prognose abhängig von der Ursache und den Allgemeinerscheinungen; der günstige Ausgang besteht im Durchbruch in den Bronchus mit folgender Heilung.

Lungentumor (Karzinom oder Sarkom) verursacht lokale Dämpfung, über der gewöhnlich schwaches Bronchialatmen, oft auch Rasselgeräusch zu hören ist. Die Hauptvenen der Brustwand im Bereich der Dämpfung zumeist geschwollen, oft auch die Venen des entsprechenden Arms. In vielen Fällen wird ein himbeerbelegartiges Sputum entleert; oft Hämoptoe. Manchmal besteht hämorrhagisches Pleuraexsudat, oft Schwellung der Achseldrüsen. Im Verlauf des Leidens kommt es zu grosser Kachexie. Die Diagnose oft frühzeitig durch Röntgenstrahlen zu sichern (vgl. Kap. XII).

Lungenechinokokkus kann bei Zeichen einer Geschwulst nur diagnostiziert werden, wenn Echinokokkenblasen mit dem Sputum entleert werden. Neuerdings hat man auch das Komplementbindungs-Verfahren für die Diagnose verwertet.

Lungensyphilis kommt diagnostisch in Betracht bei diffusen Infiltrations- bzw. Retraktionsprozessen, wenn notorisch tertiäre Lues vorliegt (Wassermannsche Reaktion) und Tuberkulose ausgeschlossen werden kann. Der Beweis ist nur durch den Erfolg spezifischer Therapie zu erbringen.

Aktinomykose der Lungen: Zeichen der Infiltration und Höhlenbildung in der Lunge, vielfach mit sekundärer Pleuritis, Uebergreifen auf die umgebenden Gewebe, Fistelbildung, Durchbruch. Die Diagnose wird gesichert durch den Nachweis des Strahlenpilzes in gelben Körnern, welche im Sputum enthalten sind.

VI. Diagnostik der Erkrankungen des Zirkulationsapparates.

Für die Anamnese kommen besonders in Betracht: 1. Die frühere Lebensweise des Patienten: Uebergrosse Körperanstrengung verursacht idiopathische Herzkrankheit, desgl. grosse psychische Erregungen. Zu üppiges Essen und Trinken verursacht oft erhöhten Blutdruck bzw. Gefäss-Seitendruck, infolgedessen Arteriosklerose und Herzerkrankung. Wohlleben macht zu fett (Fettherz). Alkoholismus führt zu Myokarditis; übermässiger Genuss von Tabak zu nervösen Herzbeschwerden und Arteriosklerose. 2. Frühere Krankheiten: Akuter Gelenkrheumatismus, in zweiter Reihe alle anderen akuten Infektionskrankheiten (Scharlach, Erysipel, Diphtherie usw.) führen oft zu Endokarditis oder zu Myokarditis. Syphilis führt zu Arteriosklerose, Aorteninsuffizienz, Aneurysma, Myokarditis. 3. Früher bereits vorhanden gewesene Symptome von Herz- oder Nierenkrankheiten.

Die Diagnose der Erkrankungen des Herzens stützt sich auf die subjektiven Symptome: abnorme Sensationen in der Herzgegend, Herzklopfen, Beklemmungsgefühl; auf das Vorhandensein von Dyspnoe, Zyanose, Hydrops und auf die Resultate der physikalischen Untersuchung von Herz und Gefässen sowie auf die Röntgendurchleuchtung.

Klagen über Herzbeschwerden (Herzklopfen, Angstgefühl usw.) ohne objektive Dyspnoe, ohne Zyanose und Hydrops und ohne physikalische Anomalien werden auf nervöse Herzaffektionen bezogen.

Mit der Diagnose der „nervösen“ Herzbeschwerden sei man überaus vorsichtig, da sich sowohl manche Formen der Myokarditis als auch adhäsive Perikarditis dem physikalischen Nachweis entziehen können.

Man findet oft Pulsbeschleunigung (Tachykardie) bei nervösen Herzbeschwerden infolge von Erregungen, Exzessen usw., auch bei gewissen Verdauungsstörungen oder ohne nachweisbaren Grund. Doch ist Tachykardie oft ein Zeichen organischer Herzkrankheit (vgl. S. 135).

Angina pectoris (Herzbräune) ist ein anfallsweise auftretender heftiger Schmerz oder Druck in der Herzgegend, oft

nach anderen Körpergegenden, besonders dem linken Arm, ausstrahlend; der Anfall geht mit dem grössten Angstgefühl, oft mit Todesfurcht einher. Angina pectoris kann bei allen schweren Herzkrankheiten vorkommen, besonders aber bei Sklerose der Koronararterien (Angina pectoris vera s. Heberdenii). Doch kommen auch bei Neurasthenikern der Angina pectoris ähnliche Schmerzanfälle vor (Angina pectoris neurasthenica), diese pflegen weniger schwer zu sein und sich häufig zu wiederholen, ohne den Patienten objektiv ernstlich anzugreifen. In jedem Fall ist Angina pectoris als ein sehr ernstes Symptom aufzufassen, welches die genaueste Untersuchung des Zirkulationsapparates erfordert.

Ueber Dyspnoe, Zyanose und Hydrops vgl. S. 8, 9. 90.

Kardiales Asthma nennt man Anfälle von Dyspnoe bei Herzkranken, welche meist stunden-, seltener tagelang anhalten und von freien Intervallen gefolgt sind; kardiales Asthma kann bei allen Dilatationen des linken Ventrikels vorkommen. Die Differentialdiagnose gegenüber Bronchialasthma beruht auf der nachweisbaren Herzerweiterung und dem kleinen, frequenten, oft unregelmässigen Puls.

In Asthmaanfällen zweifelhafter Provenienz muss also auf die Herzuntersuchung, besonders die Palpation des Spitzenstosses und Fühlen des Pulses, der grösste Wert gelegt werden. Bei Bronchialasthma ist das Herz gesund. Im übrigen vermögen beide Zustände in ihren Zeichen sich sehr zu nähern, da bei allen Schwächezuständen des linken Herzens Stauungsbronchitis und sekundäres Emphysem (Lungendehnung durch die Ueberfüllung der Lungengefässe) entstehen kann. Eine charakteristische Verschiedenheit liegt oft in der Beschaffenheit des Sputums (s. S. 112). Dasselbe ist beim Bronchialasthma glasig, zäh-schleimig mit weissgelblichen Klümpehen, enthält mikroskopisch Kristalle, Spiralen und eosinophile Zellen; das Sputum bei Kardialasthma zeigt oft Blutbeimischung und nähert sich manchmal dem Auswurf des Lungenödems, mikroskopisch enthält es die sogenannten Herzfehlerzellen.

Der Hydrops der Herzkranken beginnt an den Knöcheln und steigt langsam nach aufwärts, befällt zuletzt die Hände, Arme und das Gesicht; der Hydrops bei Nierenleiden oft zuerst das Gesicht (Augenlider).

Bei hochgradiger Stauung kommt es in Herzkrankheiten zu mässiger Albuminurie; dabei ist der Urin hochgestellt und spärlich; bei langer Dauer der Stauung kommt es zu Nephritis.

Die objektive Untersuchung des Herzens besteht aus Inspektion und Palpation, Perkussion und Auskultation des Herzens und der grossen Gefässe, Untersuchung des Radialpulses, Betrachtung des Harns, sowie Röntgendurchleuchtung.

Inspektion und Palpation.

Man sucht Lage und Stärke des Herzstosses und des Spitzenstosses festzustellen.

Als Herzstoss bezeichnet man die systolische Erschütterung bzw. Hebung der ganzen Herzgegend; als Spitzenstoss bezeichnet man die durch die Herzspitze verursachte sichtbare und fühlbare Hervorwölbung eines Interkostalraumes.

1. Lage des Spitzenstosses. Bei Gesunden fühlt die auf die Herzgegend aufgelegte Hand eine schwache, systolische Erschütterung; der Spitzenstoss ist im 5. linken Interkostalraum, in der Mitte zwischen Parasternal- und Mamillarlinie zu fühlen.

Bei Kindern liegt der Spitzenstoss oft etwas höher, bei alten Leuten um einen Interkostalraum tiefer; bei tiefer Inspiration verschiebt sich der Spitzenstoss etwas nach abwärts. Bei linker Seitenlage kann der Spitzenstoss, namentlich bei schnell abgemagerten Menschen, einen Querfinger weit nach links rücken; dann rückt er bei rechter Seitenlage bald in die normale Stelle zurück.

Dauernde Verlagerung des Spitzenstosses hat grosse diagnostische Wichtigkeit; man schliesst daraus Erweiterung oder Verdrängung des Herzens.

Verlagerung des Spitzenstosses nach links bedeutet a) Dilatation der linken Herzhälfte, b) Verdrängung des ganzen Herzens nach links; in letzterem Fall ist auf der rechten Seite ein Pleurexsudat oder Pneumothorax, in seltenen Fällen ein Tumor nachzuweisen, oder linkerseits besteht retrahierende Pleuritis.

Verlagerung des Spitzenstosses nach rechts bedeutet stets Verdrängung des Herzens entweder durch linksseitiges pleuritisches Exsudat bzw. Pneumothorax oder durch Retraktionsprozesse auf der rechten Seite (vgl. S. 120).

Verlagerung des Spitzenstosses nach abwärts entsteht durch Hypertrophie des linken Ventrikels, seltener Aortenaneurysma, auch Tiefstand des Zwerchfells.

Verlagerung des Spitzenstosses nach aufwärts entsteht nur durch Hochdrängung des Zwerchfells infolge übermässiger Ausdehnung des Abdomens (Aszites, Meteorismus, Magenerweiterung, Tumoren, auch Schwangerschaft).

Bei dieser Aufwärtsdrängung tritt der Spitzenstoss auch oft nach aussen, wodurch es dann öfters zur fälschlichen Annahme einer Herzerweiterung kommt (vgl. S. 129).

2. Stärke des Herz- und Spitzenstosses. Abschwächung des Herz- und Spitzenstosses bis zum Unfühlbarwerden kommt vor: 1. bei sehr fetten Menschen; 2. bei Ueberlagerung des Herzens durch die Lunge: Volumen pulmonum auctum; 3. bei Flüssigkeitserguss im Perikard, selten Geschwulst desselben; 4. in allen Schwächeständen des Herzens.

Hierbei ist aber wesentlich zu bedenken, dass bei vielen gesunden Menschen der Spitzenstoss überhaupt niemals zu fühlen ist, weil die Herzspitze gegen die Rippe und nicht gegen den Interkostalraum anschlägt.

Verstärkung des Herz- und Spitzenstosses: man fühlt einen „hebenden“ Impuls: 1. bei physiologisch vermehrter Herztätigkeit: bei psychischer Erregung, Anstrengung, auch im Fieber; 2. bei Hypertrophie des Herzens; 3. oft bei Dilatation des Herzens; in diesem Fall ist der verstärkte Spitzenstoss gleichzeitig nach aussen verlagert.

Während die Abschwächung des Spitzenstosses bei nicht zu fetten und nicht emphysematösen Leuten in vielen Fällen für Herzschwäche spricht, ist die Verstärkung des Spitzenstosses durchaus nicht immer als Zeichen verstärkter Herzkraft zu betrachten. Durch Martius ist festgestellt, dass die Stärke der Wahrnehmung des Herzstosses nicht nur von der Arbeitsleistung des Herzens, sondern auch von der Grösse der dem Thorax anliegenden Herzfläche abhängt. — Die Systole des Ventrikels zerfällt nach Martius in zwei Zeiten: zuerst kontrahiert sich der Ventrikel bei geschlossenen Aortenklappen; er ändert dabei in typischer Weise seine Form, hierdurch entsteht der Herzstoss; dabei bleibt aber sein Volum unverändert (Verschlusszeit). In dem zweiten Abschnitt der Systole öffnen sich die Aortenklappen, das Volum des Ventrikels verkleinert sich (Austreibungszeit). So erklärt es sich, weshalb dilatierte, sehr geschwächte Herzen oft bei kleinem Puls einen hebenden Herzstoss haben; in der Verschlusszeit schlägt ein bedeutend grösseres Herzvolum an die Brustwand als bei normal gefülltem Herzen, und dabei wird in der Austreibungszeit bedeutend weniger Blut in die Aorta getrieben als vom gesunden Herzen.

Bei der Palpation fühlbare Geräusche haben dieselbe Bedeutung, als wenn sie durch die Auskultation wahrgenommen werden. Besonders bemerkenswert ist das schwirrende Geräusch, welches über stenosierten Herzostien gefühlt wird (Katzenschnurren, frémissement cataire), und zwar ist über der Herzspitze das präsysolische Schwirren charakteristisch für Mitralstenose, am rechten Sternalrand im

zweiten Interkostalraum das systolische Schwirren charakteristisch für Aortenstenose. (Doch ist an Aneurysma zu denken.)

Vorwölbung der Herzgegend lässt auf Dilatation und Hypertrophie des Herzens oder perkarditischen Erguss schliessen (doch kommen auch rachitische Knochenverbiegungen in Frage).

Systolische Einziehung des 5. Interkostalraums durch den Spitzenstoss kommt nur bei Synechie (Verwachsung) beider Perikardialblätter infolge chronischer Perikarditis vor; hierbei besteht öfter Pulsus paradoxus (S. 136).

Sichtbare Pulsationen (dem Radialpuls isochron): über der Aorta (ganz selten über der Pulmonalis) bedeuten Aneurysma (selten leitende Infiltration der bezüglichen Lungenpartien); im Epigastrium oft ohne diagnostische Bedeutung (bei tiefstehendem Zwerchfell), öfters auf Dilatation des rechten Ventrikels beruhend. Sichtbare Leberpulsationen, dem Venenpuls isochron, haben dieselbe Bedeutung wie echter Venenpuls (Trikuspidalinsuffizienz).

Venenpulsationen, sichtbar am Bulbus der Vena jugularis bzw. bei insuffizienten Bulbusklappen in der Jugularvene, sind entweder der Herzsystole synchron (echter Venenpuls, präsystemisch-systolisch) oder sie gehen der Herzsystole voraus [diastolisch-präsystemisch (cf. S. 142)].

Der echte Venenpuls ist das Hauptzeichen der Trikuspidalinsuffizienz, der präsystemische (unechte) Venenpuls findet sich oft bei venöser Stauung ohne Klappeninsuffizienz.

Perkussion des Herzens.

Normale Herzdämpfungsgrenzen: Die innere Grenze läuft entlang dem linken Sternalrand, die äussere bildet einen nach aussen leicht konvexen Bogen vom 4. Rippenknorpel bis zum 5. Interkostalraum zwischen Mamillar- und Parasternallinie (Spitzenstoss), die obere Grenze liegt am unteren Rande der 4. Rippe, die untere auf der 6. Rippe, doch ist die untere Begrenzung gegen die Leberdämpfung oft nicht festzustellen.

Die beschriebene Figur ist die der absoluten Dämpfung d. h. dort ist der Schall intensiv gedämpft; über diese Grenzen hinaus erstreckt sich die sog. „relative Dämpfung“, innerhalb welcher das Herz von Lunge überdeckt ist, nach oben bis zum oberen Rand der 3. Rippe, nach rechts bis zur Medianlinie bzw. bis zum rechten Sternalrand; doch ist dieser „relativ gedämpfte“ Schall normal von sehr geringer Intensität.

Bei Kindern ist die Herzdämpfung etwas grösser, bei alten Leuten kleiner. Jede tiefe Inspiration verkleinert die Herzdämpfung. Die äussere Grenze rückt bei linker Seitenlage nicht selten zirka einen Querfinger nach aussen.

Die **Vergrösserung der Herzdämpfungsfigur** ist das wichtigste Zeichen vorgeschrittener Herzkrankheit. Seitliche Verbreiterung der Herzdämpfung bedeutet in der Regel Dilatation der Ventrikel. Die Dilatation bildet das zweite Stadium derjenigen Herzkrankheiten, deren erstes Stadium die Hypertrophie bedeutet, wenn nämlich das Herz vermehrte Arbeit zu leisten hat. In denjenigen Herzkrankheiten, welche durch direkte Schwächung zur Dehnung der Herzmuskulatur führen, tritt die Dilatation gleich im Beginn ein.

1. Verbreiterung der Herzdämpfung nach links über die Mamillarlinie hinaus bedeutet Dilatation des linken Ventrikels; diese kommt zustande durch Aorteninsuffizienz oder Stenose, durch Mitralinsuffizienz und durch die Ursachen der chronischen Herzmuskelkrankheiten (s. S. 147).

Einmalige, übermässige Körperanstrengung (Heben einer schweren Last, langes Schnellaufen, allzu schnelles Radfahren usw.) kann nur bei schon bestehender Erkrankung des Herzens eine akute Dehnung herbeiführen. Seltenerweise tritt plötzlicher Tod durch Lähmung des akut überanstrengten Herzens ein.

Vorgetäuscht wird linksseitige Herzerweiterung durch Hochstand des Zwerchfells, wodurch das Herz in grösster Ausdehnung der Brustwand angelagert wird. Dabei rückt der Herzstoss nach aussen (aber im Gegensatz zur wirklichen Erweiterung auch nach oben). Durch Beseitigung der Auftreibung des Bauches werden die normalen Verhältnisse wieder hergestellt.

2. Verbreiterung der Herzdämpfung nach rechts über den linken Sternalrand bedeutet Dilatation des rechten Ventrikels (leerer Schall auf der unteren Hälfte des Sternums kann aber auch durch blosse Fettanhäufung bedingt sein); die Dilatation des rechten Ventrikels kommt zustande bei Mitralstenose und Insuffizienz, bei Klappenfehlern des rechten Herzens, sowie bei Volumen pulmonum auctum, Kyphoskoliose, chronischer Pleuritis.

3. Gleichzeitige Verbreiterung der Herzdämpfung nach beiden Seiten und nach oben bedeutet Flüssigkeitserguss im Perikard (Perikarditis oder Hydroperikard). Die Dämpfungsfigur bildet ein gleichschenkeliges Dreieck, dessen stumpfe Spitze im 3. bis 1. Interkostalraum liegt.

In jedem Fall von Vergrößerung der Herzdämpfung ist jedoch die Frage zu erwägen, ob es sich um wirkliche Volumzunahme (Dilatation) handelt oder vielmehr 1. um Verschiebung des ganzen Herzens, 2. um Zurücktreten von bedeckender Lunge, so dass eine grössere Oberfläche des Herzens direkt der Brustwand anliegt. — Die Herzdämpfung wird verschoben durch Pneumothorax, pleuritisches Exsudat, Tumoren, Schrumpfungsprozesse der Pleura und Lunge; die Herzdämpfung wird von Lunge entblöset bei Schrumpfung der Lunge; bei schwächlichen Personen, namentlich chlorotischen Mädchen, ist die Inspiration oft so wenig ausgiebig, dass das Herz nur in geringem Masse von den Lungen überdeckt und dadurch eine rechtsseitige Erweiterung vorgetäuscht wird; auch wird das Herz der Brustwand mehr angedrängt durch Hochdrängen des Zwerchfells (Aszites. Gravidität usw.). Bei Situs viscerum inversus liegt das ganze Herz rechts, die Leber links.

Hypertrophie des Herzens ist durch die Perkussion gewöhnlich nicht nachweisbar; erst wenn Dilatation zur Hypertrophie hinzutritt, kann man den perkutorischen Nachweis führen.

Die Hypertrophie des linken Ventrikels wird diagnostiziert aus dem hebenden Spitzenstoss zugleich mit abnorm hoher Spannung des Radialpulses, Verstärkung des systolischen Mitraltons und besonders des diastolischen Aortentons.

Die Hypertrophie des rechten Ventrikels wird diagnostiziert aus der abnormen Stärke des diastolischen Pulmonaltons.

Die Hypertrophie kennzeichnet das Bestreben des Organismus, die krankmachende Ursache zu überwinden, ist also nicht als eigentliche Krankheit, sondern vielmehr als erwünschter Ausgleich anzusehen. Die Hypertrophie kann zur Norm zurückkehren, wenn die Ursache fortfällt, z. B. körperliche Ueberanstrengung. Dauert die Ursache fort, wie bei Herzfehlern, so geht die Hypertrophie schliesslich in Dilatation über, doch kann bei zweckmässigem Leben der Eintritt beträchtlicher und gefährlicher Dilatation Jahrzehnte hinausgeschoben werden.

Verkleinerung bzw. Verschwinden der Herzdämpfung kommt zustande durch das Ueberlagern der geblähten Lunge, bei Volumen pulmonum auctum.

Lufttritt ins Perikard (Pneumoperikard) gibt an Stelle der Herzdämpfung tympanitischen oder metallischen Schall: dies ist ein meist tödliches, äusserst seltenes Ereignis, hervorgerufen durch Trauma (Stich, Schuss) oder durch Perforation von Magengeschwür oder Lungenkavernen in den Herzbeutel.

Dämpfung auf dem oberen Teil des Sternums bzw. dicht neben demselben bedeutet Aneurysma des Arcus

aortae oder Mediastinaltumor, in ganz seltenen Fällen vergrößerte Thymusdrüse oder substernale Struma.

Auskultation des Herzens.

Die Auskultation des Herzens zeigt, ob Klappenfehler vorhanden sind oder nicht; die Klappenfehler erkennt man an typischen Geräuschen. Reine Töne beweisen die Intaktheit der Klappen; aber trotz reiner Töne kann das Herz krank, hypertrophisch und dilatiert sein. Hypertrophie bzw. Dilatation des Herzens bei reinen Tönen beruht auf Herzmuskelerkrankung (idiopathischer Herzkrankheit, chronischer Myokarditis).

Normaler und verstärkter Ton.

Man auskultiert die Töne der Mitrals über der Herzspitze, die der Trikuspidalis am rechten Sternalrand am 5. und 6. Rippenknorpel, die der Aortenklappen am rechten Sternalrand im 2. Interkostalraum, die der Pulmonalklappen am linken Sternalrand im 2. Interkostalraum.

Ueber jeder Klappe hört man einen systolischen Ton während der Kontraktion der Ventrikel und einen diastolischen Ton während der Erschlaffung der Ventrikel.

Ueber der Mitrals und Trikuspidalis entsteht nur je ein Ton, der systolische, durch die Spannung (Steifung) der sich schliessenden Klappen und die Muskelkontraktion des Ventrikels; der diastolische Ton ist fortgeleitet von der Aorta bzw. Pulmonalis. Ueber den arteriellen Ostien entstehen je 2 Töne, der systolische durch die Spannung des sich erweiternden Gefässrohrs, der diastolische durch die Spannung (Steifung) der sich schliessenden Klappen.

Ueber der Mitrals und Trikuspidalis ist normal der systolische Ton etwas stärker als der diastolische; über Pulmonalis und Aorta ist normal der diastolische stärker als der systolische.

Abnorme Verstärkung des systolischen Mitraltones zu hören bei Hypertrophie des linken Ventrikels, doch auch bei physiologisch vermehrter Herzarbeit (Anstrengung, Erregung sowie im Fieber).

Abnorme Abschwächung des systolischen Mitraltones bei allen Schwächezuständen des (in diesem Fall oft dilatierten) linken Ventrikels.

Abnorme Verstärkung des 2. Pulmonaltones bedeutet Hypertrophie des rechten Ventrikels.

Abnorme Verstärkung des 2. Aortentones bedeutet Hy-

pertrophie des linken Ventrikels, besonders bei Arteriosklerose und Nierenschrumpfung (doch auch aus nervösen Ursachen).

Alle Herztöne sind gleichmässig abgeschwächt hörbar bei Herzschwäche, sowie bei Emphysem, Fettherz und perikarditischem Exsudat.

Musikalisches Timbre der Herztöne lässt wesentliche diagnostische Schlüsse nicht zu; es ist meist durch vermehrte Spannung der Klappensegel verursacht.

Metallischer Klang der Herztöne (oft in Entfernung hörbar) beweist das Vorhandensein grösserer Lufträume neben dem Herzen: also bei grossen Lungenkavernen, Pneumothorax, Magenerweiterung und (ganz selten) bei Pneumoperikard.

Spaltung der Herztöne, von geringerem diagnostischen Wert, findet sich auch bei Gesunden, besonders häufig Spaltung des systolischen Tones an der Spitze bei Herzhypertrophie nach Nierenschrumpfung, Spaltung des diastolischen Tones infolge von Mitralstenose.

Geräusche.

Man unterscheidet systolische und diastolische Geräusche: man erkennt sie als systolisch oder diastolisch, je nachdem sie mit dem Herzstoss (bzw. dem Puls) isochron sind oder nicht. Ein diastolisches Geräusch, welches unmittelbar dem Herzstoss vorhergeht, heisst präsysolisch. Ein Geräusch erfolgt entweder gleichzeitig mit einem Ton bzw. nach einem Ton oder ganz ohne Ton.

Die Geräusche sind am besten hörbar in der Verlängerung der Richtung des Blutstroms, von dem sie erzeugt werden; man auskultiert deshalb bei Insuffizienz der Mitralis das systolische Geräusch auch im zweiten linken Interkostalraum, bei Aorteninsuffizienz das diastolische Geräusch am besten mitten auf dem Sternum, bzw. am linken Sternalrand im dritten Interkostalraum.

Das systolische Geräusch an der Mitralis bedeutet Insuffizienz der Mitralis. Dieses Geräusch kann auf anatomischer (organischer) Veränderung (Endokarditis) beruhen; es kann aber auch anorganisch oder akzidentell sein.

Akzidentelle Geräusche werden durch Umschlagen der Klappenränder infolge Dehnung der Papillarmuskeln oder durch relative Insuffizienz infolge Dilatation des Ventrikels verursacht. Bei schwächlichen Kindern kann auch relative Stenose der Pulmonalarterie ein systolisches Geräusch verursachen. Akzidentelle Geräusche sind weich, blasend, gewöhnlich nur systolisch.

Das systolische Geräusch an der Spitze bzw. im 2. Interkostalraum links vom Sternum wird als anorganisch betrachtet, wenn Patient fiebert, blutarm oder schlecht

genährt ist und das Geräusch mit der Zeit verschwindet. Es gilt als auf Endokarditis beruhend, wenn genügende Aetiologie für dieselbe vorliegt (besonders Gelenkrheumatismus) und andere Zeichen des Klappenfehlers nachweisbar sind (Verstärkung des 2. Pulmonaltones, Dilatation des rechten Ventrikels usw.).

Diastolisches (präsysolisches) Geräusch an der Mitralis bedeutet Mitralstenose.

Systolisches Geräusch an der Aorta bedeutet Arteriosklerose bzw. Aneurysma, seltener Aortenstenose.

Bei älteren Leuten bedeutet das systolische Geräusch meist chronische Endaortitis (Arteriosklerose), dabei ist der 2. Ton akzentuiert; bei Aortenstenose fehlt der 2. Ton oder ist sehr schwach.

Diastolisches Geräusch über der Aorta bedeutet Aorteninsuffizienz, durch Endokarditis oder Arteriosklerose (oft Lues) entstanden.

Hört man zwei Geräusche, so ist stets auf das diastolische der grössere Wert zu legen.

Diastolische Geräusche sind nur sehr selten akzidentell oder auf relativer Insuffizienz beruhend.

Die Stärke und der Charakter des Geräusches ist für die Prognose des Klappenfehlers nur teilweise massgebend.

Die Stärke des Geräusches ist nur zum Teil von der Schwere der anatomischen Veränderung, mehr von der Geschwindigkeit des Blutstroms, der Glätte oder Rauigkeit der Wandungen abhängig. Der Charakter der Geräusche wird als hauchend, blasend, giessend, schabend, kratzend usw. bezeichnet.

Perikardiale Reibegeräusche sind der Herzaktion nicht synchron, scheinen bei der Auskultation dem Ohr näher als endokardiale Geräusche, oft in unregelmässigen Absätzen hörbar (trotzdem sind Verwechslungen mit Klappen-geräuschen oft schwer zu vermeiden). Sie beweisen fibrinöse Auflagerungen auf dem Perikard (Pericarditis fibrinosa). Von der Atmung sind sie bis auf sehr tiefe Inspirationen unabhängig.

Extraperikardiale Reibegeräusche, zwischen Pleura und äusserem Perikardialblatt entstehend, vom Charakter der pleuritischen Geräusche, meist etwas knatternd, sind von der Respiration abhängig und verschwinden bei angehaltenem Atem.

Auskultation der Gefässe.

Die Auskultation der Gefässe lässt in manchen Fällen die Diagnose eines Klappenfehlers fester begründen.

Die Systole des Herzens entspricht der Diastole der Gefäße: herzsystolisch = gefäßdiastolisch; herzdiastolisch = gefäßsystolisch.

Man auskultiert die Karotis am besten am Innenrand des Musculus sternocleidomastoideus in der Höhe des Schildknorpels; die Subklavia im äusseren Teil der Fossa supraclavicularis.

Ueber Karotis und Subklavia hört man normal 2 Töne, der erste (herzsystolische) entsteht durch Spannung der Gefässwandung, der zweite (herzdiastolische) ist von den Aortenklappen fortgeleitet.

Bei Aorteninsuffizienz hört man über den Karotiden ein sägendes, herzsystolisches Geräusch, durch die ausserordentlich jähe Spannung der Karotidenwand im Moment des Eintretens des Blutstroms veranlasst; dagegen fehlt der zweite Ton, da er an den Aortenklappen nicht gebildet wird; ein systolisches Geräusch ist auch oft bei Aortenstenose, Mitralinsuffizienz, arteriosklerotischer Endaortitis vom Herzen bzw. der Aorta her fortgeleitet zu hören.

Man kann ausserdem noch die entfernteren Arterien (Kuralis in der Leistenbeuge, Brachialis in der Ellenbogenbeuge, Radialis oberhalb des Handgelenks) auskultieren. Beim Gesunden hört man über diesen Gefässen weder Ton noch Geräusch; bei starkem Druck mit dem Stethoskop erzeugt man ein (arterien-diastolisches) Druckgeräusch; bei sehr starkem Druck nimmt man dasselbe als Ton wahr. Abnormes Tönen selbst der kleineren Arterien (Hohlhandbogen, Kubitalis usw.) findet sich bei Aorteninsuffizienz. Doppelton an der Kruralis bei Aorteninsuffizienz, Mitralstenose, Schwangerschaft, Bleikolik.

Wirkliche (ohne Druck hörbare) Geräusche über den entfernteren Arterien beweisen Aneurysma, in diesem Fall sind die Geräusche meist fühlbar.

Ueber den Venen des Gesunden ist normal nichts zu hören. Man auskultiert die Vena jugularis am äusseren Rande des Sternokleidomastoideus in der Höhe des Schildknorpels.

Bei vielen Anämien und Chlorosen auskultiert man über der Vena jugularis ein laut sausendes Geräusch (Nonnensausen), welches am stärksten gehört wird, wenn der Patient den Kopf nach der anderen Seite dreht. Ueber der Vena cruralis ist nur bei sehr hochgradigen Anämien ein Geräusch zu hören.

Röntgenuntersuchung.

(Kap. XII).

Durch Röntgendurchleuchtung und Röntgenphotographie werden die Ergebnisse der physikalischen Untersuchung kontrolliert und objektiviert, in Einzelfällen auch wohl verfeinert. Keinesfalls wird die Wichtigkeit der Perkussion und Auskultation dadurch verringert. Ein gut ausgebildeter Arzt wird nur in seltenen Fällen der Röntgenuntersuchung unbedingt bedürfen, da er durch Beschauen, Betasten, Beklopfen und Behorchen den Zustand des Herzens fast immer sicher erkennt.

Der Puls.

Die **Frequenz** des Pulses beträgt bei gesunden Erwachsenen 60—80 Schläge in der Minute, wechselnd nach Temperament, Tageszeit und jeweiligem Zustand des Körpers und Gemütes; bei kleinen Kindern 100—140.

Pulsverlangsamung (Bradykardie, Pulsus rarus) findet sich in den verschiedensten Zuständen, hervorgerufen durch Vagusreizung oder Sympathikuslähmung bzw. Reizung oder Lähmung intrakardialer Zentra. Besonders zu beachten ist das Vorkommen von Bradykardie in Erschöpfungszuständen nach Krisen und im Beginn der Rekonvaleszenz, bei erhöhtem Hirndruck (Meningitis, Hirntumor, grosser Hirnblutung), bei Ikterus (Wirkung der Gallensäuren) und bei Kolik, wo es differentialdiagnostisch gegen Peritonitis in Betracht kommt. Unter den Herzerkrankungen findet sich Pulsus rarus am häufigsten bei der Stenose der Aorta, doch auch in manchen idiopathischen Herzkrankheiten (besonders Koronarsklerose, auch Fettherz) und infolge der Einwirkung mancher Medikamente (besonders Digitalis und Salizylsäure).

Ueber die Bradykardie mit zeitweisen Anfällen von Ohnmacht und Krämpfen (Stokes-Adamsscher Symptomenkomplex) s. S. 139.

Pulsbeschleunigung (Tachykardie, Pulsus frequens) hervorgerufen durch Vaguslähmung, Sympathikusreizung oder Affektion von Herzganglien. Normalerweise bei körperlichen Anstrengungen, psychischen Erregungen und oft nach dem Essen; pathologisch in fieberhaften Krankheiten (auf 1^o Temperaturerhöhung kommen etwa 10—20 Schläge in der Minute mehr), häufig in der Rekonvaleszenz derselben; besonders in und nach denjenigen fieberhaften Krankheiten, die zur Konsumtion oder zu Myokarditis führen.

Exzessive Beschleunigung (über 160) ist ein Zeichen grösster Herzschwäche (Kollaps).

In Herzkrankheiten ist Tachykardie ein Zeichen der gestörten Kompensation und oft der Intensität der Störung proportional. Ausserdem ist Tachykardie ein Hauptsymptom der Herzstörungen bei Nervösen und bildet in Anfällen auftretend ein besonderes Krankheitsbild (paroxysmale Tachykardie).

Tachykardie mit Exophthalmus, Struma und Tremor der Finger, oft verbunden mit Abmagerung und psychischer Depression, bildet den Symptomenkomplex der Basedow'schen Krankheit.

Der **Rhythmus** des Pulses. Unregelmässigkeit in der Schlagfolge des Pulses (Arhythmie) kommt bei vielen Herzkrankungen vor, ohne eine Differentialdiagnose zu gestatten. Leichte Arhythmie findet sich häufig bei nervösen Menschen, nicht selten nach Tabak, Kaffee, Alkohol, Erregungen, gastrischen Störungen, Obstipation, oft ohne nachweisbaren Grund; wenngleich jede Arhythmie zur genauen Untersuchung des Herzens Veranlassung gibt, so ist auf Arhythmie allein keinesfalls die Diagnose einer Herzkrankheit zu basieren.

Unter Embryokardie versteht man das Gleichwerden der Systole und Diastole durch Fortfall der Pause nach der Diastole; der Herzschlag klingt wie das Ticktack der Uhr gleich den fötalen Herztönen. Embryokardie ist oft der Ausdruck der Herzschwäche.

Folgende Arten von **Unregelmässigkeit des Pulses** werden unterschieden:

1. **Pulsus irregularis respiratorius.** Die respiratorische Arhythmie, welche im Häufiger- und Kleinerwerden des Pulsus während der Inspiration, Seltener- und Grösserwerden während der Expiration besteht, ist eine physiologische Erscheinung, die normalerweise jedoch nur bei tiefer Atmung nachweisbar ist. Tritt sie aber schon bei flacher Atmung stark hervor oder bleibt sie, was seltener vorkommt, auch bei absichtlich sistierter Atmung noch bestehen, dann weist dies auf eine erhöhte Erregbarkeit der Vagusfasern hin. Dementsprechend findet sich der Pulsus irregularis respiratorius bei jugendlichen und besonders ausgeprägt bei nervösen Personen.

Der Pulsus paradoxus, welcher ebenfalls durch ein Kleinerwerden bzw. Verschwinden des Pulses bei tiefer Inspiration gekennzeichnet wird, kommt zustande, wenn infolge von Verwachsungen oder Knickungen das Lumen der Aorta bei der Inspiration beengt wird; er findet sich bei Verwachsungen der Perikardialblätter (Concretio pericardii), schwieriger Mediastinitis, Mediastinaltumor, Stenose der Luftwege.

2. **Extrasystolische Unregelmässigkeiten.** Unter einer Extrasystole ist eine durch einen abnormen Reiz (Extrareiz) vorzeitig ausgelöste Systole zu verstehen.

Der Herzmuskel besitzt drei Grundeigenschaften, durch welche die rhythmischen Herzkontraktionen automatisch, d. h. ohne Vermittlung des Nervensystems, zustande kommen können, nämlich die Eigenschaft der Reizerzeugung, der Reizleitung und der Kontraktilität. Die automatische Erregbarkeit der Muskelzelle ist in dem venösen Sinusgebiet am rechten Vorhof am stärksten. Die

an den Venenmündungen automatisch entstehenden rhythmischen Reize pflanzen sich durch die Muskulatur der Atrien über die die Vorhöfe mit den Kammern verbindenden Muskelfasern, die sogen. Blockfasern (Hissches Bündel, Atrioventrikularbündel) auf die Ventrikel fort. Die Muskelfasern zwischen Vorkammern und Kammern leiten etwas schlechter, daher erfolgt normalerweise die Kontraktion der Kammern deutlich etwas später als die der Vorhöfe. Einflüsse, welche die Entstehung der automatischen Reize beschleunigen oder verlangsamen, werden als positiv bzw. negativ chronotrope bezeichnet; Einflüsse, welche die Leitungsfähigkeit der Herzmuskelzellen vergrößern oder verringern, als positiv bzw. negativ dromotrope; Einflüsse, endlich, welche die Reizbarkeit und die Kontraktilität des Muskels verändern, als bathmotrope und inotrope. Solche Einflüsse können im Herzen selbst gelegen sein, sie sind aber sehr häufig auch extrakardialer Natur, durch das Nervensystem (Vagus und Sympathikus) vermittelt. — Während der systolischen Kontraktion des Herzmuskels ist seine Leistungsfähigkeit und seine Erregbarkeit aufgehoben; es besteht während dieser Zeit also für jeden Reiz, der sonst eine Kontraktion auslösen würde, eine refraktäre Phase. Auch die durch einen pathologischen Reiz gesetzte Extrasystole geht mit einem refraktären Stadium einher; dauert dieses noch an, wenn der nächste physiologische Reiz erfolgt, so vermag der letztere keine Kontraktion auszulösen, und erst der zweitnächste physiologische Reiz bringt wieder eine Kontraktion hervor. So kommt es, dass der verfrüht auftretenden Extrasystole eine Pause („kompensatorische Pause“) folgt, welche um ebensoviel zu lang ist, als die vorhergehende spontane Periode durch den Eintritt der Extrapерiode verkürzt wurde. Auf jede Extrasystole folgt also die nächste (postkompensatorische) Systole in dem gleichen Augenblick, in welchem sie auch eingetreten wäre, wenn keine Extrasystole sich dazwischen geschoben hätte. Mit anderen Worten: Die Summe der Dauer der letzten spontanen Periode plus der Extrasystole beträgt das doppelte einer normalen Pulsperiode, bzw. wenn mehrere Extrasystolen einander folgen, beträgt die Zeit von Beginn des letzten Normalpulses bis zum Ende des letzten Extrapulses stets ein Multiplum der normalen Pulsperiode (Gesetz der Erhaltung der physiologischen Reizperiode; Engelmann).

Die extrasystolische Arrhythmie tritt beim Pulsfühlen in Erscheinung als verfrüht eintretender, meist kleinerer Puls, dem eine entsprechend verlängerte Pause folgt (Pulsus irregularis), oder als Fehlen eines Pulses (Pulsus intermittens). Der Ausfall des Pulses ist bedingt durch eine sehr schwache Herzkontraktion, wie sie zustandekommt, wenn die Extrasystole sehr bald nach der refraktären Periode eintritt; die Systole ist dann zu klein, um eine die Peripherie erreichende Pulswelle zu erzeugen (frustrane Herzkontraktion).

Durch regelmässige Wiederkehr einer Extrasystole nach je einem, je zwei, drei oder mehr Pulsen kommen Pulsbilder von regelmässig intermittierendem Typus (Allo-rhythmien) zustande: der P. bigeminus, je zwei Pulse gefolgt von einer längeren Pause, P. trigeminus, quadrigeminus usw. Durch Häufung von aufeinanderfolgenden Extrasystolen kann Tachykardie zustande kommen.

Beim P. bigeminus kann jeder 2. Puls der Extrasystole entsprechen, es kann aber auch auf je 2 normale Systolen die Extrasystole folgen, die infolge sehr frühzeitigen Eintretens zur Pulsintermittenz führt. Im ersteren Falle hört und fühlt man am Herzen zwei Kontraktionen, im letzteren drei. Ein entsprechendes Verhalten zeigen der P. trigeminus, quadrigeminus usw.

Die Extrasystole wird bei der Auskultation am Herzen als verfrühter Doppelton, dem normalen Doppelton nachklappend, gehört; wenn sie sehr zeitig auftritt — entsprechend dem P. intermittens — als einfacher Ton.

Je nach dem Angriffspunkt des Extrareizes an den Vorhöfen, dem Uebergangsbündel oder den Kammern werden die Extrasystolen als aurikuläre, atrioventrikuläre und ventrikuläre unterschieden. Die ventrikuläre Extrasystole kann sich zwischen zwei normale Ventrikelsystolen so einschieben, dass sich der zeitliche Abstand zwischen diesen beiden nur unwesentlich ändert; man bezeichnet solche Extrasystole als interponiert. Die ventrikuläre Extrasystole kann rückläufig eine aurikuläre Extrasystole auslösen (retrograde Extrasystole). Ventrikuläre und atrioventrikuläre Extrasystolen kommen häufiger vor als aurikuläre.

Die Diagnose des Angriffspunktes der Extrareize ist nur möglich durch die gleichzeitige graphische Aufnahme des Arterienpulses (s. S. 141) bzw. des Herzstosses und des Venenpulses; der letztere an der Jugularvene aufgenommen, gibt Einblick in die Tätigkeit des rechten Vorhofes, während Arterienpuls bzw. Spitzenstoss die Tätigkeit des linken Ventrikels erkennen lassen.

Durch einen in den Oesophagus eingeführten Gummiballon mit Registriervorrichtung kann auch die Tätigkeit des linken Vorhofs verzeichnet werden. Neuerdings wird zur Analyse der Arrhythmien vornehmlich das Elektrokardiogramm (S. 145) verwertet.

3. Pulsus irregularis perpetuus: der andauernd unregelmässige Puls, welcher nicht unter dem Einfluss der Atmung entsteht, und dessen Ursache nicht in Extrasystolen oder Ueberleitungsstörungen gelegen ist. Die andauernde Pulsarrhythmie, bei der sich kürzere und längere Pulsperioden in solch unregelmässiger Weise folgen, wie es bei keiner anderen Unregelmässigkeit der Fall ist, ist in ihrer Entstehung noch nicht ganz geklärt; es scheint hierbei

ein Flimmern der Vorhöfe vorzuliegen. Sie findet sich meist mit Kammervenenpuls (s. S. 142) kombiniert.

4. Ueberleitungsstörungen. Durch Schädigung der Reizleitung in den Blockfasern (Hissches Bündel) kommt es zu zeitweiligem Ausfall von Kammersystolen; während des Ausfalls erholt sich die Reizleitung wieder, so dass der nächste Reiz — und eventuell noch eine Reihe weiterer — wieder übergeleitet werden und Kontraktion der Kammern hervorrufen, bis die Leitung von neuem versagt. So entstehen regelmässige Gruppen von zwei, drei oder mehr Schlägen, denen eine Pause folgt (P. bigeminus, trigeminus usw., s. a. oben unter 2.). Durch andauernden Ausfall jedes 2. Pulses kann auch Bradykardie (mit halber Frequenz) zustande kommen.

Auskultatorisch am Herzen wird bei diesem Pulsausfall (im Gegensatz zum extrasystolischen; s. oben) kein Ton gehört, auch ist natürlich kein Spitzenstoss fühlbar; an der Venenpulskurve aber ist, an der Stelle des Ausfalls der Ventrikelkontraktion in der Arterienkurve, eine Vorhofskontraktion zu sehen.

Ist die Leitung zwischen Vorkammern und Kammern vollständig aufgehoben (totaler Herzblock), so schlagen Vorkammern und Kammern ganz unabhängig voneinander (Dissoziation der Vorkammern und Kammern) erstere meist erheblich häufiger. Die Bradykardie bei der Adams-Stokesschen Krankheit (Bradykardie mit Ohnmachtsanfällen und Krämpfen) ist in den meisten Fällen auf totalen Herzblock zurückzuführen.

5. Pulsus alternans bedeutet ein regelmässiges Alternieren der Pulsgrösse, derart, dass regelmässig einem grossen Pulse ein kleiner, dem kleinen wieder ein grösser folgt. Es handelt sich dabei um eine Störung der Kontraktilität: die normale Systole erschöpft die Kontraktilität, so dass die nächste Kontraktion schwächer ausfällt; infolge der Erholung während dieser schwächeren Systole ist die folgende Kontraktion wieder stärker; der Herzalternans ist also eine negativ-inotrope Arrhythmie.

Der Alternans muss von dem Bigeminus getrennt werden, bei welchem ebenfalls die zweite Pulswelle kleiner sein kann. Bei letzterem aber folgt dem gewöhnlich verfrühten zweiten Pulse die kompensatorische Pause, während der zweite Puls bei Alternans rechtzeitig, manchmal sogar nachzeitig (Extrapulsverspätung) eintritt, so dass die auf ihn folgende Pause nur ebenso gross, manchmal sogar kürzer ist als die Pause nach dem ersten grösseren Pulse.

Ungleiche Grösse des Pulses an symmetrischen Arterien oder verlangsamtes Eintreffen an verschiedenen Arterien ist ein Zeichen von Aneurysmen. Doch kann die ungleiche Grösse des Pulses auch durch angeborene Anomalien des Verlaufes der Gefässe oder Arteriosklerose bedingt sein.

Zelerität des Pulses (*celer* oder *tardus*); der Puls ist schnellend oder träge, je nachdem das Arterienrohr schnell oder langsam ausgedehnt wird bzw. zusammenfällt. Pulsus *celer* findet sich bei vielen Zuständen verstärkter Herzarbeit, insbesondere bei Hypertrophie des linken Ventrikels; ist ganz charakteristisch für Aorteninsuffizienz, da bei dieser ein Teil der mit vermehrter Kraft in die Arterien geworfenen Blutmenge schnell regurgitiert (Pulsus *celer et altus*), weniger ausgeprägt auch bei Schrumpfniere, Basedowscher Krankheit usw. Pulsus *tardus* findet sich im Greisenalter sowie bei Aorten- und Mitralstenose.

Höhe des Pulses (*altus* oder *parvus*). Die Höhe der Pulswelle hängt ab von der Kraft des Herzens, der arteriellen Blutmenge und der Spannung der Arterie. Pulsus *altus* findet sich im Fieber, bei Herzhypertrophie, besonders Aorteninsuffizienz; kleiner Puls ist ein Zeichen der Herzschwäche, unter den Klappenfehlern charakteristisch für Stenose.

Härte des Pulses (*durus* oder *mollis*). Die Härte hängt ab von der Spannung der Arterienwand, sie ist proportional der Kraft, die der tastende Finger anwenden muss, um den Puls zu unterdrücken. P. *durus* bei Hypertrophie des linken Ventrikels (*drahthart* bei Schrumpfniere) sowie bei Krampf der Arterienmuskulatur (*Angina pectoris*, *Bleikolik*, *Krisen der Tabiker*), weicher Puls bei Fieber und Anämie. — Härte der Arterie durch Kalkeinlagerung in der Arterienwand bei Arteriosklerose: die Arterie lässt sich unter dem tastenden Finger rollen.

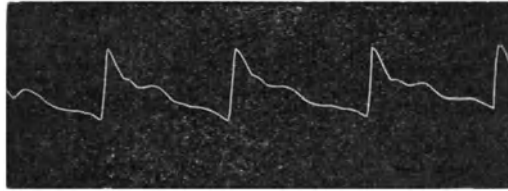
Sphygmographie (Fig. 22—25).

Die sphygmographische Aufnahme der Pulskurve hat den Zweck, die Veränderungen des Pulses deutlicher zu präzisieren bzw. objektiv darzustellen. Durch dieselbe kann die Diagnose in manchen Fällen gestützt werden.

An der sphygmographischen Kurve unterscheidet man einen aufsteigenden und einen absteigenden Schenkel. Erhebungen auf dem ersteren werden als *anakrot*, auf dem letzteren als *kata-*

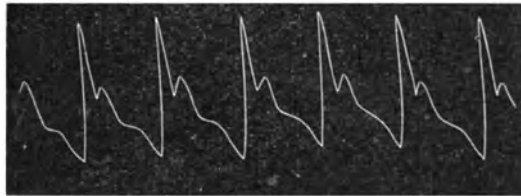
krot bezeichnet. Beim normalen Puls des Erwachsenen steigt der aufsteigende Schenkel gerade an. Anakrote Erhebungen kommen nur bei Erkrankungen des Herzens oder der Arterien vor, indem dabei die Ausdehnung der Arterien absatzweise geschieht. Der absteigende Schenkel zeigt normal eine grössere Erhebung: Rück-

Fig. 22.



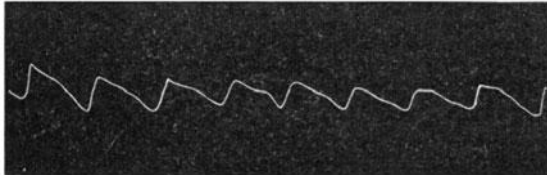
Sphygmographische Kurve von der Art. radialis eines gesunden Mannes.

Fig. 23.



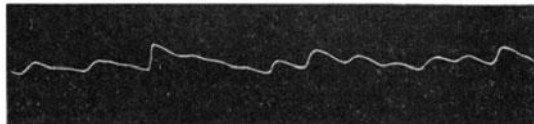
Sphygmographische Kurve von der Art. radialis bei Aorteninsuffizienz.

Fig. 24.



Sphygmographische Kurve von der Art. radialis bei Aortenstenose.

Fig. 25.



Sphygmographische Kurve von der Art. radialis bei Mitralkstenose.

stosselevation (herrührend vom Zurückprallen des Blutes auf die Aortenklappen) und mehrere kleine Erhebungen: Elastizitätselevationen (von den Schwingungen der Arterienwand herrührend). Die Elastizitätselevationen sind sehr ausgeprägt, wenn die Arterienwand stark gespannt ist z. B. bei Bleikolik, dabei wird die Rückstosselevation sehr klein. Die Elastizitätselevationen werden ganz klein oder verschwinden bei weicher, wenig gespannter Arterie; dann tritt die Rückstosselevation sehr stark hervor und wird beim Pulsfühlen als schwächere zweite Welle wahrgenommen; der Puls ist dikrot (doppelschlägig).

Dikrotie findet sich oft bei Fiebernden, besonders bei Typhus. Im Pulsbild erscheint der dikrote Puls in verschiedenen Formen, je nachdem die Rückstosselevation oberhalb, auf oder unterhalb der Kurvenbasis einsetzt: beim überdikroten Puls beginnt die Elevation, bevor der absteigende Schenkel die Basis erreicht (geringes Fieber), beim dikroten Puls beginnt die Elevation direkt von der Basis, beim unterdikroten unterhalb der Basis (stärkeres Fieber), beim monokroten Puls (sehr hohes Fieber) ist gar keine Rückstosselevation wahrnehmbar.

Der Puls tardus zeigt einen langsam ansteigenden Schenkel, runden Gipfel, keine Elastizitätselevation, keine Rückstosselevation (Greisenpuls). Pulsus celer et altus hat steil ansteigenden Schenkel, keine Rückstoss-, mehrere Elastizitätselevationen.

Der Venenpuls zeigt das negative Bild des Arterienpulses. Der anakrote Schenkel ist langgestreckt und mit einer Einsenkung versehen (anadikrot), der katakrote Schenkel ist ziemlich steil abfallend (katamonokrot). Der zweite Schenkel des anadikroten Kurventeils entspricht der Systole des rechten Vorhofs, der katamonokrote Schenkel der Herzkontraktion (Vorhofdiastole). Dagegen folgt bei der Insuffizienz der Trikuspidalis der vorhof-systolischen Ausdehnung der Vene nicht ein herzsystolisches Zusammenfallen, sondern noch eine der Herzsystole synchrone Anschwellung, und erst in der folgenden Diastole ein schneller Venenkollaps. Der „echte“ Venenpuls beginnt also in der Herzdiastole (Vorhofssystole), dauert während der ganzen Systole und endet erst im Beginn der folgenden Diastole.

Sphygmomanometrie (Messung des Blutdrucks).

Der im Gefässe herrschende Blutdruck, welchen man mit den palpierenden Fingern nur bei grosser Uebung genau abzuschätzen imstande ist, wurde zuerst instrumentell gemessen von v. Basch, welcher den Arterienpuls mittels einer Wasserpelotte unterdrückte und den hierzu nötigen Druck durch ein mit der Pelotte verbundenes Quecksilbermanometer bestimmte. Von den zahlreichen späteren vervollkommenen Apparaten zur Blutdruckbestimmung haben zwei grössere Verbreitung gefunden: der Sphygmomanometer von Riva-Rocci und Gärtners Tonometer.

Riva-Roccis Apparat besteht aus einer hohlen Gummimanschette, die um den Oberarm gelegt wird; dieselbe steht mit einem Quecksilbermanometer und mit einem Gebläse in Verbindung. Mittels des letzteren wird die Armmanschette langsam aufgeblasen, der jeweilig in ihr herrschende Druck wird am Manometer abgelesen. Gleichzeitig wird der Puls an der Radialarterie gefühlt: in dem Augenblicke seines Verschwindens ist der in der Manschette herrschende Druck dem Blutdruck in der komprimierten Brachialarterie gleichzusetzen.

Gärtner legt einen kleinen pneumatischen Ring, welcher mit Quecksilbermanometer und Gebläse in Verbindung steht, locker um das zweite Glied des kleinen Fingers, macht dann durch einen besonderen Kompressor das Endglied des Fingers blutleer und bläst währenddessen den pneumatischen Ring durch Druck des Gebläses so stark auf, dass die Fingerspitze auch nach Abnahme des Kompressors blutleer bleibt. Dann wird der Druck im pneumatischen Ring, dessen Höhe beständig am Manometer abgelesen wird, langsam herabgesetzt, bis der weisse Finger plötzlich sich lebhaft rötet. In diesem Moment des Einschliessens des Blutes in die Fingerspitze kann der Druck im Ring dem Blutdruck in den Digitalarterien gleichgesetzt werden.

Gärtner bestimmte mit seinem Tonometer den normalen Druck auf 90—105 mm Hg, mit dem Riva-Rocci wird in der Brachialarterie des Gesunden ein Druck von 110 bis 150 mm gemessen. Wesentliche Druckerhöhungen bis 200 und 250 mm werden bei chronischer Nephritis sowie oft bei Arteriosklerose gefunden. Bei Herzkranken ist der Druck teils erhöht, teils normal oder auch verringert. Hierin offenbart sich die geringe diagnostische Bedeutung der Blutdruckbestimmung. Der im Gefässe herrschende Druck ist nämlich von zwei Faktoren abhängig, von der Arbeit des Herzens und dem Widerstand in den Gefässen. Vermehrte Herzarbeit steigert den Druck, bei Herzschwäche sinkt er. Aber auch Zunahme des Gefässtonus steigert den Druck, bei Erschlaffung der Gefässwand sinkt er. So kommt es, dass ein dyspnoischer Herzkranker, bei welchem Kohlen säureüberladung des Blutes die Gefässe kontrahiert, trotz Abnahme der Herzkraft eine Erhöhung des Blutdruckes zeigen kann (Sahlis Hochdruckstauung), und dass die Höhe des Blutdruckes, sein Steigen und Fallen für die Beurteilung der Herzkraft und der Zirkulation keinen sichern Massstab abgeben.

Ausser dem maximalen oder systolischen Blutdruck, welcher auf der Höhe des Pulses herrscht, bestimmt man den während der Diastole herrschenden minimalen Druck.

Die Differenz zwischen systolischem und diastolischem Druck ist der sogen. Pulsdruck oder die Pulsamplitude.

Der diastolische Druck wurde von Strasburger, Sahli u. a. mittels des Riva-Roccischen Apparates bestimmt, indem bei der Kompression des Oberarms nicht nur der Punkt, wo der Radialpuls vollständig verschwindet, sondern auch der Punkt, wo der Puls kleiner wird, festgestellt wurde. Eine genauere Feststellung des diastolischen Blutdrucks ermöglicht der Zeigerapparat von v. Recklinghausen (1906), welcher die pulsatorischen Druckschwankungen in der wie beim Riva-Rocci um den Oberarm gelegten, aufgeblasenen Gummimanschette an einem Federmanometer ablesen lässt. Die pulsatorischen Oszillationen sind beim allmählichen Steigen des Druckes in der Manschette erst klein, dann grösser, zuletzt wieder klein, bis sie verschwinden. Die Druckhöhe, bei welcher die grossen Zeigerschwankungen am Manometer auftreten, entspricht dem diastolischen Druck, die Höhe, bei der sie verschwinden, dem systolischen Druck. Ausser dieser oszillatorischen Bestimmung ermöglicht der Apparat von Recklinghausens auch eine auskultatorische Bestimmung, da in dem Armgefässe unterhalb der komprimierenden Manschette, solange der steigende Druck in letzterer zwischen diastolischem und systolischem Blutdruck sich bewegt, ein Ton bzw. Geräusch hörbar ist.

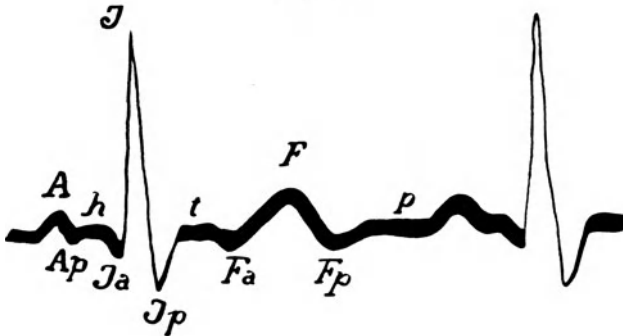
Der mit dem Recklinghausenschen Apparate bestimmte diastolische Blutdruck beträgt beim Gesunden 90—110 cm H₂O, der maximale 150—170 cm, die Amplitude also etwa 60 cm (50—70 cm). Vergrösserte Amplituden (80—100, auch 110 und 120 cm) finden sich bei Aorteninsuffizienz, ferner oft bei Arteriosklerose, bei Granularatrophie, wie überhaupt bei erhöhtem maximalen Druck. Kleine Amplituden finden sich bei Herzschwäche. Die Grösse der Amplitude wird bestimmt von dem Füllungszuwachs, den das Gefäss mit jedem Pulsschlag erfährt, und von der Beschaffenheit des Gefässes, seiner Weite, seinem Tonus, der Elastizität seiner Wandung usw. Da die letzteren im allgemeinen grösseren Schwankungen innerhalb kürzerer Beobachtungszeiten nicht unterliegen, ist die Amplitude bis zu einem gewissen Grade ein Mass des Schlagvolumens, und das Produkt aus Pulsamplitude und Pulszahl (Amplituden-Frequenz-Produkt) ein Index der relativen Geschwindigkeit des Blutes. Mit der Besserung der Zirkulation bei einem Kranken sieht man im allgemeinen seine Amplitude grösser werden, mit der Verschlechterung kleiner. Auch bei den Herzschwachen mit erhöhtem systolischem

Druck (s. oben) ist die Amplitude gewöhnlich verkleinert. Darin ist die Amplitudenbestimmung der blossen Bestimmung des systolischen Blutdrucks überlegen, eine zuverlässige funktionelle Beurteilung der Herzkraft und der Zirkulation aber ermöglicht auch sie nicht, da Schwankungen des Gefässtonus und der Gefässfüllung einen im Einzelfalle nicht durchsichtigen Einfluss auf die Grösse der Amplitude ausüben können.

Elektrokardiogramm.

Die Elektrokardiographie beruht auf der physiologischen Tatsache, dass bei jeder Muskelkontraktion ein elektrischer Strom (Aktionsstrom) entsteht. Bei passender Ableitung gelingt es, den Aktionsstrom des Herzens auf ein sehr empfindliches Galvanometer

Fig. 26.



(Saitengalvanometer) zu übertragen. Die den einzelnen Kontraktionsphasen des Herzens entsprechenden Galvanometerausschläge werden in besonderer Weise in Form einer Kurve registriert und stellen das Elektrokardiogramm (Fig. 26) dar. Dasselbe weist bei der üblichen Ableitung vom rechten und linken Arm (Ableitung I) folgende Zacken auf (Kraus-Nicolai):

- A = (P Einthovens) Atriumzacke;
- J = (R ") Initialzacke
- F = (T ") Finalschwankung } Ventrikelschwankung;
- Ap = die der Atriumzacke folgende (negative) Zacke;
- Jp = (S Einthovens) die der Initialzacke folgende (negative) Zacke;
- Fp = die der Finalschwankung folgende (negative) Zacke;
- Ja = (Q Einthovens) die der Initialzacke vorangehende (negative) Zacke;
- Fa = die der Finalschwankung vorangehende (negative) Zacke;

146 Diagnostik der Erkrankungen des Zirkulationsapparates.

h = Zeit, in der die Erregung im Hischen Bündel verläuft;
t = Zeit, in der die Erregung im Treibwerk verläuft;
p = Herzpause.

Ueber die vorstehend angedeutete Erklärung, die Kraus-Nicolai dem normalen Elektrokardiogramm geben, besteht noch keine Einigkeit. Daher sind auch die verschiedenen Abweichungen der elektrokardiographischen Kurve bisher in ihrer Bedeutung noch nicht aufgeklärt. Eine Kontraktion eines Herzteils ohne die entsprechende vorausgehende Zacke in der Erregungskurve kann nicht vorkommen, wohl aber kann eine Zacke vorkommen, ohne dass die entsprechende Kontraktion ihr folgt; mit anderen Worten: keine mechanische Leistung des Herzens ohne vorangehende elektrische Erregung, aber die Erregung (bzw. die entsprechende Zacke) ist kein zuverlässiger Massstab der ihr folgenden Kontraktion. Die funktionelle Beurteilung der Herzleistung auf Grund der elektrokardiographischen Kurve ist daher eine sehr unsichere. Neben der Tätigkeit des Herzens ist sicherlich auch seine Lage innerhalb des Thorax von Einfluss auf die Gestaltung der Kurve. In vielen Fällen freilich entspricht die Art und Grösse der Zacke der Leistung des entsprechenden Herzteils. So findet sich eine hohe J-Zacke bei Hypertrophie des linken Ventrikels (Aorteninsuffizienz), eine kräftige A-Zacke bei gut kompensierten Mitralfehlern (mit hypertrophischem Vorhof), Kleinheit aller Ausschläge, speziell der J-Zacke, oft bei Herzmuskelsuffizienz. Eine ausgesprochene Jp-Zacke, die sich oft bei nervösen Individuen findet und früher auch als „nervöse Zacke“ bezeichnet wurde, ist ohne pathologische Bedeutung; sie findet sich namentlich bei Kindern normalerweise. Besondere Deutungsschwierigkeiten macht die Finalschwankung; eine negative Finalschwankung findet sich bei manchen Fällen von schwerer Myodegeneration; Kraus und Nicolai schreiben ihr eine üble prognostische Bedeutung zu. Eine totale Umkehr (Negativität) der Initialzacke wird bei angeborenen Herzfehlern beobachtet. — Allgemein anerkannt ist der Wert der elektrokardiographischen Kurve für die Deutung von Arrhythmien; speziell die Überleitungsstörungen und der Herzblock kommen in ihr zu klarstem Ausdruck.

Die Betrachtung des Urins bei Herzkranken.

Da die Absonderung des Harnwassers zum Teil von dem arteriellen Blutdruck abhängt, so erkennt man jedes Absinken desselben bzw. jede Druckzunahme im venösen System an der Verminderung der Urinsekretion. In Zuständen von Herzschwäche bzw. gestörter Kompensation ist der Urin sparsam, dunkelrot, von hohem spezifischen Gewicht, mit reichlichem Sedimentum lateritium, enthält öfters Eiweiss (Stauungsurin).

Bei gut kompensierten Herzkrankheiten ist der Urin normal; nur die Aorteninsuffizienz führt auch bei guter Kompensation durch den erhöhten Blutdruck oft zu leichter Albuminurie und Zylindurie.

In langandauernden Stauungszuständen kann sich wirkliche Nephritis sekundär entwickeln, so dass hyaline, ja granulierte Zylinder im Sediment gefunden werden; die Stauungsnephritis kann sogar zur Granularatrophie führen. Die dunkle Färbung des Stauungsurins lässt auf gute Nierenfunktion schließen, da die Nierenepithelien den Harnfarbstoff produzieren bzw. aktiv ausscheiden; je weniger gefärbt der Urin bei Herzstauung, desto mehr sind die Nieren angegriffen.

Die Besserung der Herzkrankheit zeigt sich in der Zunahme der Urinmenge und dem Verschwinden der Albuminurie.

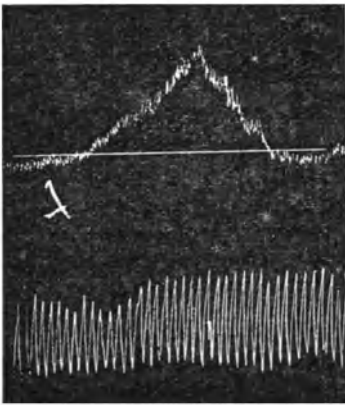
Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Herzens. (Funktionelle Diagnostik.)

Die bisher beschriebenen Methoden ermöglichen ein sicheres Urteil über den anatomischen Zustand des Herzens. Dagegen ist es oft schwierig, die Leistungsfähigkeit des Herzmuskels zu beurteilen. Leicht erkennbar sind objektive Schwächezustände des Herzens (durch Dyspnoe, Zyanose, Tachykardie, Venenpuls, Leberschwellung, Harnverminderung, Oedeme). Schwierig ist aber die Entscheidung, ob subjektive Beschwerden beim Fehlen objektiver Befunde einen Schluss auf mangelhafte Leistungsfähigkeit des Herzens gestatten, ferner besonders, ob einfache Pulsbeschleunigung Schwäche des Herzmuskels bedeutet. Zweifellos gibt es Neurastheniker mit vielen Herzbeschwerden und Tachykardie, deren Herz grossen Arbeitsleistungen gewachsen ist; andererseits kann ein physikalisch normales Herz infolge konstitutioneller Schwäche bei schwerer Arbeit versagen. Es gab bisher kein sicheres Zeichen, diese Funktionsschwäche zu erkennen. Anhaltspunkte ergab die Feststellung relativer Kleinheit des Herzens (Tropfenherz) und Enge der Aorta im Röntgenbild (cf. Kap. XII). Das neue plethysmographische Verfahren von E. Weber dürfte in solchen Fällen zur Entscheidung führen.

Plethysmographie nach E. Weber. Dies Verfahren misst die Leistungsfähigkeit des Herzmuskels nach den Schwankungen der Blutfülle des Vorderarms, welche

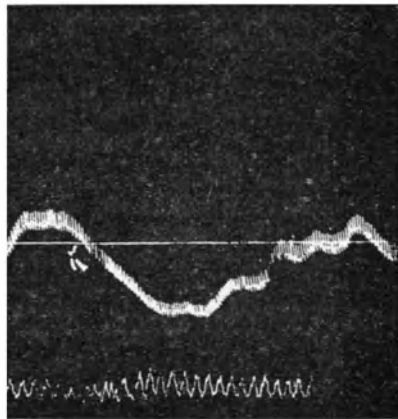
durch isolierte Muskelarbeit des Fusses bei Herzgesunden und Herzkranken in verschiedener Weise erfolgen. Wenn Blut in den Vorderarm einströmt, nimmt sein Volum zu; das Volum nimmt ab, wenn das Blut ausströmt. Das Volum des Vorderarms wird mittels Manschette und Zeiger auf eine rotierende berusste Trommel in Form einer Kurve geschrieben, welche bei Zunahme des Armumfangs steigt, bei Abschwellen sinkt. Bei gesundem Herzmuskel strömt bei Fussbewegung (kräftige Dorsal- und Plantarflexion)

Fig. 27.



Normale Kurve bei einem Gesunden¹⁾.

Fig. 28.



Kurve des insuffizienten Herzens.

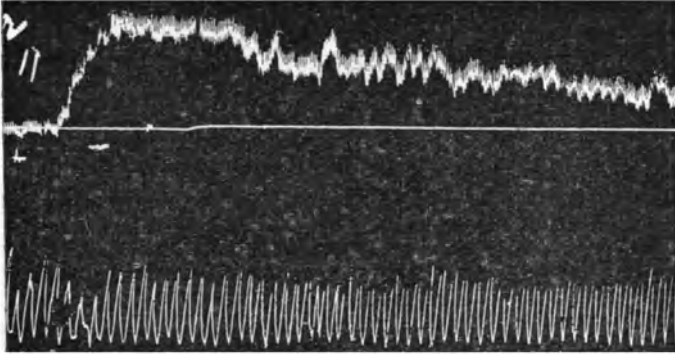
Blut in die peripheren Gefäße, das Vorderarm-Volum nimmt zu, wir erhalten die positive Kurve (Fig. 27).

Bei geschwächtem Herzmuskel ist das Blut nicht genügend mit O versehen; die CO_2 -Ansammlung reizt die Gefäßzentren, so dass es zur Kontraktion der peripheren Gefäße kommt; infolge dessen kommt es bei isolierter Muskelarbeit zur Abschwellung des Vorderarms, wir erhalten die negative oder umgekehrte Kurve (Fig. 28).

1) Die gleichzeitige Aufnahme der Atemkurve ist nötig, weil bei tiefen Inspirationen Blut aus der Peripherie zu den inneren Organen strömt und also die Kurve sinkt.

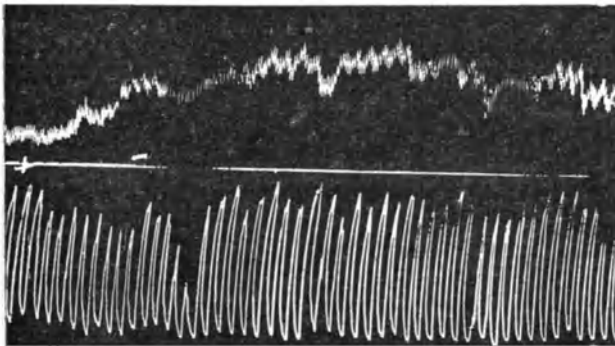
Andere Kurven bei Herzmuskelschwäche sind die Kurve mit tragem Abfall (Fig. 29), welche auf Schwäche des rechten Herzens hindeutet;

Fig. 29.



die nachträglich ansteigende Kurve (Fig. 30), welche sich bei vermehrter Arbeit (Hypertrophie) des linken Ventrikels findet;

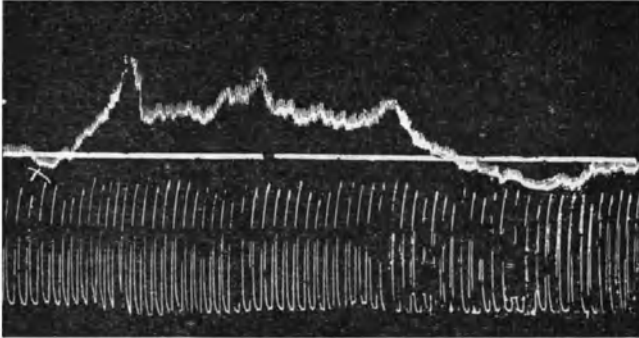
Fig. 30.



und die nachträglich abfallende Kurve (Fig. 31), welche auf Minderleistung des linken Herzens trotz Hypertrophie hinweist.

Das Webersche Verfahren verlangt eine Vertrautheit mit der Methodik, die nur durch monatelange Einübung zu gewinnen ist. Die Mühe lohnt sich aber, weil das Ver-

Fig. 31.



fahren die Frage entscheidet, ob ein Herz Arbeitsleistungen gewachsen ist. Nur bei hochgradiger Neurasthenie versagt die Webersche Methode wegen der unberechenbar wechselnden Füllungszustände der Armgefäße, die zu Eigenschwankungen der Kurve führen.

Symptome der wichtigsten Herzkrankheiten.

Allen Herzkrankheiten gemeinsam ist: im Stadium der Kompensation Fehlen wesentlicher Beschwerden, im Stadium der gestörten Kompensation: Zyanose, Dyspnoe, Beschleunigung bzw. Unregelmässigkeit des Pulses, Hydrops, Stauungsurin.

a) Herzmuskelkrankheiten (chronische Myokarditis).

Hypertrophie bzw. Dilatation des Herzens mit reinen Tönen, eventuell dem systolischen Geräusch der relativen Mitralinsuffizienz.

Hypertrophie des linken Ventrikels mit nachfolgender Dilatation entwickelt sich durch andauernde Mehrarbeit desselben bei Arteriosklerose, chronischer interstitieller Nephritis und Schrumpfniere, langdauernder Ueberanstrengung der Körpermuskeln.

Herzschwäche ohne vorhergehende Hypertrophie, teils mit, teils ohne Erweiterung des Herzens (Debilitas cordis), entwickelt sich 1. durch die Einwirkung giftiger Substanzen auf die Herzmuskulatur: Alkoholismus, Tabakmissbrauch,

in fekt i öse Gifte (Myokarditis nach Diphtherie, Typhus usw.);
2. durch ungenügende Ernährung: Inanition, Anämie, Greisenalter (Senium cordis).

Hypertrophie des rechten Ventrikels mit nachfolgender Dilatation entwickelt sich bei allen Behinderungen des kleinen Kreislaufs (Emphysem, Pleuraschwarten, Kyphoskoliose).

Unter Fettherz verstehen wir die Herzbeschwerden der Fettleibigen. Wir unterscheiden Herzbeschwerden ersten Grades, verursacht durch die Fettanhäufung im Abdomen sowie auf dem Perikard; Herzbeschwerden (der Fettleibigen) höheren Grades werden durch die Fettdurchwachsung des Herzfleisches verursacht; der höchste Grad der Beschwerden, unter Umständen der tödliche Ausgang, kommt durch Fettdegeneration der Herzmuskulatur zustande. Da diese Fettdegeneration der Ausgang der meisten Herzkrankheiten ist, so sind viele der Ansicht, dass der Ausdruck Fettherz am besten gar nicht gebraucht würde, sondern durch die bezeichnende Diagnose „Herzschwäche der Fettleibigen“ ersetzt würde.

b) Klappenfehler.

Klappenfehler entstehen durch Endocarditis valvularis, welche zu Schrumpfung (Insuffizienz) oder Verwachsung (Stenose) der Klappensegel führt. Die Endokarditis bildet meist die Komplikation von akuten Infektionskrankheiten, besonders Gelenkrheumatismus. Ausserdem kann Arteriosklerose oder Lues die Ursache der Klappenfehler (vorwiegend der Aorta) sein.

Ist der Klappenfehler ausgebildet, so entwickelt sich infolge der Mehrarbeit Hypertrophie, später Dilatation des mehr arbeitenden Ventrikels, bei Aortenfehlern des linken, bei Mitralfehlern vorwiegend des rechten Ventrikels.

Aorteninsuffizienz (häufig vorkommend). Hebender Herzstoss, Spitzenstoss nach links und unten verlagert, Herzdämpfung nach links verbreitert. Diastolisches Geräusch in der Richtung des aus der Aorta regurgitierenden Blutstroms, besonders auf der Mitte des Sternums und links neben demselben im 3. Interkostalraum, oft systolisches Geräusch an der Spitze und verstärkter 2. Pulmonalton. Pulsus celer et altus. Hüpfen der Karotiden, systolisches Karotidengeräusch bei fehlendem 2. Ton. Tönen der Kruralis. Kapillarpuls sichtbar an der Stirn nach kräftigem Streichen derselben, und an den Fingernägeln.

Aortenstenose (selten allein vorkommend). Schwacher Herzstoss, Spitzenstoss nach links und unten, bedeutend geringer als bei Insuffizienz, verlagert. Herzdämpfung nach

links verbreitert. Lautes systolisches Geräusch an der Aorta (oft *frémissement cataire*), das Geräusch meist auch schwächer an den anderen Ostien zu hören. 2. Aortenton schwach oder fehlend. Pulsus rarus, parvus, tardus, Meist Blässe des Gesichts, oft Ohnmachten, Krämpfe, Schwindelanfälle.

Mitralinsuffizienz (häufigster Herzfehler). Herzstoss mässig stark, Spitzenstoss nach links verlagert. Herzdämpfung nach rechts, weniger nach links verbreitert. Ueber Herzspitze und Pulmonalis systolisches Geräusch, verstärkter 2. Pulmonalton. Bei hochgradiger Dilatation des rechten Ventrikels kommt es zu Leberschwellung und Halsvenenpuls.

Mitralstenose (selten allein). Herzstoss mässig stark, oft Pulsatio epigastrica. Herzdämpfung nach rechts verbreitert. Ueber der Herzspitze prä systolisches Geräusch (oft *frémissement cataire*), sehr verstärkter, rauher systolischer Ton. Klappender 2. Pulmonalton. Puls beschleunigt und klein, leicht unregelmässig. Oft zirkumskripte Wangenröte.

Trikuspidalinsuffizienz. Verbreiterung der Herzdämpfung nach rechts, systolisches Geräusch an der Trikuspidalis; abgeschwächter 2. Pulmonalton, echter Venenpuls, Leberpulsation. Die Symptome dieses Herzfehlers entstehen selten durch anatomische Klappenläsion, häufiger durch relative Insuffizienz bei starker Dilatation des rechten Ventrikels, besonders nach Mitralfehlern.

Die Pulmonalfehler kommen fast nur angeboren in sehr seitenen Fällen vor, zeichnen sich durch enorme Zyanose aus; geben rechtsseitig verbreiterte Herzdämpfung und die entsprechenden Geräusche.

Angeborene Miss- oder Hemmungsbildungen.

Offenbleiben des Foramen ovale: Nicht selten, meist symptomlos. Nur bei abnormer Drucksteigerung in einem der Vorhöfe: Ueberströmen des Blutes durch die Lücke mit wechselnden Geräuschen.

Defekt im Septum ventriculorum: Systolisches Geräusch verbreitet oder nur an der Spitze, rechtsseitige Hypertrophie mit verstärktem zweiten Pulmonalton. Wenn nicht Zyanose besteht — wobei die sehr häufige Komplikation mit Pulmonalstenose schwer auszuschliessen ist, — lässt sich die Unterscheidung von Mitralinsuffizienz kaum durchführen. Nur die Feststellung des kongenitalen Charakters begründet die Wahrscheinlichkeitsdiagnose.

Offenbleiben des Ductus Botalli: Systolisches oder andauerndes, mit der Systole sich verstärkendes Geräusch an der Pulmonalis, rechtsseitige Hypertrophie, Verstärkung des zweiten

Pulmonaltons. Entsprechend der erweiterten Pulmonalarterie bandförmige Fortsetzung der Herzdämpfung nach oben, links vom Sternum von der 4.—2. Rippe.

c) Perikarditis.

Herzdämpfung vergrössert in Form eines gleichschenkligen Dreiecks mit der Spitze nach oben, obere Dämpfungsgrenze 2.—3. Rippe. Herzstoss und Spitzenstoss schwach oder gar nicht fühlbar, durch Vorwärtsbeugung des Patienten etwas verstärkt, meist nicht so weit nach aussen reichend wie die Dämpfung. Herztöne äusserst schwach. Oft Reibegeräusche, welche der Herzaktion nicht isochron sind. Nicht selten beim Schlucken Schmerzen in der Herzgegend.

Concretio pericardii (Verwachsung der Perikardialblätter nach geheilter Perikarditis) führt manchmal zu den Erscheinungen der Herzschwäche ohne perkutorisch bzw. auskultatorisch nachweisbare Zeichen. Dabei kann es zu hochgradiger Stauung, besonders auch in der Leber kommen, in deren Gewebe und Ueberzug sich Schrumpfungsvorgänge entwickeln (perikarditische Leberzirrhose, Zuckergussleber). Die Diagnose wird in Einzelfällen ermöglicht durch systolische Einziehung der Gegend des Spitzenstosses oder durch Pulsus paradoxus (S. 136).

Symptome der wichtigsten Krankheiten der grossen Gefässe.

Arteriosklerose (Atheromatose der Arterien). Die fühlbaren Arterien (besonders Radialis und Brachialis) geschlängelt und hart (oft höckerig). Puls gespannt, meist träge. Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels. Oft systolisches Geräusch an der Basis, verstärkter klaprender 2. Aortenton, seltener diastolisches Aortengeräusch. Oft Angina pectoris (Koronarsklerose bzw. kardiales Asthma). Je nach dem Befallensein weiterer Gefässgebiete Erscheinungen von seiten der Nieren (Albuminurie), des Gehirns (Angstvorstellungen, Schwindel, arteriosklerotische Demenz, apoplektiforme Anfälle), der Därme (heftige Leibscherzen, ev. ileusartige Symptome), der peripheren Arterien (intermittierendes Hinken, Altersgangrän) usw.

Die Verkalkung der peripheren Arterien beweist nicht immer gleichzeitige Sklerose der grossen Gefässe und des Herzens. Andererseits kann hochgradige Sklerosierung der Aorta (Endaortitis chronica deformans) vorhanden sein ohne wesentliche Verkalkung der Radialis.

Aneurysma der Brustorta. Dämpfung über dem oberen Teil des Sternums, bzw. neben demselben; im Bereich derselben meist systolisches (oder diastolisches) schwirrendes Geräusch hörbar oder fühlbar. Oliver-Cardarellisches Symptom s. S. 79. Bei weiterem Wachstum tritt die pulsierende Geschwulst in der Gegend der 2. und 3. Rippe neben dem Sternum hervor. Oft Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels. Ungleichheit der Radialpulse. Sehr starke Schmerzen in Brust und Rücken. Nicht selten Rekurrenslähmung durch Druck auf den N. laryng. inf. Oft Kompression und entzündliche Reizung grosser Bronchien, weiterhin durch herabträufelndes Sekret Bronchopneumonie. In vielen Fällen die Diagnose frühzeitig durch Röntgendurchleuchtung gesichert (cf. Kap. XII).

VII. Untersuchung des Urins.

Die Untersuchung des Urins lässt erkennen:

1. Die Beschaffenheit der Nieren (und der Harnblase). Die gesunden Nierenepithelien lassen das Eiweiss des Blutes nicht hindurchtreten. In Nierenkrankheiten mischen sich Eiweiss und Formbestandteile dem Urin bei. Krankheiten der Blase gehen oft mit gewissen Zersetzungs Vorgängen des Urins einher.
2. Den Verlauf des Stoffwechsels. Durch den Urin verlassen die Endprodukte der Eiweisszersetzung (Harnstoff usw.) den Körper; aus der Harnuntersuchung erkennt man das quantitative Verhältnis zwischen Stickstoffaufnahme und -Ausgabe, welches in Stoffwechselkrankheiten bestimmte Aenderungen erfährt, sowie die Beimengung einiger Stoffe, die infolge gewisser Anomalien des Stoffwechsels entstehen oder der normalen Zerstörung entgehen (Zucker, Azeton usw.).
3. Die Kraft des Herzens (s. S. 146).
4. Krankheiten anderer Organe, welche gewisse Stoffe in das Blut und infolgedessen in den Harn übergehen lassen. Bei Lebererkrankungen tritt Gallenfarbstoff, bei schweren Darmaffektionen Indikan, bei Eiterungen Albumose im Urin auf.
5. Das Vorhandensein heterogener Stoffe, welche von aussen dem Körperzugeführt werden, z. B. Jod, Quecksilber.

Menge des Harns beträgt in 24 Stunden im Durchschnitt 1500 ccm, ist in weiten Grenzen von der Flüssigkeitsaufnahme abhängig. Tagesmengen unter 500 und über 3000 ccm sind meist ein Krankheitszeichen.

Verminderung der Harnmenge findet sich bei profusen Schweissen und Durchfällen, im Fieber, bei Herzschwäche, akuter und oft chronischer Nephritis, bei der Entstehung von Exsudaten und Transsudaten.

Bei Herzkrankheiten und akuter Nephritis hängt die Beurteilung des augenblicklichen Perikulum zum Teil von der Harnmenge ab; bei Exsudaten, z. B. Pleuritis, ist die beginnende Vermehrung das Zeichen der Resorption. Oft ist geringe Harnmenge nur ein Zeichen ungenügender Nahrungszufuhr (Oesophagus- oder Pylorusstenose, Inanition).

Vermehrung der Harnmenge findet sich bei Diabetes mellitus und insipidus; bei Schrumpfniere; bei der Resorption von Exsudaten und Transsudaten; oft in der Rekonvaleszenz akuter Krankheiten.

Spezifisches Gewicht des Urins schwankt bei Gesunden zwischen 1000 und 1025 und steht in umgekehrtem Verhältnis zur Menge.

Ungewöhnliche Niedrigkeit des spezifischen Gewichts bei Schrumpfniere und Diabetes insipidus; sehr hohes spezifisches Gewicht: bei vermehrter Menge bei Diabetes mellitus, bei verminderter Menge im Fieber, bei Konsumptionskrankheiten und Nephritis.

Aus dem spez. Gewicht kann man die Menge der festen Bestandteile des Urins (in 1000 ccm) berechnen; man multipliziert die beiden letzten Ziffern mit 2,33 (Härserscher Koeffizient). Also beträgt z. B. bei einem spez. Gewicht von 1015 die Menge der festen Bestandteile 34,95 g in 1000 ccm.

Farbe des Urins. Die normale Harnfarbe ist ein mehr oder weniger gesättigtes Gelb, um so dunkler, je sparsamer der Urin ist; der normale Harnfarbstoff (Urochrom) wird anscheinend in der Niere selbst gebildet, so dass wir die ausgeschiedene Farbstoffmenge als Mass der Nierentätigkeit betrachten dürfen; sparsamer heller Urin ist ein Zeichen von Niereninsuffizienz. Stark gelbrote Farbe rührt her von Urobilin (S. 165). Rote (fleischwasserartige) Farbe von Blutbeimischung (S. 161) und Hämatoporphyrin (S. 163). Braunfärbung mit gelbem Schaum von Gallenfarbstoff (S. 164). Olivengrüne bis schwarze Farbe nach Karbol- (selten Salizyl-)Gebrauch. Gelbgrünlich nach Gebrauch von Rheum und Santonin. Dunkelfärbung an der Luft entsteht durch Karbolgebrauch oder durch Melanin (S. 174).

Durch die Farbe wird man auf die abnormen Bestandteile aufmerksam, die alsdann durch chemische und mikroskopische Untersuchung nachzuweisen sind.

Trübung des Urins. Normaler Harn ist klar. Die Bedeutung der Trübung hängt ab von der Reaktion, welche durch Lackmus bzw. den Geruch geprüft wird (s. u.).

Trübung bei saurem Urin rührt her entweder von reiner Harnsäure oder harnsauren Salzen, dann verschwindet sie sofort beim Zusatz von Kalilauge, bzw. beim Erwärmen einer Probe im Reagenzglas; andernfalls wird sie

verursacht durch organische Formbestandteile (s. u.), die durch Mikroskopieren erkannt werden.

Trübung sauren Urins kann auch von oxalsaurem Kalk herühren, welcher natürlich weder durch Kalilauge noch Kochen gelöst wird; derselbe zeigt mikroskopisch die oktaedrische Kristallform kleiner Briefkuverts. — Organische Formbestandteile sind Zylinder, Nierenepithel oder Eiterkörperchen. Eiter wird auch daran erkannt, dass beim Kochen mit Kalilauge schleimige Umwandlung eintritt.

Trübung bei alkalischem Urin rührt her von Phosphaten, welche durch Zusatz von Säuren aufgelöst werden, oder von Formbestandteilen, über welche die Mikroskopie Aufschluss gibt.

Eiter ist auch hier an der schleimigen Umwandlung beim Kochen mit Kalilauge zu erkennen. Auch aus schwach alkalischem Harn kann oxalsaurer Kalk ausfallen; derselbe ist in Essigsäure unlöslich, in Salzsäure löslich.

Reaktion. Normaler Harn ist sauer. Ist der Harn alkalisch, so ist festzustellen, ob die Reaktion abhängt von fixem Alkali (kohlen-saurem Kali oder Natron) oder von flüchtigem Alkali (kohlen-saurem Ammoniak). Man erkennt dies dadurch, dass man angefeuchtetes rotes Lackmuspapier dicht über den Urin hält. Wird das Lackmuspapier ohne Berührung gebläut, so rührt die alkalische Reaktion von kohlen-saurem Ammoniak her; tritt die Bläuung erst nach dem Eintauchen des Lackmuspapiers in den Urin ein, so ist die alkalische Reaktion durch kohlen-saures Kali oder Natron bedingt. — Hält man über ammoniakalischen Urin einen mit Salzsäure befeuchteten Glasstab, so bilden sich weisse Nebel von NH_4Cl (Salmiak).

Die Reaktion des Harns ist bedingt durch das quantitative Verhältnis der Säuren und Basen. Folgende Säuren enthält der Urin: Salzsäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Harnsäure, wenig Hippursäure und Oxalsäure; folgende Basen: Natron, Kali, Kalk, Magnesia, Ammoniak, Kreatinin, Xanthin, Hypoxanthin.

Bei der Zerstörung der Eiweisskörper, der Lezithinkörper und Nukleine entsteht reichlich Schwefelsäure und Phosphorsäure; deswegen ist nach dem Genuss von Fleisch, Käse (auch Leguminosen und Zerealien) der Harn stark sauer.

Während die Salzsäure im Magen gebunden wird, also im ersten Akt der Verdauung eiweissreicher Mahlzeiten, ist die Säurereaktion des Harns vermindert; wird die Magensalzsäure nach aussen entfernt durch Erbrechen oder Ausspülung, so muss ebenfalls der Harn weniger sauer, mehr alkalisch werden.

Direkte Alkalizufuhr geschieht durch die Zufuhr der Kalisalze leicht verbrennbarer Säuren, der Weinsäure,

Zitronensäure, Apfelsäure, welche zu kohlensaurem Kali verbrennen. Diese Salze sind in Früchten, Beeren, auch in Kartoffeln reichlich enthalten. Durch Obstgenuss wird der Harn also alkalisch, desgleichen natürlich durch die medikamentöse Zufuhr von kohlensaurem Natron (auch Saturationen) oder alkalischer Mineralwässer.

Alkalische Reaktion des Harns durch fixes Alkali tritt auf bald nach grösseren Mahlzeiten; nach dem reichlichen Genuss von Früchten, Beeren oder Kartoffeln; bei Magenkranken nach häufigem Erbrechen oder Magenausspülungen; bei der Resorption entzündlicher Exsudate (auch des pneumonischen Infiltrats); nach Genuss alkalischer Wässer und Medikamente.

Alkalische Reaktion des Urins durch Alkalizufuhr oder Säuremangel wird als Subazidurie (Alkalinurie) oder Phosphaturie bezeichnet; es gibt auch fix-alkalische Reaktion des Urins durch überreichliche Kalkausscheidung als besondere (Nieren-)Neurose (Kalkariurie).

Alkalische Reaktion des Harns durch flüchtiges Alkali entsteht durch bakterielle Zersetzung des Harnstoffes in kohlensaures Ammon, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 2\text{H}_2\text{O} = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = \text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Die Zersetzung geht in jedem Urin bei längerem Stehen, besonders in der Wärme, vor sich. Wird der Harn jedoch bereits zersetzt entleert, so ist das Bestehen einer Zystitis (bzw. Pyelitis) bewiesen.

Die ammoniakalische Gärung verbreitet einen sehr charakteristischen Geruch, an dem sie leicht zu erkennen ist.

Jeder ammoniakalische Harn enthält ein Sediment von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia (Tripelphosphat), phosphorsauere Kalk, oft kohlensaure Kalk. Bei fixem Alkali ist nur phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk vorhanden.

Chemische Untersuchung auf pathologische Harnbestandteile.

Eiweiss. Das Vorkommen von Eiweiss (Serumalbumin und Serumglobulin) im Urin beweist Zirkulationsstörungen in den Nieren oder Läsion der Nierenepithelien. Hierbei kann es sich um leichtere oder schwerere Störungen handeln: Stauung, Anämie, parenchymatöse Entzündung (trübe Schwellung oder fettige Degeneration der Epithelien, Nephrose), interstitielle Entzündung (Nephritis). Starker, andauernder Eiweissgehalt spricht für Nierenentzündung.

In jedem menschlichen Urin finden sich angeblich Spuren von Eiweiss, doch können diese durch die in der Klinik üblichen

Verfahren nicht nachgewiesen werden (sog. normale Albuminurie). Geringe Mengen Eiweiss finden sich bei manchen Menschen vorübergehend während der Verdauung eiweissreicher Mahlzeiten, nach grossen körperlichen Anstrengungen, heissen Bädern, psychischen Erregungen, bei Frauen während der Geburtsarbeit, oft auch kurz vor der Menstruation (physiologische Albuminurie).

Ist Blut oder Eiter im Urin enthalten, so löst sich das von demselben stammende Plasma im Urin, und man erhält auch nach dem Filtrieren die Eiweissreaktionen; eine solche Albuminurie beweist an sich keine Nierenaffektion (Albuminuria spuria).

Eine Krankenuntersuchung ist unvollständig ohne Prüfung des Urins auf Eiweiss. Beim Nachweis geringer Mengen ist die Untersuchung zu wiederholen, am besten an Urinproben, die zu verschiedenen Tageszeiten gelassen werden (der nach längerem Liegen gelassene Urin ist auch bei Nierenkranken oft eiweissfrei).

Von praktischer Bedeutung sind die intermittierenden Albuminurien: es handelt sich um sehr geringe Mengen Eiweiss, welche zu verschiedenen Zeiten vorübergehend nachweisbar sind, meist bei sonst gesunden jungen Leuten. Wenngleich stets der Verdacht auf Nephritis bestehen muss, ist doch der Verlauf oft günstig. Oft handelt es sich um leichte Stauungserscheinung infolge juveniler Herzschwäche (alb. adolescentium). Eine besondere Stellung nimmt die zyklische Albuminurie ein: der Urin ist frühmorgens stets eiweissfrei und zeigt, zweistündig untersucht, schwankende Eiweissmengen, meist abends das Maximum; durch ruhige Rückenlage wird der Harn sofort eiweissfrei. Obgleich auch hier chronische Nephritis nicht absolut sicher auszuschliessen ist, ist doch mehrfaches Verschwinden der Albuminurie beobachtet. In diesen prognostisch günstigen Fällen genügt oft aufrechte Körperhaltung allein zur Hervorbringung der Albuminurie (orthostatische Albuminurie); dieselbe beruht auf Zirkulationsstörungen in den Nieren, welche durch Lordose der Lendenwirbelsäule hervorgerufen werden kann (lordotische Albuminurie).

Eiweissproben.

Zur Anstellung der Eiweissproben ¹⁾ muss der Urin klar, eventuell filtriert sein.

1. Kochprobe. Man erwärmt den Harn im viertelgefüllten Reagenzglas zum Sieden und setzt $\frac{1}{10}$ Volum verdünnter Salpetersäure dazu. Eine bestehende Trübung, die beim Erwärmen sich löst, war saures harnsaurer Natron. Entsteht eine Trübung, die beim Säurezusatz sich löst, so war es kohlenaurer oder phosphor-

1) Am besten entnimmt man die Probe der in 24 Stunden gesammelten Urinmenge; dem Sammelgefäss setzt man 1 Esslöffel Chloroform oder etwas Thymol hinzu, um Zersetzung zu verhüten.

saurer Kalk. Bleibende Trübung bzw. erst nach Zusatz der Salpetersäure entstehender Niederschlag ist Eiweiss.

Lässt man die Kochprobe über Nacht stehen, so kann man nach dem Absetzen aus dem Verhältnis des Niederschlages zur Flüssigkeit die Menge des Eiweisses ungefähr abschätzen. Leichte Trübung der Flüssigkeit (Spur Eiweiss) entspricht 0,01%, Kuppe ist eben mit Niederschlag gefüllt: 0,05%, der Niederschlag beträgt $\frac{1}{10}$ der Harnsäule: 0,1%; $\frac{1}{4}$ der Harnsäule: 0,25%; $\frac{1}{3}$ der Harnsäule; 0,5%; die Hälfte der Harnsäule: 1%; die ganze Harnsäule ist erstarrt: 2—3%.

2. Probe mit Essigsäure und Ferrozyankalium. Setzt man im Reagenzglas zu dem kalten Harn einige Tropfen Essigsäure (von einer etwa entstehenden Trübung [Nukleoalbumin] ist zu filtrieren) und tropfenweise Ferrozyankalium (5proz. Lösung), so tritt bei Anwesenheit von Eiweiss sofort oder nach einigen Minuten flockiger Niederschlag auf.

3. Hellersche Probe. Man lässt im schief gehaltenen Reagenzglas zum kalten Harn vorsichtig konz. Salpetersäure zufließen: die Säure sammelt sich unterhalb des Harns, und bei der Anwesenheit von Eiweiss entsteht an der Berührungsstelle eine ringförmige Trübung. Doch kann eine ähnliche Trübung in seltenen Fällen entstehen durch Harnsäure, salpetersauren Harnstoff und Harzsäuren (nach dem Einnehmen von Terpentin, Kopaiva usw.). Der Harzsäurering löst sich in Alkohol, die Harnstofftrübung entsteht erst nach längerem Stehen, ist auch meist deutlich kristallinisch; der Harnsäurering ist nicht so scharf abgegrenzt, wie meist der Eiweissring, steht höher im Urin und entsteht nur in sehr konzentriertem Harn.

4. Probe mit Sulfosalizylsäure. Eine 20proz. Lösung von Sulfosalizylsäure gibt Trübung, mit den geringsten Mengen aller Eiweissarten, auch Albumosen. Diese Probe ist höchst empfindlich.

Quantitative Eiweissbestimmung: Für klinische Zwecke hinlänglich genau ist die Bestimmung mittels Esbachs Albuminimeter. Man füllt das Glasröhrchen bis zur Marke U mit Harn, hierauf bis zur Marke R mit folgendem Reagens: Acidum citr. 5,0, Acid. picronitr. 2,5, Aq. dest. 245,0, schüttelt durch und liest am anderen Tage die Zahl ab, bis zu welcher der Niederschlag steht; diese bezeichnet den Eiweissgehalt pro mille.

Für wissenschaftliche Zwecke bedient man sich am besten der Wägung des ausgefällten Eiweisses: 100 ccm Harn werden in einer Porzellanschale zum Sieden erhitzt, mit Essigsäure ganz schwach angesäuert, filtriert. Das Filter war vorher zur Konstanz getrocknet und gewogen. Der Niederschlag wird auf dem Filter gesammelt, mit heissem Wasser, Alkohol und Aether ausgewaschen, getrocknet und gewogen, die Differenz der Gewichte ergibt den prozentischen Eiweissgehalt. Bequemer ist, das Filter samt Niederschlag nach Kjeldahl zu verbrennen und aus dem danach bestimmten N durch Multiplikation mit 6,25 die Menge des Eiweisses zu erfahren.

Ausser dem durch Kochen fällbaren Eiweiss können sich im Urin auch die durch Kochen nicht fällbaren Verdauungsprodukte desselben finden:

Albumosen (Pepton im älteren Sinn) sind durch Kochen und durch Säuren nicht fällbar: sie werden durch die Sulfosalizyl- oder Biuretprobe nachgewiesen, auch durch Sättigen des Harns mit Ammoniumsulfat, sowie durch Phosphorwolframsäure und Salzsäure niedergeschlagen, nachdem die anderen Eiweisskörper ausgefällt und abfiltriert sind. Enthält der Urin nur Albumosen, so gibt er beim Kochen keinen Niederschlag, dagegen schlagen sich die Albumosen bei der Abkühlung nieder.

Albumosen finden sich im Urin besonders bei der Resorption eitriger oder fibrinöser Exsudationen (pyogene Albumosurie), besonders bei Pneumonie kurz vor und nach der Krise, bei eitriger Meningitis, Peritonitis, Emyem, zuweilen bei Ulzerationen der Darmschleimhaut, vielen Leberaffektionen (besonders nach Phosphorvergiftung), bei Puerperis (enterogene, hepatogene, puerperale Albumosurie). Alimentäre Albumosurie wird bisweilen nach Genuss grösserer Mengen von Albumosen (Somatose, Fleischpepton) beobachtet. Albumosurie ist hauptsächlich für die Diagnose einer Eiterung, doch nur mit grosser Vorsicht zu verwerten. Beimischung von Sperma zum Urin gibt deutliche Albumosenreaktion.

Albumosennachweis (nach Hofmeister): Zu 500 ccm Harn setzt man 50 ccm konz. Natriumazetatlösung, darauf tropfenweise konz. Eisenchloridlösung, bis die Flüssigkeit bleibend rot wird. Hierauf wird durch vorsichtigen Zusatz von Kalilauge die stark saure Reaktion bis zur neutralen oder schwach sauren abgestumpft, aufgekocht und nach dem Erkalten filtriert. Ist das Filtrat mit Essigsäure und Ferrozyankalium eiweissfrei befunden, so wird die Biuretprobe angestellt; einige Tropfen Kalilauge und einige Tropfen 1 proz. Kupfersulfatlösung geben bei der Anwesenheit von Albumosen prachtvolle Rotfärbung.

Bence-Jonessche Albumose: Bei Geschwulstbildungen im Knochenmark, besonders den sog. Myelomen, findet sich im Urin ein Eiweisskörper, der sich beim Erhitzen auf etwa 60° abscheidet, um sich beim Kochen aufzulösen und beim Abkühlen wieder auszufallen.

Blut. Man erkennt den Blutgehalt an der Farbe des Harns; dieselbe ist hellrot mit grünlichem Schimmer (fleischwasserähnlich) bei Gegenwart von Oxyhämoglobin; schmutziggelblich bei Gegenwart von Methämoglobin. Indessen darf man nicht aus der Farbe allein den Blutgehalt diagnosti-

zieren; man stellt vielmehr die mikroskopische Untersuchung des Sediments (S. 180) und die chemischen Proben an; seltener bedient man sich der Spektroskopie (Kap. X).

Hellersche Probe. Zu dem Urin setzt man im Reagenzglas $\frac{1}{4}$ seines Volums Kalilauge und kocht: nach kurzer Zeit fallen die Erdphosphate (phosphorsaurer Kalk und Magnesia) nieder. Bei Anwesenheit von Blut sind die Flocken des Niederschlags rötlich braun gefärbt (normal grauweiss). Man erkennt die Farbe am besten, wenn der Niederschlag sich gut abgesetzt hat. Um ganz sicher zu sein, dass die Farbe von Blut herrührt, muss man aus dem Niederschlag die Teichmannschen Kristalle darstellen (vergl. Kap. X).

Van Deensche Probe (Guajakprobe). Man setzt zum Urin 2 ccm Guajaktinktur und 2 ccm altes Terpentinöl und schüttelt kräftig durch: beim Vorhandensein von Blut wird das Ganze nach kurzer Zeit blau (Eiter und unaufgekochte Milch geben dieselbe Reaktion). Anstatt alten Terpentinöls kann man folgende Mischung anwenden (Hühnerfeld): Eisessig 2,0, destilliertes Wasser 2,0, Terpentinöl 100,0, absoluter Alkohol 100,0, Chloroform 100,0.

Blut im Urin bedeutet Hämaturie oder Hämoglobinurie. **Hämaturie** bezeichnet das Vorhandensein von farbstoffhaltigen Blutkörperchen im Urin; das Blut kann aus Niere, Nierenbecken, Blase oder Urethra stammen. Ursachen der Hämaturie sind akute Nephritis, Nierensteine, hämorrhagischer Niereninfarkt, Nierengeschwülste, Nierentuberkulose, Pyelonephritis, akute Zystitis, Blasenkrebs. Arteriosklerose der Blase, Blasensteine, heftige Urethritis.

Kurzdauernde Hämaturie kann auch durch körperliche Ueberanstrengung (z. B. beim Springen oder Reiten) hervorgerufen werden.

Die Differentialdiagnose hat folgendes zu berücksichtigen: Bei akuter Nephritis ist der Urin spärlich und enthält mehr Eiweiss, als dem Blutgehalt entspricht, überdies Sediment von Zylindern, dabei besteht meist Hydrops; hämorrhagischer Niereninfarkt befällt Herzranke, meist unter Fieber und Schmerzen; Nierensteinblutungen gehen meist mit Koliken einher, der Stein wird manchmal mit dem Urin entleert, meist ist er durch Röntgenaufnahme nachzuweisen; bei Tuberkulose gelingt es in zahlreichen Fällen, Tuberkelbazillen im eitrigen Sediment nachzuweisen; bei Pyelonephritis ist oft charakteristisches Sediment vorhanden; bei Zystitis bestehen Blasenschmerzen mit Tenesmus, der Urin enthält gleichzeitig Eiter; Geschwülste sind oft zu palpieren; selten gelingt es, Partikelchen aus der Geschwulst im Urin nachzuweisen.

Wenn sorgfältige Erwägung keine der erwähnten Ursachen der Hämaturie nachzuweisen vermag, so kann es sich um die seltene Blutung aus gesunden Nieren handeln. Es sind zwei Kategorien derselben bekannt: 1. Hämaturie der Bluter (renale Hämophilie) ist zu diagnostizieren, wenn der Patient aus einer Bluterfamilie stammt und selbst schon Zeichen hämophiler Disposition dargeboten hat. 2. Angioneurotische Hämaturie, kommt bei neuropathischen Individuen vor: möglichenfalls beruht die angeblich angioneurotische Hämaturie auf zirkumskript und latent gebliebener Nierenentzündung. — Die Nierenblutung aus gesunder Niere kann erst in Frage kommen, wenn jede andere diagnostische Möglichkeit sicher ausgeschlossen ist.

Die Niere wird in zweifelhaften Fällen als Quelle der Blutungen erkannt durch heftige Schmerzen in der Nierengegend; beweisend ist der Fund von Blutkörperchen im Sediment, wenn dieselben zu Zylinderform zusammengebacken sind. — Ob eine Blutung aus der Blase stammt, kann man manchmal dadurch feststellen, dass man nach dem Urinieren durch den Katheter die Blase mit Wasser ausspült; ist die Quelle der Blutung in der Blase, so wird das Spülwasser immer wieder blutig gefärbt abfließen (event. nach Drehungen des Katheters im Blasen kavum). — Trotz dieser Anhaltspunkte gelingt es manchmal nicht, den Ursprung des Blutes zu erkennen. In solchen Fällen ist die zystoskopische Untersuchung anzuwenden, welche nur durch lange spezialistische Einübung zu erlernen ist. Das Zystoskop lässt im Falle renaler Hämaturie auch erkennen, welche von beiden Nieren blutet.

Trotz aller diagnostischen Bemühungen gelingt es manchmal nicht, die Ursache einer Nierenblutung festzustellen; es kann in solchen Fällen notwendig werden, zu diagnostischen Zwecken die blutende Niere durch chirurgischen Eingriff freizulegen, zumal derselbe gleichzeitig zur Heilung der Blutung dient.

Hämoglobinurie ist der Uebertritt gelösten Blutfarbstoffs (ohne Blutkörperchen) in den Urin; entsteht infolge von Auflösung der roten Blutkörperchen durch Gifte (Kalichloricum, Morchelngift usw.), auch nach Transfusion und Verbrennung, und als selbständige Krankheit (periodische Hämoglobinurie, hauptsächlich durch Abkühlungen).

Bei Hämaturie verliert der Urin bei wiederholtem Filtrieren durch dasselbe Filter allmählich den Blutgehalt, indem die roten Blutkörperchen auf dem Filter zurückgehalten werden, bei Hämoglobinurie bleibt er trotz Filtrierens unverändert gerötet.

Hämatoporphyrin, eisenfreies Derivat des Hämoglobins, in Spuren im normalen Urin, in grösseren Mengen in manchen Infektionskrankheiten, bei Bleikolik und nach dem Einnehmen von Sulfonal und Trional. Der Nachweis geschieht spektroskopisch.

Man erhält den Farbstoff, indem man den Urin mit 10 proz. Natronlauge versetzt und den Niederschlag mit Wasser auswäscht und in schwefelsäurehaltigem Alkohol löst. Saures Hämatoporphyrin hat 2 Streifen in gelb und grün, alkalisches 4 Streifen in Rot, Gelb, Grün und Blau.

Gallenfarbstoff tritt im Urin unverändert auf (Bilirubin) oder reduziert (Hydrobilirubin = Urobilin). Den eigentlichen Gallenfarbstoff erkennt man an der braunen Farbe des Harns und dem gelben Schaum beim Schütteln. Urobilinhaltiger Urin ist gelbrot, mit einem Stich in Orange. Zum sicheren Nachweis dient die chemische bzw. spektroskopische Prüfung.

Gmelinsche Probe auf Bilirubin. Konzentrierte Salpetersäure wird im Reagenzglas mit 1—2 Tropfen rauchender Salpetersäure versetzt: mit dieser Flüssigkeit wird der Urin sehr vorsichtig unterschichtet; an der Berührungsstelle bildet sich ein farbiger Ring, der erst grün ist (Biliverdin), dann violett, rot, gelb wird (Choletelin), schliesslich eine schmutzig dunkle Farbe annimmt. Eintreten eines blau gefärbten Ringes rührt eventuell von Indigo her.

Rosenbachs Modifikation. Eine gewisse Quantität des zu untersuchenden Harnes wird filtriert, das Filter noch feucht, oder, wenn getrocknet, nach dem Anfeuchten mit einem Tropfen Salpetersäure, welche eine Spur rauchender Salpetersäure enthält, mittels eines Glasstabes benetzt. Es bildet sich dann ein Farbering, der in sehr schöner Weise das charakteristische Farbenspiel: gelbrot, violett, blau, grün in der Reihenfolge von innen nach aussen zeigt.

Rosinsche Probe: Bei Ueberschichtung des Urins mit sehr verdünnter Jodtinktur (1%) bildet sich bei Anwesenheit von Gallenfarbstoff ein grüner Ring.

Der Nachweis von Bilirubin im Harn gestattet dieselben diagnostischen Schlüsse wie das Bestehen von Ikterus.

Urobilinprobe. Man macht den Harn im Reagenzglas mit Ammoniak stark alkalisch, setzt 8—10 Tropfen 10proz. Lösung von Zincum chloratum hinzu und filtriert schnell: bei Anwesenheit von viel Urobilin ist das Filtrat, gegen dunklen Hintergrund betrachtet, grün, im durchfallenden Licht rosenrot schimmernd. Noch schöner wird die Probe, wenn man den Urin im Reagenzglas mit Salzsäure (3 Tropfen 30proz. Lösung) ansäuert, mit 2—3 ccm Chlórform ausschüttelt, hierauf scharf zentrifugiert und dem abgeschiedenen (rosagefarbten) Chloroform so lange alkoholische Chlorzinklösung zutropft, bis die Flüssigkeit klar bleibt: dann erhält man bei Anwesenheit von Urobilin prachtvoll fluoreszente. — Spektroskopisch zeigt die Lösung bei gehöriger Verdünnung einen Absorptionsstreifen zwischen Grün und Blau.

Urobilin ist reduzierter Gallenfarbstoff (Hydrobilirubin). Die Reduktion des Bilirubins geschieht durch die Bakterien des Darmes, von wo aus dann die Resorption ins Blut und die Abscheidung in den Urin stattfindet. Urobilin im Urin bedeutet also nicht mehr als die Tatsache, dass die Galle in den Darm gelangt und von dort nach Reduktion resorbiert ist. Viel Urobilin im Harn findet sich bei allen Leberkrankheiten, welche vermehrte Gallenmenge in den Darm bringen; die Urobilinurie darf als ein empfindliches Reagens auf Leberaffektionen betrachtet werden. Daneben in allen zythämolytischen (polycholischen) Zuständen (vgl. S. 7), also in schweren Infektionen (besonders bei Scharlach, Pneumonie, akutem Gelenkrheumatismus) und bei der Aufsaugung ergossenen Blutes (Apoplexie, hämorrhagischer Infarkt, geplatzte Tubarschwangerschaft). Das Fehlen des Urobilins beweist vollkommenen Verschluss des Ductus choledochus.

Urobilinogen (farbloses Reduktionsprodukt des Urobilins), verhält sich dem Urobilin ganz analog. Es wird nachgewiesen, indem man dem Urin wenige Tropfen einer 2proz. Lösung von Dimethylaminobenzaldehyd in 5proz. Salzsäure zusetzt; bei reichlichem Gehalt an Urobilinogen färbt sich der Urin rot, bei normalen Mengen erst beim Kochen. Viel Urobilinogen in manchen Infektionen, besonders bei Scharlach.

Traubenzucker. Zuckerhaltiger Urin ist meist reichlich, von heller Farbe und von hohem spezifischen Gewicht. Der Nachweis des Traubenzuckers im Urin beruht auf folgenden Eigenschaften: 1. Traubenzucker färbt sich, mit Kalilauge gekocht, braun (Karamelbildung); 2. Traubenzucker vermag beim Erwärmen andere Körper zu reduzieren; 3. Traubenzucker vergärt mit Hefe und wird zu Alkohol und Kohlensäure ($C_6H_{12}O_6 = 2 C_2H_5OH + 2 CO_2$); 4. Traubenzucker dreht die Ebene des polarisierten Lichts nach rechts; 5. Traubenzucker gibt mit Phenylhydrazin eine wohlcharakterisierte chemische Verbindung (Glukosazon Emil Fischer).

Qualitative Zuckerreaktionen.

1. Mooresche Probe. Man versetzt den Urin im Reagenzglas mit $\frac{1}{3}$ Volum 10proz. Kalilauge und kocht mehrere Male auf, bei Anwesenheit von Traubenzucker tritt Braunfärbung ein.

2. Reduktionsprobe. a) Trommersche Probe. Man versetzt den Urin mit $\frac{1}{3}$ Volum 10proz. Kalilauge und setzt nun 5proz. Kupfersulfatlösung hinzu, so lange, als der entstehende hellblaue Niederschlag beim Umschütteln sich auflöst; sobald

nach Zusatz eines neuen Tropfens und Umschütteln der Niederschlag ungelöst bleibt, erwärmt man vorsichtig den oberen Teil der Flüssigkeit über der Flamme. Bei Anwesenheit von Traubenzucker tritt zwischen 60 und 70°, also vor dem Kochen, ein gelbroter Niederschlag auf. Sowie der Niederschlag eintritt, hört man auf zu erhitzen.

Die Reaktion verläuft folgendermassen: $\text{CuSO}_4 + 2 \text{KOH} = \text{Cu(OH)}_2$ (Kuprihydroxyd oder Kupferoxydhydrat) + K_2SO_4 . Cu(OH)_2 allein zerfällt beim Erwärmen in schwarzes CuO (Kuprioxyd oder Kupferoxyd) + H_2O . An den Zucker geben 2 CuO , bzw. Cu(OH)_2 beim Erwärmen ein O-Atom ab, und es entsteht Cu_2O , gelbrotes Kupferoxydul (Kuprooxyd) oder CuOH , braunrotes Kupferoxydulhydrat (Kuprohydroxyd).

Die blasse Lösung des Kupferoxydhydrats mit schön tieferblauer Farbe beweist die Anwesenheit des Zuckers noch nicht; dies kommt auch bei Gegenwart von Eiweiss, Ammoniak und anderen organischen Stoffen vor.

Auch der Farbenumschlag der Lösung in Gelb ohne Niederfallen des gelben Stoffes ist nicht für Zucker beweisend, denn Harnsäure und Kreatinin reduzieren ebenfalls Kupferoxyd, halten aber Kupferoxydul in Lösung.

Streng genommen beweist das Ausfallen von Kupferoxydul nicht, dass Zucker, sondern nur, dass ein reduzierender Körper im Urin vorhanden ist. Reduzierend wirkt aber auch Harnsäure und Kreatinin, in stärkerer Masse die Glukuronsäure, welche nach Einnahme gewisser Substanzen (Chloralhydrat, Morphin, Kampher, Chloroform, Terpentin, Benzoesäure, Salizylsäure, Rheum, Senna, Kopaiva und Kubeben) im Urin auftritt. Auch Beimischung von Formaldehyd zum Urin lässt positive Reduktionswirkung eintreten. Bei der Verabreichung solcher Medikamente ist die Trommersche Probe durch Gärung und Polarisierung zu kontrollieren (vgl. S. 167, 171).

Man stellt die Trommersche Probe am schnellsten an durch Zusatz eines gleichen Volums zweifach verdünnter Fehlingscher Lösung zu wenig Kubikzentimetern kochend heissen Urins. Bei Anwesenheit von Zucker tritt gelbroter Niederschlag ein, doch ist die Fehlingsche Lösung vorher zu prüfen, ob sie nicht schon allein beim Kochen den Niederschlag gibt.

2 b. Böttchersche Probe. Man löst gepulvertes kohlen-saures Natron bis zur Sättigung in ca. 10 ccm Harn, setzt eine ganz kleine Menge von basisch salpetersaurem Wismut (Bismut. subnitr.) hinzu und kocht mehrere Minuten lang. Schwarzfärbung beweist Traubenzucker; nur wenn organische Substanz (Eiweiss, Schleim, Eiter, Blut) im Urin vorhanden ist, kann Bildung von Schwefelwismut einen Irrtum veranlassen. Sehr bequem ist die Anstellung der Wismutprobe mittels Nylanders Reagens (Seignettesalz 4,0, 10proz. Natronlauge 100, Bismut. subnitr. 2,0 leicht erwärmt und nach dem Erkalten

filtriert.) Kocht man Harn mit $\frac{1}{10}$ seines Volumens des Nylander-
schen Reagens, so tritt bei Zuckergehalt Braun- bzw. Schwarz-
färbung der Flüssigkeit ein. Bei Anwesenheit von Eiweiss, ebenso
von Quecksilber oder Chloroform wird die Nylander-Reaktion
gehemmt.

2c. Rubnersche Probe. Man tut zu dem Urin im Reagenz-
glas eine Messerspitze Bleizucker (essigsaures Blei), wobei ein
Niederschlag von Bleiphosphat und Bleisulfat entsteht und ein
Ueberschuss von essigsaurem Blei in Lösung bleibt. Von dem
Niederschlag filtriert man ab; zu dem Filtrat setzt man Ammoniak,
wobei Bleioxyd als ein weisser Niederschlag ausfällt. Beim Kochen
färbt sich dieser in Gegenwart von Zucker rosarot, indem sich
Mennige (Pb_3O_4) bildet.

Fig. 32.

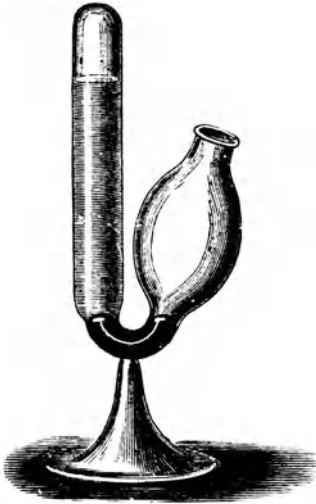
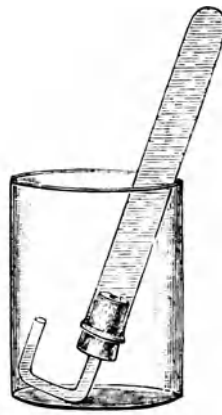
Gärungsröhrchen zur qualitativen
Zuckerbestimmung.

Fig. 33.

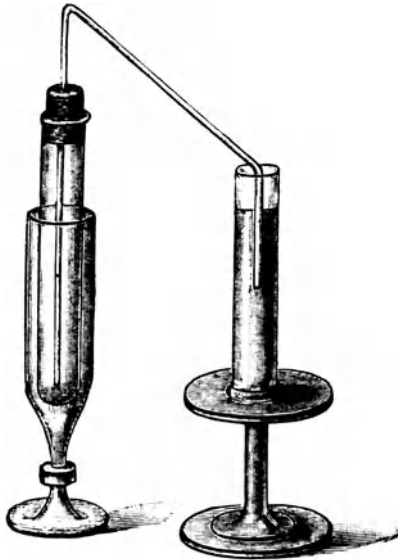
Selbstgefertigtes Gärungs-
röhrchen nach Moritz.

3. Die Gärungsprobe ist als die sicherste Zuckerprobe
zu betrachten. Man schüttelt den Urin im Reagenzglas mit einem
erbsengrossen Stück frischer Presshefe und füllt die Mischung
in ein Gärungsröhrchen (Fig. 32), so dass die Zylinderröhre
ganz mit Flüssigkeit erfüllt ist. In den gefüllten Apparat tut
man etwas Quecksilber, um die Röhre abzusperren, und setzt das
Gesamte an einen warmen Ort (etwa 24°). Bei Zuckergehalt steigen
in der zylindrischen Röhre in einigen Stunden Gasblasen von CO_2
auf. Dass das entwickelte Gas wirklich CO_2 ist, wird durch

Zusatz von Kalilauge bewiesen, welche das Gas schnell aufsaugt. Zur Kontrolle stelle man noch zwei Gärungsröhrchen auf, eins mit einer Mischung von Traubenzuckerlösung und Hefe (soll beweisen, dass die Hefe wirksam ist), eins mit normalem Urin und Hefe (muss ohne Gas bleiben und beweist, dass die Hefe zuckerfrei ist).

Man kann sich leicht selbst Gärungsröhrchen aus Reagenzgläsern herstellen, wie aus Fig. 33 leicht zu ersehen ist. Die Figur zeigt ein nach Moritz hergestelltes Gärungsröhrchen, die Zeichnung ist wohl ohne weiteres verständlich. Ein Gärungsröhrchen nach Pavy kann man sich herstellen, wenn man ein Glasrohr durch

Fig. 34.



Selbstgefertigtes Gärungsröhrchen nach Pavy.

den Stopfen eines völlig gefüllten Reagenzglases einführt, so dass das Glasrohr beinahe den Boden des Reagenzglases erreicht. Das gebogene Ende des Glasrohrs lässt man in ein Gefäss mit Wasser tauchen. Die im Reagenzglas sich entwickelnde Kohlensäure sammelt sich unter dem Stopfen, durch den Gasdruck wird die Flüssigkeit durch die Glasröhre hinausgedrückt.

4. Die Phenylhydrazinprobe wird folgendermassen ausgeführt: Man setzt eine Messerspitze salzsauren Phenylhydrazins zu 10 ccm einer erwärmten 10 proz. Lösung von essigsaurem Natron, tut hierzu 10 ccm Urin und lässt das Reagenzglas eine

Stunde in kochendem Wasserbad stehen. Bei der Anwesenheit von Zucker schlagen sich reichlich gelbe Kristalle (Phenylgukosazon, Schmelzpunkt 250°) nieder. Ist der Zuckergehalt gering, so zentrifugiert man und mikroskopiert den erhaltenen Niederschlag, um die Kristalle zu finden.

Traubenzucker tritt auch bei Gesunden in den Urin über nach dem Genuss von mehr als 150 g Traubenzucker (alimentäre oder regulatorische Glykosurie). Im übrigen erweckt auch geringfügige und vorübergehende Glykosurie in jedem Falle den Verdacht einer diabetischen Anlage.

Bei Fettsüchtigen und Potatoren, bei Morbus Basedowii sowie bei traumatischer Neurose, auch beim Gebrauch von Thyreoidpräparaten wird alimentäre Glykosurie manchmal nach Genuss mittlerer Traubenzuckermengen (etwa 100 g) beobachtet. — Auch bei sehr vermehrter Diurese und zuckerreicher Kost kann eine sehr geringe Menge Zucker in den Urin übergehen.

Länger dauernde Ausscheidung einer Zuckermenge von über 5 g pro Tag findet sich nur bei Diabetes mellitus. Die spezielle Diagnose dieser Krankheit erfordert die quantitative Feststellung der Zuckerausscheidung (vgl. Stoffwechselkrankheiten Kap. IX).

Quantitative Zuckerbestimmung.

Schätzung mittels der Mooreschen Probe. Der mit Kalilauge gekochte Urin ist gesättigt (bernstein) gelb bei ungefähr 1% Traubenzucker, dunkelgelb bei 2%, braun wie Jamaikarum bei 5%, schwarzbraun bei 7%. Diese Schätzung ist wenig zuverlässig und gibt nur dem sehr Geübten einigermassen brauchbare Resultate.

Schätzung mittels Fehlingscher Lösung. Fehlingsche Lösung besteht aus 34,6 g kristallinischem Kupfersulfat, 173,0 g Seignettesalz, 100 ccm offizineller Natronlauge, mit destilliertem Wasser auf 1 Liter aufgefüllt. 1 ccm dieser Lösung wird durch 5 mg Traubenzucker reduziert.

Es werden 2 ccm Fehlingscher Lösung mittels Pipette in ein Reagenzglas gefüllt, mit 20 ccm Wasser verdünnt. Das darin enthaltene Kupferoxyd wird gerade von 1 cg Zucker reduziert. Man setzt also zu der siedendheissen Fehlingschen Lösung tropfenweis den Urin zu und betrachtet nach jedem Tropfen im durchfallenden Licht, ob die Flüssigkeit eben entfärbt ist. In der zur Entfärbung notwendigen Tropfenzahl Urin ist 0,01 g Zucker enthalten. 20 Tropfen werden auf 1 ccm Urin gerechnet.

Aus folgender Tabelle ersieht man das annähernde Verhältnis von Tropfenzahl und Prozentgehalt:

| Tropfen | Prozentgehalt | Tropfen | Prozentgehalt |
|---------|---------------|---------|---------------|
| 100 | 0,2 | 14 | 1,4 |
| 90 | 0,21 | 13 | 1,5 |
| 80 | 0,25 | 12 | 1,6 |
| 70 | 0,28 | 11 | 1,8 |
| 60 | 0,3 | 10 | 2,0 |
| 50 | 0,4 | 9 | 2,2 |
| 40 | 0,5 | 8 | 2,5 |
| 30 | 0,6 | 7 | 2,8 |
| 25 | 0,8 | 6 | 3,3 |
| 20 | 1,0 | 5 | 4,0 |
| 19 | 1,05 | 4 | 5,0 |
| 18 | 1,1 | 3 | 6,6 |
| 17 | 1,15 | 2 | 10,0 |
| 16 | 1,2 | 1 | 20,0 |
| 15 | 1,3 | | |

Die Resultate dieser Schätzung sind bei geschickter Ausführung ziemlich verlässlich.

Titrierung mittels Fehlingscher Lösung. 20 ccm Fehlingscher Lösung in Porzellanschale stark verdünnt, der Harn aufs Zehnfache verdünnt und in die Bürette gefüllt, aus der er nun kubikzentimeterweise zu der siedendheissen Fehlingschen Lösung hinzugelassen wird, bis aus dieser sämtliches Kupfer als Oxydul niedergeschlagen und die Lösung ganz farblos ist. In der verbrauchten Harnmenge sind 0,1 g Zucker enthalten — so viel reduzieren 20 ccm Fehlingscher Lösung. Danach ist der Prozentgehalt leicht zu berechnen. (Man hat z. B. 27 ccm des zehnfach verdünnten Harns gebraucht, um 20 ccm Fehlinglösung zu entfärben, so sind in 27 ccm Harn 0,1 g, in 100 ccm $0,1 \cdot \frac{100}{27} = 0,37$ g, da es sich um zehnfache Verdünnung handelt,

3,7% Zucker enthalten.) Um den Endpunkt der Reaktion genau zu treffen, filtriert man ein wenig von der reduzierten Fehlingschen Lösung in ein Reagenzglas und tut etwas Ferrozyankaliumlösung hinzu; ist noch unreduziertes Kupfer vorhanden, so entsteht eine braune Färbung (von Ferrozyankupfer). Die Titriermethode ist durchaus genau, kann aber durch dem Urin beigemischte reduzierende Substanzen (S. 166) zu Täuschungen führen.

Bestimmung des spezifischen Gewichts vor und nach der Vergärung. Man bestimmt Temperatur und spez. Gewicht des Harns und lässt nun 100—200 ccm in einem Kolben mit Presshefe vermischt bei etwa 24° stehen. 24 Stunden später bzw. nach Aufhören der Gasentwicklung wird filtriert, auf die vorherige Temperatur abgekühlt und wiederum das spez. Gewicht gemessen. (Das Urometer muss geprüft sein!)

Jeder Urometergrad weniger bedeutet 0,23% Zucker. Hatte der Harn vorher 1032, nachher 1022 spez. Gewicht, so ist der Zuckergehalt $10 \cdot 0,23 = 2,3\%$.

Diese Bestimmung gibt sehr genaue Resultate, wenn der Zuckergehalt über 0,4% ist.

Bestimmung mit Lohnsteins Präzisions-Gärungs-saccharimeter. Dies Instrument misst den Druck, unter welchem die Kohlensäure sich entwickelt; es ist bequem zu gebrauchen und gibt nach dem Urteil massgebender Autoren zuverlässige Resultate. (Erhältlich bei Noffke & Co., Berlin S. 22.) Die empirisch graduierten Gärungsröhrchen, welche das Volum der entwickelten CO_2 messen (Einhorn, Fiebeck), geben ungenaue Resultate.

Bestimmung mittels Polarisation. 20—30 ccm Urin werden im Bechergläschen mit einer Messerspitze gepulverten Bleiazetats gemischt, vom Niederschlag abfiltriert. Das Filtrat wird in das zum Polarisationsapparat gehörige 10 (oder 20) cm lange Glasrohr mit Fernhaltung von Luftblasen eingefüllt, nachdem dasselbe vorher mit Filtratflüssigkeit ausgespült ist. Aus der Ablesung am Polarisationsapparat bzw. dem Mittel von drei Ablesungen wird der Prozentgehalt berechnet, indem man die beobachtete Ablenkung, in Graden ausgedrückt, mit 100 multipliziert und durch 53,1 dividiert; ist das Glasrohr 20 cm lang, so wird die erhaltene Zahl durch 2 dividiert. (Beschreibung und Theorie des Polarisationsapparates vgl. in den grösseren Lehrbüchern.) Ist der Harn eiweisshaltig, so muss das Eiweiss vor der Polarisation ausgefällt werden, weil es linksdrehend ist.

Die Polarisation ergibt ein anderes Resultat als die Titration, 1. wenn der Harn ausser Zucker andere reduzierende Substanzen enthält, 2. wenn der Harn linksdrehende Substanzen enthält, z. B. Lävulose, oder Oxybuttersäure bei schwerem Diabetes. In solchen Fällen tut man gut, den Harn nach vorgenommener Vergärung nochmals zu titrieren bzw. zu polarisieren. Abgesehen von diesen Fehlerquellen gibt die Polarisation genaue Resultate.

Pentose (Zucker mit 5 C-Atomen) kommt in geringen Mengen im Harn von Diabetikern vor, aber auch bei Gesunden, namentlich nach reichlichem Genuss von Gemüse und Obst. Pentose reduziert wie Traubenzucker, reagiert auch mit Phenylhydrazin, vergärt aber nicht mit reiner Hefe und dreht die Ebene des polarisierten Lichts nicht nach rechts. Nachweis durch die Orzinprobe: Der Harn wird mit einem Körnchen Orzin und gleichem Volum rauchender Salzsäure erhitzt: es tritt ganz vorübergehend Rot- oder Violettfärbung und dann eine grünliche Färbung auf. Man kühlt den Harn etwas ab, gibt etwas Amylalkohol zu und schüttelt gelinde; der Amylalkohol färbt sich grün. Nach vorheriger Entfärbung des Harns mit Tierkohle ist die Reaktion besonders schön. (Man kann sich zur Einübung dieser

Reaktion jeden beliebigen Harn pentosenhaltig machen, indem man etwas Gummi arabicum darin löst.)

Noch einfacher ist die Anwendung des von Bial dargestellten Pentose-Reagens (aus HCl, Orzin und Eisenchlorid bestehend; zu beziehen von Klönne u. Müller, Berlin). 5 ccm desselben werden über der Flamme bis zum Sieden erhitzt, danach mit einigen Tropfen Urin versetzt. Grünblaufärbung beweist Pentose.

Die Bedeutung des Pentose-Nachweises liegt darin, dass ihre Erkennung oft eine falsche Diabetesdiagnose richtigstellt, zu der man bei blosser Reduktionsprobe des Urins leicht kommen kann.

Lävulose bisher in sehr geringer Menge selten bei Gesunden und häufig bei Diabetikern gefunden.

Nachweis nach Seliwanoff: Beim Erhitzen des Urins mit Resorzin und Salzsäure tritt Rotfärbung ein: der Niederschlag löst sich in Alkohol mit roter Farbe.

Laktose (Milchzucker) findet sich im Harn vieler Schwangerer am Ende der Schwangerschaft, sowie den meisten Wöchnerinnen, namentlich wenn sie nicht stillen; sonst nur nach übermässigem Genuss von Milchzucker (über 100 g, etwa 3 Liter Milch). Milchzucker reduziert, dreht rechts und gibt eine Phenylhydrazinverbindung, gärt aber nicht mit Hefe.

Glukuronsäure, Oxydationsprodukt des Traubenzuckers, wird durch Paarung mit Phenol, Indol, Skatol sowie vielen medikamentösen Substanzen (vgl. S. 166) unzersetzt ausgeschieden. Gepaarte Glukuronsäure reduziert, gärt nicht, dreht links und gibt kein Osazon. Durch Kochen mit 1 proz. Schwefelsäure wird sie von ihrem Paarling gespalten. Die reine Glukuronsäure gibt alsdann positive Phenylhydrazinreaktion, dreht rechts, gibt auch die Orzinreaktion der Pentosen.

Azetonkörper (Azeton, Azetessigsäure, Oxybutter-säure). Diese Körper erscheinen im Harn bei ungenügender Oxydation der Fette infolge von Mangel oder Fehlen von Kohlehydraten bei hochgradigem Zerfall von Körpereiwiss, bei hohem Fieber, bei schweren Anämien und manchen Karzinomen, bei rapid verlaufender Phthise, besonders bei schweren Formen von Diabetes und im Inanitionszustande. Bei schwerem Diabetes findet sich Azetonurie bei vollkommener Kohlehydratentziehung und reichlicher Fettkost. Ausserdem erscheint Azeton im Harn bei Verdauungsstörungen und Darmkrankheiten: in diesen Fällen konnte man Azeton auch aus dem Darminhalte gewinnen.

Azetessigsäure ($\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH}$) wird nachgewiesen durch die Gerhardsche Eisenchloridreaktion: bei Zusatz von

Fe_2Cl_6 zum Urin tritt grauer Niederschlag von Eisenphosphat auf, bei weiterem Zusatz tritt bei Anwesenheit von Azetessigsäure eine tief bordeauxrote Farbe ein: der Schüttelschaum schimmert rot-violett. Man hüte sich vor der Verwechslung mit Arzneisubstanzen, welche ähnliche Farbreaktionen geben (besonders Salizylpräparaten vgl. S. 188). Azetessigsäure geht in Aether über und zersetzt sich beim Kochen; die Reaktion ist also im Aetherextrakt positiv, aber nach dem Kochen des Urins negativ. Gibt Eisenchlorid noch nach dem Kochen des Urins Rotfärbung, so handelt es sich um medikamentöse Substanzen. Beim Kochen des Urins zersetzt sich die Azetessigsäure in Azeton und Kohlensäure: $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COOH} = \text{CH}_3\text{COCH}_3 + \text{CO}_2$.

Azeton geht ins Destillat über (man destilliert zirka $\frac{1}{2}$ Liter Urin mit wenig Tropfen Salzsäure) und wird darin durch die Liebensche Probe nachgewiesen: man setzt zum Destillat im Reagenzglas einige Tropfen Jodlösung (Jodi 2,0, Kali jodati 10,0, Aq. dest. 20,0) und Kalilauge; bei Gegenwart von Azeton tritt sofort gelbweisser, charakteristisch riechender Jodoformniederschlag ein.

Azeton (CH_3COCH_3) wird im Urin selbst durch die Legalische Probe nachgewiesen: man setzt wenige Tropfen frischer Natriumnitroprussidlösung zur Urinprobe und macht sie stark alkalisch; zuerst tritt purpurrote Färbung ein, die allmählich in Gelb übergeht; nun setzt man 2—3 Tropfen Essigsäure hinzu: bei Gegenwart von Azeton tritt an der Berührungsstelle karmoisin bis purpurrote Farbe ein.

Oxybuttersäure ($\text{CH}_3\text{CHOHCH}_2\text{COOH}$) wird durch die Linksdrehung der Ebene des polarisierten Lichts nachgewiesen. Zum Nachweis wird der diabetische Urin mit Hefe vergoren, danach mit essigsaurem Blei und Ammoniak ausgefällt, das Filtrat wird polarisiert. Man kann den Nachweis auch dadurch führen, dass man stark eingedampften Harn mit gleichen Mengen konz. Schwefelsäure destilliert; aus dem abgekühlten Destillat kristallisiert Krotonsäure aus (Schmp. 71°).

Von praktisch-diagnostischer Wichtigkeit ist die bordeauxrote Eisenchloridreaktion besonders bei Diabetes; langdauerndes Vorhandensein starker Eisenchloridreaktion spricht für schwere Form und bedeutet meist ungünstige Prognose.

Ehrlichs Diazoreaktion. In verschiedenen Krankheiten treten im Urin nicht näher gekannte aromatische Körper auf, welche mit Sulfodiazobenzol sich zu charakteristischen Farben verbinden.

Der chemische Verlauf der Diazoreaktion: Sulfanilsäure ($\text{C}_6\text{H}_4\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$) gibt mit salpetriger Säure (HNO_2) Diazobenzolsulfosäure ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NNSO}_3\text{H}$ [Diazo = 2 Stickstoff]). Dieser Körper vereinigt sich mit vielen aromatischen Amidverbindungen

zu Farben. Um nun Sulfodiazobenzol im gegebenen Augenblick frisch zu haben, hält man sich Sulfanilsäure mit HCl in Lösung und setzt hinzu im gegebenen Fall NaNO_2 , wodurch salpetrige Säure frei wird, welche Sulfodiazobenzol aus Sulfanilsäure bildet.

Ausführung der Diazoreaktion. Man muss zwei Lösungen bereit haben: 1. Acid. sulfanilic. 0,5, Acid. hydrochlor. pur. 50,0, Aq. destill. 1000,0. 2. Natr. nitros. 5,0, Aq. destill. 100,0. Man versetzt, um die Probe anzustellen, im Messglas 50 ccm der Sulfanillösung mit 1 ccm der Natriumnitritlösung. Diese Mischung wird zu der Urinprobe gesetzt (halb Mischung und halb Urin), dazu $\frac{1}{8}$ Volum Ammoniak, das ganze kräftig durchgeschüttelt. Als positive Diazoreaktion bezeichnet man die tiefe Rotfärbung des Schüttelschaums.

Noch prächtiger gelingt die Diazoreaktion, wenn man anstatt Sulfanilsäure Paraamidoazetophenon 0,5 %₀₀ verwendet.

Diazoreaktion findet sich bei Typhus, Pneumonie, Masern, Miliartuberkulose, Sepsis, bei schweren Fällen von Phthise; sie fehlt bei Meningitis. Der Hauptwert der Diazoreaktion liegt in ihrem Vorkommen bei Typhus, wo sie in unklaren Fällen zur Sicherung der Diagnose beiträgt und namentlich den Rezidivcharakter von Nachfiebern sicherstellt; das Verschwinden der Reaktion zeigt, dass die Intoxikation überwunden ist. Bei Phthise bedeutet das Auftreten der Reaktion eine schlechte Prognose.

Gewisse Medikamente, namentlich die Tanninpräparate, verhindern das Auftreten der Diazoreaktion, während z. B. Atophan- und Naphthalingegebrauch eine positive Reaktion entstehen lässt.

Fett im Urin wird an der milchartigen Trübung des ganzen Harns erkannt, welche verschwindet, wenn man den Urin mit etwas Kalilauge versetzt und mit Aether ausschüttelt. Das Fett ist im Urin oft in feinsten Verteilung enthalten; mikroskopisch sind vielfach kleine Fettkügelchen sichtbar, aber auch durch Zentrifugierung ist Fett nicht in jedem Fall getrennt zu erhalten. — Man bezeichnet dieses Symptom als Chylurie. Dieselbe bildet ein eigenes Krankheitsbild, in den Tropen vorkommend, öfters verursacht durch *Filaria sanguinis* (Kap. XIII); selten ist Chylurie die Folge von Verschluss des Ductus thoracicus; in vielen Fällen ist die Aetiologie unklar.

Melanin ist der Farbstoff der melanotischen Karzinome bzw. Sarkome, welcher bisweilen in den Harn übergeht und denselben in seltenen Fällen dunkelschwarz erscheinen lässt. In anderen ebenfalls seltenen Fällen ist eine Vorstufe des Farbstoffes im Harn enthalten (Melanogen), dann fällt nach Ver-

setzen mit Eisenchlorid (manchmal auch schon nach blossem Stehen an der Luft) der schwarze Farbstoff aus.

Schwefelwasserstoff entwickelt sich in seltenen Fällen von Zystitis durch besondere Bakterien, welche eine eigenartige Harnzersetzung einleiten. Man erkennt den SH_2 an dem Geruch nach faulen Eiern oder durch Darüberhalten eines mit Bleiazetat getränkten Papierstreifens, welcher sich durch Bildung von Bleisulfid schwärzt.

Chemische Untersuchung auf normale, in Krankheiten quantitativ veränderte Bestandteile.

1. Anorganische Bestandteile.

Choride, hauptsächlich als Kochsalz im Urin enthalten; die normale Menge hängt von der Nahrung ab, beträgt durchschnittlich 10—15 g NaCl. Chloride sind vermindert im Fieber (besonders bei Pneumonie) und in der Inanition, sowie bei der Bildung wassersüchtiger Anschwellungen; vermehrt sind die Chloride in der Rekonvaleszenz und bei der Resorption von Oedemen und Exsudaten.

Die Probe wird folgendermassen angestellt: Man versetzt den Urin mit einigen Tropfen Salpetersäure und setzt 10 proz. Lösung von salpetersaurem Silber hinzu; normal erfolgt käsiger Niederschlag, bei Pneumonie usw. oft nur geringe Trübung. Quantitative Bestimmung erfolgt durch Titrierung: 10 ccm Urin werden auf 100 verdünnt und, nach Zusatz von wenig gesättigter Kaliumbichromatlösung, mit $\frac{1}{10}$ normal AgNO_3 -Lösung bis zur deutlichen Rotfärbung titriert. Nun braucht man nur die verbrauchte Menge der Titrierlösung mit 0,0585 zu multiplizieren ($\text{NaCl} = 58,5$), um den Prozentgehalt an NaCl zu haben.

Phosphate zum Teil als Kalium- und Natriumsalz, zum Teil als Kalk- oder Magnesiumsalz im Urin enthalten: die Tagesmenge schwankt je nach der Nahrung in weiten Grenzen um 3 g. Die Bestimmung der Phosphate geschieht durch Titriermethoden und hat keine diagnostische Bedeutung.

Sulfate, teils als Kaliumsalz (präformierte Schwefelsäure), teils an Phenol, Indoxyl, Skatoxyl gebunden (Aetherschwefelsäure) im Urin enthalten.

Die Trennung der beiden Schwefelsäuren geschieht so: Man versetzt 100 ccm Urin mit wenig Essigsäure, darauf mit 20 ccm 10 proz. Chlorbaryumlösung (hierdurch wird die präformierte Schwefelsäure gefällt) und filtriert; ins Filtrat geht der ätherschwefelsaure Baryt und überschüssiges Chlorbaryum über; durch Kochen mit konzentrierter Salzsäure wird die Aetherschwefelsäure zersetzt in Phenol und Schwefelsäure, und es scheidet sich neuer schwefelsaurer Baryt aus.

Der blosse Nachweis der Sulfate hat keinen diagnostischen Wert; die quantitative Feststellung der gepaarten (Aether-)Schwefelsäure ist von Bedeutung, weil sie einen sicheren Massstab für die Intensität der Darmfäulnis gibt. Es ist hierzu die chemische Wägung des gefällten schwefelsauren Baryt notwendig.

Karbonate sind gelöst im Urin in wesentlichen Mengen nur nach Genuss von Obst usw. und von eigentlichen Alkalien. Der Harn braust dann nach Säurezusatz auf. Ueber die diagnostische Bedeutung s. unter Reaktion (S. 157).

Ammoniak im unzersetzten Urin 0,5—0,8 g täglich; in manchen Leberkrankheiten und bei Diabetes bis 6 g vermehrt; eine solche Vermehrung lässt sich als Zeichen der Schwere des Diabetes verwerten. Der quantitative Nachweis geschieht durch Zusatz von Kalkmilch zu 20 ccm Urin unter trockner Glasglocke, in welcher zugleich eine Glasschale mit 20 ccm Schwefelsäure von bestimmtem Gehalt aufgestellt ist. Nach 48 Stunden wird der Schwefelsäuregehalt bestimmt und aus der verlorenen Menge die Bildung von NH_3 berechnet. Reichlich ist Ammoniak in zersetztem (alkalischem) Urin enthalten: nachgewiesen durch übergehaltenes rotes Lackmuspapier oder durch Darüberhalten eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstabes (vgl. S. 157).

Natrium, Tagesmenge 3—6 g Na_2O . Kalium, Tagesmenge 2—3 g K_2O . Dies Verhältnis der Kali-Natronmengen im Urin ist in erster Linie von der Nahrung abhängig, indem Fleischnahrung kalireich, Vegetabilien kochsalzreich sind. Die quantitative Bestimmung dieser Stoffe erfolgt nach den Regeln der chemischen Analyse. Von diagnostischem Wert kann in prinzipiellen Fällen die Tatsache sein, dass in allen Zuständen hochgradigen Körper-eiweiss-Zerfalls (Fieber, Inanition usw.) die Kalimenge im Verhältnis stark vermehrt, die Natronmenge sehr vermindert ist.

Kalzium, Tagesmenge 0,1—0,3 CaO . Die Menge ist von dem Kalkgehalt der Nahrung abhängig; der grösste Teil des Nahrungskalks wird durch den Darm ausgeschieden. Wesentliche Vermehrung des Urinkalks (bis 0,8) in manchen Fällen von Phosphaturie (Kalkariurie).

2. Organische Bestandteile.

Harnstoff (in der Medizin oft als $\overset{+}{\text{U}} = \text{Urea}$ bezeichnet) ist das hauptsächlichste Endprodukt des Stoffwechsels der Eiweisskörper.

Chemische Eigenschaften. Der Harnstoff kristallisiert in Prismen und Nadeln, ist in Wasser und Alkohol löslich, in Aether unlöslich, bildet bei der trockenen Erhitzung Biuret, welches mit Kalilauge und etwas Kupfersulfatlösung. Rotfärbung gibt (Biuretreaktion). Unter der Einwirkung von Bakterien verwandelt sich Harnstoff in kohlen-saures Ammoniak $\text{CO}(\text{ONH}_4)_2$.

Mit Salpetersäure und Oxalsäure bildet Harnstoff gut kristallisierende Verbindungen.

Die normale Menge des Harnstoffes hängt zum grossen Teil von der Menge des genossenen Eiweisses ab (vgl. Kap. X), sie schwankt zwischen 20 und 40 g und ist bei eiweissarmer Kost vermindert, bei sehr eiweissreicher Kost physiologisch vermehrt.

Pathologische Steigerung der Harnstoffaussfuhr findet sich beim Fieber, in vielen Fällen von Karzinom, Anämie und Leukämie, bei Intoxikation (Phosphor, Arsen, Chloroform usw.) und bei Dyspnoe.

Pathologische Verminderung der Harnstoffausscheidung findet sich bei Inanition, oft bei manchen diffusen Nierenerkrankungen und bei akuter gelber Leberatrophie.

Qualitativer Nachweis des Harnstoffs. Derselbe ist von diagnostischem Wert für die Diagnose urämischer Zustände, in welchen im Erbrochenen, im Sputum, in Transsudaten und im Blut Harnstoff enthalten ist. Man dampft die zu untersuchende Flüssigkeit zu Sirupdicke ein, extrahiert mit Alkohol, filtriert, verjagt den Alkohol durch Destillation, löst den dicken Sirup in etwas Wasser und setzt, am besten unterm Mikroskop, konzentrierte Salpetersäure zu. Nach einiger Zeit sieht man charakteristische sechsseitige Kristalle von salpetersaurem Harnstoff.

Quantitative Bestimmung des Stickstoffs. Während man in früherer Zeit den Harnstoff des Urins quantitativ bestimmt hat, begnügt man sich jetzt zumeist mit der Bestimmung der gesamten durch den Urin ausgeschiedenen N-Menge. (Dies Verfahren ist wissenschaftlich nicht ohne Bedenken, da hierbei verschiedenartige N-Verbindungen potentiell gleich bewertet werden; für die klinischen Zwecke der Diagnostik der Stoffwechselkrankheiten sowie der diätetischen Behandlung ist die Gesamt-N-Bestimmung durchaus ausreichend.)

Man führt die N-Bestimmung nach Kjeldahl folgendermassen aus: 5 ccm Urin werden im Kolben mit 20 ccm rauchender Schwefelsäure über der Flamme bis zur Farblosigkeit gekocht; die verdünnte Lösung mit 100 ccm Natronlauge (1,3 spez. Gewicht) am Kühler destilliert; vorgelegt werden 50 oder 100 ccm $\frac{1}{10}$ Normalsäure, welche nach beendigter Destillation mit $\frac{1}{10}$ Lauge titriert werden. [Aller N des Harns wird zu NH_3 , welcher von überschüssiger Schwefelsäure gebunden wird zu $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$; durch NaHO wird hieraus NH_3 frei, dies tritt in die vorgelegte Säure, bindet einen Teil derselben; der freibleibende Teil wird durch Titration bestimmt und hieraus die entwickelte NH_3 -Menge berechnet, aus der wieder die in 5 ccm enthaltene N-Menge bestimmt wird.]

Beispiel: Verbrannt werden 5 ccm Urin: es waren vorgelegt 50 ccm $\frac{1}{10}$ H_2SO_4 ; nach beendeter Destillation werden bei der Titration der freigeblichenen Säure verbraucht 12 ccm $\frac{1}{10}$ NaOH; also

waren nur noch 12 ccm $\frac{1}{10}$ H_2SO_4 frei, demgemäss 38 ccm $\frac{1}{10}$ H_2SO_4 durch überdestilliertes NH_3 gebunden. Zur Bildung von 38 ccm $\frac{1}{10}$ Normalsäure, d. h. 38 . 0,049 g H_2SO_4 sind 38 . 0,017 g NH_3 notwendig, dem entsprechen 38 . 0,014 g N = 0,532 g N. Da diese Menge aus 5 ccm Urin entstammt, so hat derselbe einen N-Prozentgehalt von 1,064.

Kommt es in prinzipiell wichtigen Fällen auf isolierte Bestimmung des Harnstoffs an, so ist die schwierige Bestimmung nach Bunsen vorzunehmen, welche in den grösseren Lehrbüchern der physiologischen Chemie nachzulesen ist.

Harnsäure ($\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$), in 24 Stunden 0,4—1,4 g ausgeschieden; die Menge ist bei verschiedenen Menschen und je nach dem Fleischgehalt der Nahrung verschieden. Die Harnsäure entstammt (mit den Xanthinbasen) der Zersetzung der Nukleine, welche in allen Zellkernen enthalten sind. Man unterscheidet die endogene Harnsäure, welche aus den Körperzersetzen stammt, und die exogene, der Nahrung entstammende Harnsäure. Die Harnsäure ist im Urin zum grösseren Teil in ungebundenem Zustand, durch den Gehalt an Kolloiden in übersättigter (physikalischer) Lösung erhalten; zum kleineren Teil ist die Harnsäure als saures harnsaures Natron im Harn chemisch gelöst; in stark sauren und sehr konzentrierten Harnen (im Fieber und in Stauungszuständen, bei geringer Flüssigkeitsaufnahme und nach starkem Schwitzen) fällt oft in der Kälte saures harnsaures Natron oder reine Harnsäure aus (s. Sedimente).

Die Harnsäureausscheidung ist vermehrt in allen Zuständen vermehrten Leukozytenzerfalls, auch bei Leukämie, sowie nach Genuss nukleinreicher Nahrung. Bei der Gicht ist die Harnsäureausscheidung meist verlangsamt, vor dem Anfall gewöhnlich vermindert, danach vermehrt.

Der qualitative Nachweis der Harnsäure ist manchmal von Wert bei der Betrachtung der Sedimente und Konkremente (s. u.) und geschieht durch die Murexidprobe.

Man tut zu der zu prüfenden Substanz 3—4 Tropfen konz. Salpetersäure auf einem Porzellanschälchen und dampft langsam zur Trockne; es bildet sich bei der Anwesenheit von Harnsäure ein orangeroter Fleck, der auf Zusatz von etwas Ammoniak purpurrot, auf Zusatz von Natronlauge violett wird. Bei Anwesenheit von Xanthinbasen wird das Murexid durch Natronlauge gelb.

Zur quantitativen Bestimmung versetzt man den Urin mit Magnesiummischung und Silbernitrat, zersetzt die gebildete harnsaure Silbermagnesia mit Schwefelwasserstoff und bestimmt die Harnsäure nach Ansäuern und Auskristallisierenlassen des Filtrats

durch Wägung. Die genaue Vorschrift siehe in den Lehrbüchern der chemischen Analyse.

Oxalsäure ($\text{COOH} \cdot \text{COOH}$), im Urin als oxalsaurer Kalk enthalten. Die Menge der Oxalsäure hängt von der Nahrung ab, die Gemüse, insbesondere Spinat, sowie Tee, auch Kakao, enthalten viel Oxalsäure, welche zum Teil in den Urin übergeht; ausserdem bilden Glykokoll (aus Leim entstehend) und Kreatin (im Fleisch enthalten) kleine Mengen Oxalsäure. In Wasser ist oxalsaurer Kalk ganz unlöslich, im Urin wird er durch saures Phosphat und Magnesiumsalze in Lösung gehalten, fällt aber leicht in Briefkuvertkristallen aus (s. S. 181). Die quantitative Bestimmung ist für praktische Zwecke nicht notwendig.

Xanthinbasen (Xanthin $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_2$, Hopoxanthin $\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}$) in geringer Menge im Harn enthalten, entstehen wie die Harnsäure durch Zersetzung der Nucleinsubstanz. Die Summe von Harnsäure + Xanthinbasen bildet die Purinsubstanzen. Ueber die quantitative Bestimmung derselben vgl. die Lehrbücher. Die Purinkörper sind vermehrt in allen Zuständen gesteigerten Leukozytenzerfalls.

Kreatinin ($\text{C}_4\text{H}_7\text{N}_3\text{O}$), Tagesmenge 0,2—1,3 g, hängt von der genossenen Fleischmenge ab; in Nierenkrankheiten vermindert.

Hippursäure ($\text{C}_9\text{H}_9\text{NO}_3$), Tagesmenge 0,2—1,3 g; entsteht aus Benzoesäure ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$) und Glykokoll ($\text{CH}_2\text{NH}_2\text{COOH}$), bildet ein Mass der im Darm ablaufenden Fäulnisprozesse.

Indikan ($\text{C}_8\text{H}_6\text{NKSO}_4$), indoxylschwefelsaures Kali, in geringen Mengen in jedem Harn enthalten, ist vermehrt bei starker Darmfäulnis, also bei allen Unterleibskrankheiten, die zur Verringerung der Darmperistaltik und vermindelter Resorption führen, insbesondere bei Peritonitis und Darmverschluss; dabei ist der Indikangehalt um so reichlicher, je höher der Verschluss sitzt. Dickdarmverschluss gibt wenig Indikan. Auch bei putriden Eiterungen ist das Indikan vermehrt.

Chemisches über das Indikan. Bei der Fäulnis des Eiweisses im Darm oder in Eiterherden entsteht Indol $\text{C}_8\text{H}_7\text{N}$, welches im Organismus zu Indoxyl oxydiert wird; dieses paart sich wie die meisten aromatischen Substanzen mit Schwefelsäure. Der Nachweis des Indikans beruht auf der Bildung von Indigoblau.

Nachweis des Indikans. Man versetzt den Harn mit dem gleichen Volum Salzsäure und dann tropfenweise unter starkem Umschütteln mit frischer Chlorkalklösung (Calcar. chlorat. 5,0, Aq. destill. 100,0) oder 2proz. Kaliumpermanganatlösung oder 5proz. Eisenchloridlösung; bei reichlichem Indikangehalt färbt sich der Harn bläulich oder der Indigo fällt in blauen Flocken aus. Durch Zusatz von Aether und Chloroform kann man das Indigoblau ausschütteln. Sehr dunklen Harn kann man vor dem Anstellen der

Reaktion durch Schütteln mit wenig essigsäurem Blei und Filtrieren entfärben.

Indigorot (Indigorubin) wird nachgewiesen, indem man den Urin aufkocht und nun unter vorsichtigem Weiterkochen tropfenweise Salpetersäure zusetzt, bis eine rosenrote Färbung eintritt; der Schüttelschaum ist rötlich-violett; die Farbe geht in Chloroform oder Aether über (Rosenbachsche Reaktion). Die Konstitution des Indigorot ist noch nicht mit Sicherheit bekannt: die Reaktion findet sich, ziemlich parallel der Indigoblaureaktion, in schweren Darmleiden, doch auch vereinzelt in leichteren Darmaffektionen.

Phenole: C_6H_5OH Karbolsäure, Phenol; $C_6H_4CH_2OH$ Kresol, sind im Harn mit Schwefelsäure gepaart enthalten (Aetherschwefelsäuren). In der Norm 0,017—0,05 g Phenole ausgeschieden; Vermehrung bis 0,07 g bei Fäulnisprozessen im Organismus, für deren Intensität die Phenolausscheidung einen diagnostisch verwertbaren Massstab bietet.

Nachweis des Phenols: 200 ccm Harn werden mit 40 ccm Salzsäure versetzt und etwa 150 ccm abdestilliert; das Destillat wird mit Bromwasser bis zur Gelbfärbung versetzt; bei Anwesenheit von Phenol entsteht ein Niederschlag von Tribromphenol. Aus der durch Wägung festzustellenden Menge derselben kann man den Phenolgehalt berechnen.

Untersuchung der Harnsedimente.

Ist der Urin stark getrübt oder enthält er einen Bodensatz, so schüttet man ihn in ein Spitzglas (Champagnerglas) und lässt den Niederschlag mehrere Stunden sich absetzen; dann giesst man den darüber stehenden Urin ab und nimmt eine Probe des Sediments auf den Objektträger zur mikroskopischen Betrachtung. Zur schnellen Gewinnung des Sediments wird die Zentrifuge angewendet.

Vor dem Mikroskopieren sucht man sich durch Prüfung der Reaktion und Erhitzen einer Probe vorläufig zu orientieren. Ist der Urin sauer und verschwindet dann die Trübung beim Erhitzen, so bestand das Sediment aus harnsauren Salzen. Ist der Urin sauer und versenwindet die Trübung nicht beim Erhitzen, aber beim Zusatz von Kalilauge, so bestand das Sediment aus Harnsäure; verschwindet die hitzebeständige Trübung auf Zusatz von Salzsäure, so bestand sie aus oxalsaurem Kalk. War der Urin alkalisch und wird derselbe klar beim Zusatz von Salzsäure, mit oder ohne Aufbrausen, so bestand das Sediment aus kohlen-säurem oder phosphorsaurem bzw. oxalsaurem Kalk.

Unorganisierte Sedimente.

Im sauren Harn.

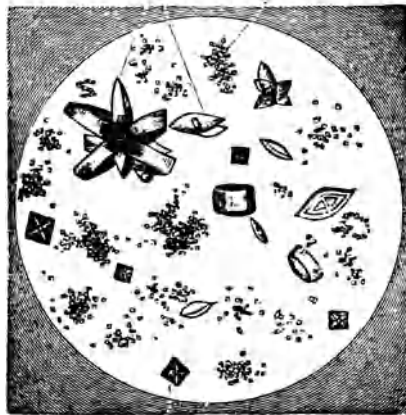
Saures harnsaures Natron (Fig. 30). Amorphe, meist in Drusen zusammengebackene Körnchen, gewöhnlich

gelbrot gefärbt: Ziegelmehlsediment (Sedimentum lateritium). Löst sich beim Erhitzen sowie beim Zusatz von Kalilauge. Beim Zusatz von Salzsäure zum mikroskopischen Präparat sieht man Harnsäure auskristallisieren. — Ohne wesentliche diagnostische Bedeutung, beweist nur das Sauersein bzw. die Konzentriertheit des Urins.

Harnsäure (Fig. 35). In Wetzstein- oder Tonnenform (auch in Spiessen zu Rosetten angeordnet), meist gelb gefärbt, löst sich beim Zusatz von Kalilauge, nicht beim Erhitzen. Ausser an der Form durch die Murexidreaktion erkannt (S. 178). Reichliches Harnsäuresediment beweist

Fig. 35.

Harnsäure. Harnsaurer Naron.



Oxalsaurer Kalk.

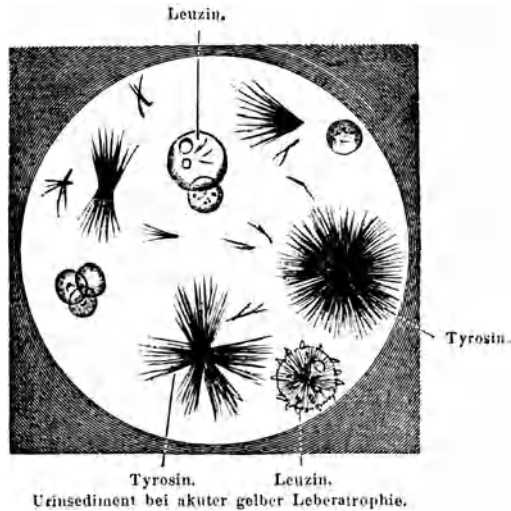
nicht ohne weiteres, dass die Harnsäure vermehrt ist, sondern oft nur, dass die Lösungsverhältnisse ungünstig sind, entweder durch zu wenig Harnwasser oder durch zu starke Azidität; doch wird man dadurch zur quantitativen Bestimmung aufgefordert. Keinesfalls darf man aus reichlichem Harnsäuresediment ohne weiteres auf harnsaure Diathese, weder auf Nephrolithiasis, noch auf Arthritis urica schliessen.

Oxalsaurer Kalk (Fig. 35). Kristallisiert in Form von Oktaëdern (Briefkuverts); wenn vereinzelt, ohne Bedeutung; reichliches Vorkommen von Oxalat im Sediment

beweist in erster Linie, dass die Lösungsbedingungen ungünstig sind (S. 179). Die wirkliche Menge der Oxalsäure kann nur durch chemische Analyse bestimmt werden.

Zystin, ein seltenes Sediment, welches für eine bestimmte Stoffwechselkrankheit pathognostisch ist (Kap. IX), besteht aus sechsseitigen Kristalltafeln, die sich in Ammoniak leicht lösen.

Fig. 36.



Leucin (Amidokapronsäure) und Tyrosin (Oxyphenylamidomilchsäure) (Fig. 36), ebenfalls sehr seltene Sedimente, finden sich im Urin bei akuter gelber Leberatrophie und Phosphorvergiftung. Leucin kristallisiert in gelblich weissen, oft radiär gestreiften Kugeln, Tyrosin in schönen Nadelbüscheln.

Im alkalischen Harn (Fig. 37).

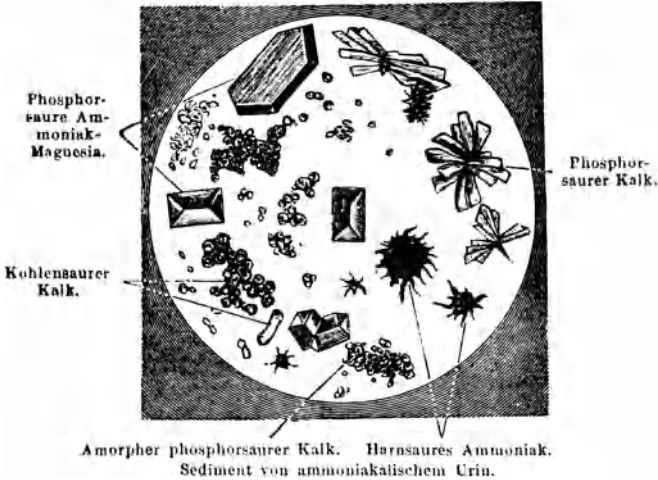
Phosphorsaure Ammoniakmagnesia = Tripelphosphat ($\text{NH}_4\text{MgPO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$) kristallisiert in Sargdeckelform; sehr leicht löslich in Essigsäure.

Phosphorsaurer Kalk entweder als $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, in Form unregelmässiger Körnelung, oder als CaHPO_4 in keilförmigen Kristallen, oft in Rosetten angeordnet.

Kohlensaurer Kalk (CaCO_3) als runde regelmässige Körner oder in Hantelform, löst sich bei Säurezusatz unter Gasentwicklung.

Harnsaures Ammoniak in Stechapfelform oder unregelmässiger Keulenform.

Fig. 37.



Die alkalischen Sedimente haben ausser dem Hinweis auf die Reaktion (s. o.) keine weitere diagnostische Bedeutung.

Organisierte Sedimente (Fig. 38 und 39).

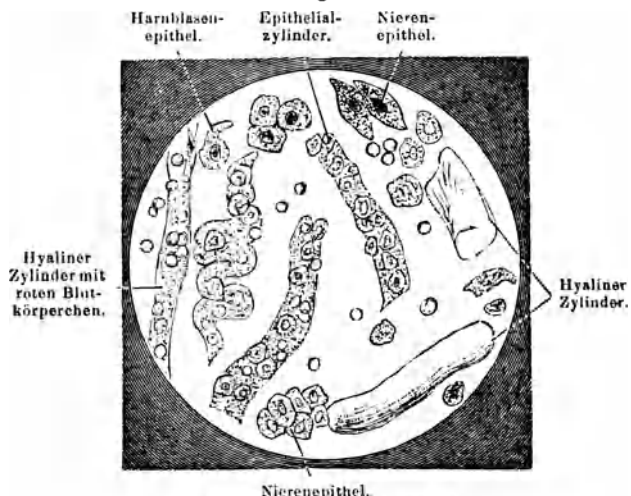
Dieselben sind für die Diagnose der Nierenerkrankungen (Kap. VIII) von grösster Bedeutung.

Weisse Blutkörperchen (Leukozyten) kommen vereinzelt im Urin des Gesunden vor; reichlich vorhanden, beweisen sie Entzündung oder Eiterung an irgend einer Stelle von den Nieren bis zur Urethra (Nephritis, Pyelitis, Zystitis, Gonorrhöe, bei Weibern Kolpitis [Fluor albus]).

Rote Blutkörperchen, meist ausgewaschen und blass, beweisen das Vorhandensein einer Blutung im Urogenitalapparat (s. unter Hämaturie S. 162).

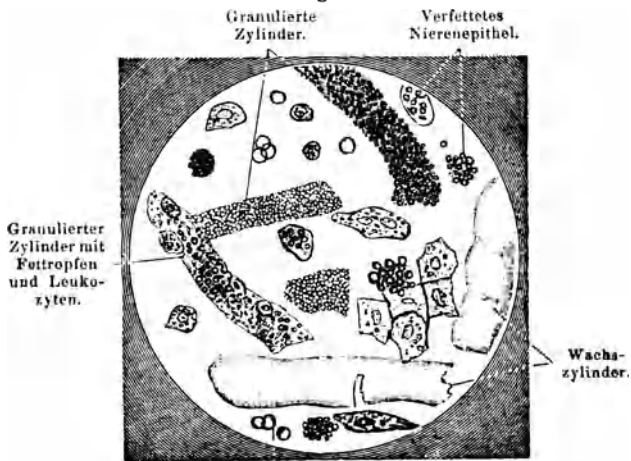
Einzelne rote Blutkörperchen, meist ausgelaut (Blut-schatten), sprechen für entzündliche Reizung innerhalb der Harnwege, z. B. bei Nierenstein; oft längere Zeit nachweisbar als letzter Rest überstandener akuter Nephritis; häufig bei Phthisikern Zeichen geringfügiger toxischer Nephritis; gelegentlich bei ganz gesunden Menschen, besonders Frauen.

Fig. 38.



Sediment bei akuter Nephritis.

Fig. 39.



Rote Blutkörperchen.
Sediment bei chronischer Nephritis.

Nierenepithelien (Fig. 38), runde oder kubische kernhaltige Zellen, zeigen meist eine Affektion der Niere an. Sie backen oft zu Epithelzylindern zusammen, Von grösstem diagnostischen Wert sind verfettete Nierenepithelien (Fettkörnchenkugeln [Fig. 38]); in reichlicher Zahl beweisen sie Fettmetamorphose des Nierenparenchyms (chronische Nephrose).

Den Fettkörnchenkugeln an diagnostischer Bedeutung gleich sind Lipoidkugeln, welche im Polarisationsmikroskop als doppeltbrechende Elemente erkannt werden. Die Lipoidsubstanz ist wahrscheinlich grösstenteils Cholesterinester, welcher bei Zellnekrose frei und sichtbar wird.

Epithelien des Nierenbeckens, der Ureteren und der Blase sind von einander nicht zu unterscheiden; entweder polygonale Plattenepithelien oder mehr rundliche, mit Fortsätzen versehene, z. T. kernhaltige Zellen. Reichliches Vorkommen dieser Epithelien gestattet die Diagnose Pyelitis oder Zystitis oder Entzündung der Harnleiter (Differentialdiagnose s. Kap. VIII).

Epithelien der Vagina sind grosse Plattenepithelien, wie die Bukkalepithelien; Epithelien der männlichen Urethra, Zylinderepithelien, manchmal im gonorrhoeischen Eiter vorkommend.

Harnzylinder sind teils eiweissartige Abgüsse der Harnkanälchen, teils aus desquamierten gequollenen Epithelien entstanden. Man unterscheidet:

1. Hyaline Zylinder, schmale, helle, ganz homogene Gebilde von wenig deutlichen Konturen, haben denselben diagnostischen Wert wie der Nachweis von Eiweiss im Urin. Alleiniges Vorkommen hyaliner Zylinder ist nicht für Nephritis beweisend. Sie finden sich auch bei Stauung, Fieber, Ikterus, Indikanurie; ganz spärlich auch bei Gesunden, namentlich nach nierenreizenden Medikamenten (z. B. Salizylsäure) oder nach anhaltender starker Körperbewegung oder Druck auf die Nieren.

Gewöhnlich finden sich Zylinder nur in eiweisshaltigem Harn; doch kommen sie auch in eiweissfreien Urinen als Zeichen leichtester Nierenreizung auf der Grenze des Gesunden vor. — Im alkalischen Urin lösen sich die Zylinder bald auf.

2. Epithelialzylinder, aus zusammengebackenen Epithelien bestehend, finden sich bei Nephritis, doch auch in leichteren Reizungszuständen; oft verändert, mehr oder weniger körnig (granulierte Zylinder), oft mit verfetteten Epithelien bedeckt;
3. Blutkörperchenzylinder, nur bei Nierenblutungen (vgl. S. 162);
4. Wachsylinder, von scharfen Konturen, gelblich glänzend, nur bei chronischer Nephrose vorkommend;
5. Braune Zylinder, mit Blutfarbstoff durchtränkt, sehr selten vorkommend, in schweren Infektionskrankheiten und bei Knochenbrüchen.

Zylinderähnliche Gebilde setzen sich aus Bakterienhaufen, auch aus amorphen harnsauren Salzen zusammen. Zylindroide (hyaline Schleimfäden ohne scharfe Konturen) sind präzylindrische Gebilde, welche besonders in Früh- und Endstadien von Nierenkrankheiten vorkommen (Posner).

Mikroorganismen können in vielen Infektionskrankheiten in den Urin übergehen, z. B. bei Diphtherie, Rekurrens, Typhus. Diagnostische Bedeutung kommt dem Vorkommen von Tuberkelbazillen und Gonokokken zu. Reichlich Mikroben im frisch gelassenen Harn bei Bakteriurie (Kap. XIII), Zystitis und Pyelonephritis. Ueber den Nachweis s. Kap. XIII.

Von tierischen Parasiten sind im Sediment in seltenen Fällen gefunden Filzläuse, Krätzmilben, Echinokokkenteile, Embryonen von *Filaria sanguinis*, welche ebenso wie *Distomum haematobium* Hämaturie veranlassen.

Anhang.

Nachweis einiger heterogener Stoffe im Urin.

Der Nachweis fremder Stoffe im Urin kann für die Diagnose von Intoxikationen von Wichtigkeit sein; ausserdem ist es oft aus therapeutischen Gründen von Interesse, zu sehen, ob eine Substanz vom Organismus resorbiert worden ist; schliesslich kann man durch den event. Nachweis eines Arzneimittels im Urin die Angaben der Patienten kontrollieren.

Jod nach Anwendung von jodhaltigen Substanzen (Jodkali, Jodoform, Sajodin usw.). Man versetzt den Harn mit wenigen Tropfen rauchender Salpetersäure oder Chlorwasser und einigen Kubikzentimetern Chloroform und schüttelt durch. Bei Gegenwart von Jod färbt sich das Chloroform rotviolett, diese Färbung wird durch einen Kristall von Natriumthiosulfat entfärbt.

Brom nach Anwendung von Brompräparaten. Ebenso wie bei Jod. Bei Anwendung anorganischer Salze wird das Chloroform gelb; bei organischen Bromverbindungen führt das Verfahren nicht zum Ziel. Dann macht man 10 ccm Harn mit kohlen sauren Natron alkalisch, setzt etwa 2 g Kalisal peter hinzu, bringt das Ganze in eine Platinschale, wo man erst abdampft, dann den Trockenrückstand schmilzt; die erkaltete Schmelze wird in Wasser gelöst, mit Salzsäure stark angesäuert, hierauf mit Chloroform geschüttelt; war der Harn auch nur wenig bromhaltig, so wird das Chloroform gelb.

Eisen. Der Harn färbt sich bei anorganischem Eisengehalt auf Zusatz von Schwefelammoniak grünlichschwarz. Für den Nachweis organischen Eisengehaltes werden 50 ccm Harn in der Platinschale eingedampft, der Trockenrückstand verascht, die Asche mit verdünnter Salzsäure extrahiert. Bei Anwesenheit von Eisen entsteht nach Zusatz von Ferrozyankalium blauer Niederschlag.

Arsen nach Darreichung arsenhaltiger Präparate (arsenige Säure, Liquor Fowleri, Elarson, Solarson usw.). Zum Nachweis des Arsens muss die organische Substanz zerstört werden. Dies geschieht folgendermassen: 1—2 Liter Harn werden in einer Porzellanschale auf $\frac{1}{8}$ des ursprünglichen Volums eingedampft, hierzu das gleiche Volumen konz. Salzsäure gesetzt und unterm Abzug auf dem Wasserbade digeriert. Hierzu wird unter dauerndem Erwärmen chlorsaures Kali in einzelnen Portionen zu 2—3 g zugesetzt, bis die Flüssigkeit hellgelb geworden ist. Dann wird stark eingedampft, bis der Chlorgeruch gänzlich verschwindet, und nun stark mit Wasser verdünnt. — Hierauf wird Schwefelwasserstoff mehrere Stunden lang durchgeleitet; der Niederschlag des Schwefelarsens abfiltriert, getrocknet, in Schälchen in einigen Tropfen Salpetersäure und Schwefelsäure gelöst, erwärmt bis zum Verschwinden des Säuregeruchs, stark verdünnt und diese Flüssigkeit im Marshschen Apparat auf den Arsenspiegel geprüft.

Man stellt sich diesen am einfachsten her, indem man ein Reagenzglas mit durchbohrtem Stopfen schliesst, in die Stopfenöffnung eine gebogene Glasröhre steckt, deren nach aussen führendes Ende zur Kapillare ausgezogen ist. Das Reagenzglas wird mit Zink und dünner Schwefelsäure beschickt, ausserdem mit der zu prüfenden Lösung. Sowie starke Gasentwicklung stattfindet, wird das aus der Kapillare strömende Gas entzündet: bei Anwesenheit von Arsen entsteht eine bleiche Flamme: hält man über diese eine kalte Porzellanschale, so entsteht ein metallisch glänzender Beschlag, welcher in Natriumhypochloritlösung löslich ist.

Eine andere Probe beruht auf der Bildung von Arsenwasserstoff: Der Urin wird mit Zink und Schwefelsäure gekocht, die Dämpfe streichen über Fliesspapier, welches in Lösung von Silbernitrat getaucht war. Bei Anwesenheit von Arsen wird das Fliesspapier gelb gefärbt.

Blei. Die organische Substanz wird durch Salzsäure und Kaliumchlorat zerstört (s. Arsen) und durch die verdünnte, zu schwach saurer Reaktion abgestumpfte Flüssigkeit Schwefelwasserstoff geleitet; bei Anwesenheit von Blei entsteht braunschwarzer Niederschlag von Bleisulfid.

Quecksilber. Etwa 1 Liter Urin wird auf 60—80° erwärmt, mit Salzsäure angesäuert und nun kurze Zeit mit 1/2 g gut aufgefaserter Messingwolle (Lametta) digeriert. Nach einer Stunde wird der Harn abgossen, die Messingwolle erst mit heissem Wasser, dann mit Alkohol, schliesslich mit Aether gewaschen und zwischen Fliesspapier abgetrocknet. Die Messingwolle wird nun in eine enge Glasröhre gestopft, welche danach auf beiden Seiten in Kapillaren ausgezogen wird. Erhitzt man das Glas mit der Messingwolle in der Flamme, so sublimiert das Quecksilber, und in den Kapillaren erscheinen silberglänzende Ringe. Hat man vorher ein Körnchen Jod in die Kapillare geschoben, so bildet sich rotes Quecksilberjodid.

Karbol. Ist viel Karbol zur Resorption gelangt, so ist der Urin grünlich-braun; beim Stehen an der Luft wird die Farbe noch dunkler. Dieselbe Farbenercheinung bei Resorption von Hydrochinon und nach Fol. Uvae ursi. Der Nachweis des Karbols erfolgt durch Bromwasserzusatz zum Destillat (S. 180), bzw. durch die Bestimmung der Aetherschwefelsäure (S. 175).

Chinin. Der Nachweis erfolgt durch Ausschütteln einer grösseren Quantität des mit Ammoniak versetzten Harns mit Aether, in welchen das Chinin übergeht. Der nach dem Verdunsten des Aethers bleibende Rückstand wird in angesäuertem Wasser aufgenommen. Die Lösung wird erst mit Chlorwasser, dann mit Ammoniak versetzt: bei Anwesenheit von Chinin entsteht Grünfärbung.

Salizylsäure. Der Harn gibt, mit Eisenchlorid versetzt, blauviolette Farbe. Ist die Reaktion negativ, so säuert man 30 ccm Harn im Messzylinder mit Schwefelsäure an und versetzt ihn mit 30 ccm Aether, schüttelt kräftig durch, giesst den Aether ab und tropft zu diesem Eisenchloridlösung, so tritt schon bei sehr geringem Salizylgehalt Blaufärbung ein.

Antipyrin. (Phenyldimethylpyrazolon.) Der Harn gibt, mit Eisenchlorid versetzt, Rotfärbung.

Antifebrin. (Acetanilid.) Der Harn gibt, mit Salzsäure gekocht, nach dem Abkühlen mit 3proz. Karbollösung und Eisenchlorid versetzt, Rotfärbung, auf Ammoniakzusatz Blaufärbung.

Phenazetin. (Acetphenetidin.) Der Harn färbt sich, mit Eisenchlorid versetzt, braunrot.

Atophan. (Phenylchinolincarbonsäure.) Der Harn färbt sich, mit konzentrierter Salzsäure versetzt, zeisiggelb. Ausserdem starke Diazoreaktion.

Tannin. Der Harn färbt sich, mit Eisenchlorid versetzt, schwarzblau.

Formaldehyd. Der Harn gibt mit etwas Phlorogluzin und Natronlauge Rotfärbung, welche durch sehr schwaches Erwärmen zunimmt; Blaufärbung mit fuchsinschweflicher Säure und einigen Tropfen Salzsäure.

Urotropin. (Hexamethylentetramin.) Der Harn gibt, mit Bromwasser versetzt, einen gelben, kristallinischen Niederschlag; nach Erwärmung gibt der Harn Formaldehydreaktion.

Naphthalin. Nach Gebrauch grösserer Dosen färbt sich der Harn, wenn er mit konz. Schwefelsäure geschichtet wird, grün.

Terpentin. Der Harn riecht nach Veilchen.

Rheum und Senna. (Chrysophansäure.) Der Harn wird bei Zusatz von Natronlauge purpurrot; kohlen-saures Natron bringt dieselbe Farbe hervor.

Santonin. Der strohgelbe Harn wird bei Zusatz von Natronlauge rot; kohlen-saures Natron färbt nicht rot.

Purgen. (Phenolphthalein.) Der Harn färbt sich, mit Kalilauge versetzt, rot.

Veronal. (Diäthylbarbitursäure.) Wird der stark angesäuerte Harn mit grossen Mengen Aether ausgeschüttelt, so scheiden sich aus dessen Destillations- oder Verdunstungsrückstand Kristalle von Veronal aus (Schmelzpunkt 78°).

VIII. Diagnostik der Nierenkrankheiten.

In bezug auf die Anamnese ist folgendes wichtig: Akute Nierenentzündung entwickelt sich nach Erkältung und Durchnässung, nach der Einwirkung toxischer Stoffe (z. B. Quecksilber und Oxalsäure), besonders aber nach akuten Infektionskrankheiten (Scharlach, Diphtherie usw.), auch wenn sie sehr leicht verlaufen (z. B. Angina, Varizellen); oft ist die primäre Infektion so gering, dass sie unbeachtet verläuft. Häufige Wiederholung einmaliger Reize kann zu chronischer Nephritis führen (häufige Durchnässung, Alkoholismus und Bleivergiftung), auch aus postinfektiöser akuter Nephritis kann sich schleichend die chronische Form entwickeln; Gicht und Arteriosklerose können zu Schrumpfnieren führen. Alte Syphilis, chronische Eiterungen, Phthisis und Malaria können Amyloid-entartung der Nieren verursachen. — Früher bereits vorhandene Symptome von Nierenkrankheiten sowohl subjektive wie objektive (Kopfschmerzen, Erbrechen, Sehstörungen, Oedeme, Harnveränderungen) sind zu erfragen.

Die Aufmerksamkeit des Arztes richtet sich auf die Nieren bei Klagen über Druck, Schwere oder Schmerzen im Kreuz, eventuell über urämische Symptome (Kopfschmerz, Erbrechen), über Sehstörungen, besonders beim Vorhandensein sichtbarer Veränderungen der Urinbeschaffenheit sowie von Oedemen. Die Diagnose wird entschieden durch die chemische und mikroskopische Untersuchung des Urins, durch die Untersuchung des Herzens und des Blutdrucks, durch den Augenspiegel, in besonderen Fällen durch Blutuntersuchung und funktionelle Belastungsproben.

Die subjektiven Zeichen von Schwere und Schmerzen in der Nierengegend finden sich bei sehr vielen Krankheiten, insbesondere Infektionen und Erschöpfungszuständen, dass sie nur zur Urinuntersuchung auffordern können, ohne an sich für die Diagnose etwas zu bedeuten. Besonders zu werten sind anfallsweise Schmerzen (Nierenkoliken) S. 197. Auch Kopfschmerz und Erbrechen sind höchst vieldeutige Symptome.

Man unterscheidet: **diffuse** und **lokalisierte** Nierenkrankheiten. Bei den ersteren handelt es sich um entzündliche und degenerative Prozesse, welche beide Nieren

in analoger Weise befallen, sie zeichnen sich klinisch durch das gleichzeitige Vorhandensein von Hydrops und Albuminurie aus und wurden früher unter der Bezeichnung des Morbus Brightii zusammengefasst. Die lokalisierten Nierenkrankheiten befallen meist nur eine Niere (Steine, Tuberkulose, Neubildungen), verlaufen ohne Oedeme, oft mit Schmerzanfällen bzw. Urinveränderungen.

A. Diagnose der diffusen Nierenerkrankungen.

Die diffusen Nierenerkrankungen betreffen entweder vorzugsweise die Epithelien (das Parenchym) besonders der Tubuli, oder den Gefässapparat (das sog. Interstitium, besonders die Glomeruli). Die erste Kategorie wurde früher als parenchymatöse Nephritis, neuerdings meist als Nephrose bezeichnet; für die zweite früher als interstitielle Nephritis bezeichnete Kategorie wird jetzt meist der Name Nephritis reserviert. Doch ist die Scheidung zwischen den beiden Kategorien nicht immer möglich, da tatsächlich oft beide Gewebsteile befallen sind (Mischform, Nephritis mit nephrotischem Einschlag usw.)

Ueber Oedeme vgl. S. 9. Das Fehlen von Oedemen schliesst diffuse Nierenerkrankung nicht aus, während das gleichzeitige Vorhandensein von Oedem mit Eiweiss im Urin dieselbe sicher beweist.

Ueber die Untersuchung auf Eiweiss und die Bedeutung der Albuminurie siehe S. 158.

Ueber die Untersuchung auf Blut und die Bedeutung der Hämaturie siehe S. 161 ff.

Ueber die organisierten Harnsedimente insbesondere Harnzylinder siehe S. 180 ff.

Die Untersuchung des Herzens ist sehr wichtig, weil in allen chronischen (interstitiellen) Nephritiden, besonders bei Schrumpfniere, Hypertrophie des linken Ventrikels entsteht; dann wird der Spitzenstoss hebend und der II. Aortenton verstärkt und akzentuiert. In diesen Fällen ist auch der Blutdruck erhöht, und zwar um so mehr, je ausgebreiteter und vorgeschrittener die Nierenschrumpfung ist.

Die Untersuchung des Augenhintergrunds lässt die Veränderungen der Netzhaut erkennen. Bei chronischen Nierenerkrankungen kommt es zu charakteristischen Blutungen und Entzündungen der Retina, so dass die Diagnose nicht selten zuerst vom Augenarzt gestellt wird.

Mittels dieser Methoden gelingt es, die anatomische Diagnose der Nierenerkrankungen hinreichend genau zu stellen. Daneben ist es wichtig, ein Urteil über die Leistungsfähigkeit der erkrankten Niere zu gewinnen (**funktionelle Diagnostik**).

Ein Mass der Nierenleistung bietet uns die Menge der im Blut gelösten ungerinnbaren N-Verbindungen (Rest-N). Die gesunde Niere scheidet die N-haltigen Endprodukte des Stoffwechsels, hauptsächlich Harnstoff, vollständig aus dem Blut aus, so dass nur Spuren derselben im Blut des Gesunden kreisen. Diese Endprodukte gerinnen nicht beim Kochen, sie bleiben vielmehr beim Erhitzen des Bluteserums gelöst. Bei Gesunden beträgt die Menge des Rest-N 20—40 mg in 100 ccm Blut, bei Nephrosen findet keine Erhöhung statt, bei Nephritis 60—300 mg; die Prognose ist um so ernsthafter, je grösser die Menge des Rest-N.

Bestimmung des Reststickstoffs. 50 ccm Bluteserum, aus etwa 200 ccm Aderlassblut gewonnen, werden im Messzylinder mit destilliertem Wasser auf 600 ccm verdünnt, unter fortwährendem Umschütteln langsam mit 50 ccm Liq. ferri oxydati dialysati versetzt und die Mischung auf 1 Liter aufgefüllt. Vom Niederschlag wird abfiltriert, das Filtrat durch Auswaschen auf 1200 gebracht; hiervon werden 100 ccm auf 10 eingedampft und darin der N nach Kjeldahl bestimmt (S. 177).

Ein weiteres Urteil über die Leistungsfähigkeit der erkrankten Niere erhält man durch die Gefrierpunktsbestimmung des Urins, welche von der Gesamtmenge der löslichen Harnsalze bedingt ist; je kränker die Niere, desto geringer die molekulare Konzentration des Urins.

Die **Kryoskopie** beruht auf folgenden theoretischen Grundlagen: Die Nierensekretion besteht in einer Wanderung von kristalloiden Molekülen durch trennende Membranen hindurch vom Blut zum Harn. Der Druck, welchen die wandernden Moleküle auf die Membran ausüben, „der osmotische Druck“, wird bestimmt durch die Zahl der in der Volumeinheit gelösten Moleküle, d. h. der osmotische Druck ist proportional der molekularen Konzentration. Diese erkennt man durch die Bestimmung der „Gefrierpunktserniedrigung“. Es liegt nämlich der Gefrierpunkt einer Lösung um so viel tiefer unter dem des destillierten Wassers, je grösser ihre molekulare Konzentration ist. Die Gefrierpunktserniedrigung wird mittels des Beckmannschen Gefrierapparates bestimmt, dessen nutzbringende Handhabung grosse Übung und Erfahrung verlangt. — Wenn man ausserdem die Gefrierpunktserniedrigung des Blutes bestimmt, so kann die Differenz in der molekularen

Konzentration des Harnes und des Blutes als ein Massstab der „osmotischen Nierenarbeit“, d. h. der Gesundheit der Nieren betrachtet werden. In gesundem Zustand ist die molekulare Konzentration des Blutes (s) als konstant zu betrachten = 0,56°, in Nierenkrankheiten nimmt sie zu, während gleichzeitig die molekulare Konzentration des Urins (Δ) entsprechend abnimmt. Danach sollte man von der Kryoskopie des Urins wesentliche diagnostische Schlüsse auf die Nierengesundheit erwarten dürfen. In Wirklichkeit haben sich diese Erwartungen nur teilweise erfüllt, weil eine feste Grenzzahl für Δ zwischen gesunder und gestörter Nierenfunktion nicht existiert. Im allgemeinen ist Δ unter 1° für Erkrankung der Nieren verwertbar, doch kommen weit geringere Zahlen auch bei Gesunden bei sehr reichlicher Getränkeaufnahme vor. Bei gesunden Nieren ist die molekulare Konzentration der aus beiden Nieren gewonnenen Urinmengen genau die gleiche; Erkrankung einer Niere ist durch verringerte molekulare Konzentration des Urins, der aus der kranken Niere stammt, gegenüber dem der gesunden Niere leicht zu diagnostizieren.

Die Leistungsfähigkeit der Niere wird ferner durch die Ausscheidung körpereigener und körperfremder Substanzen erkannt, welche man in vermehrter Menge zuführt (Belastungsproben). Man prüft die Ausscheidung des Wassers, des Kochsalzes, des Harnstoffs, des Jods und bestimmter Farbstoffe.

Wasserausscheidung. Dieselbe wird durch die tägliche Gegenüberstellung von Flüssigkeitsaufnahme und Urinmenge

Fig. 40.



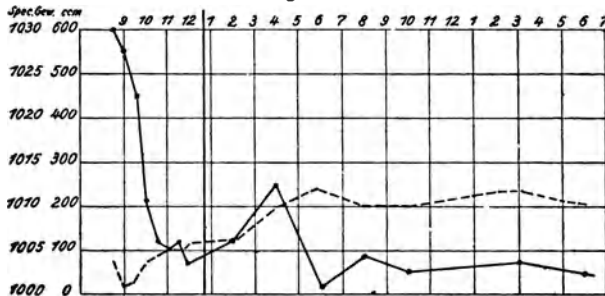
Kurve der Wasserausscheidung bei einem Gesunden; nach 4 Stunden sind 1640, nach 24 Stunden 2040 ccm ausgeschieden.

Die gestrichelte Linie zeigt die spezifischen Gewichte.

unter Berücksichtigung des Körpergewichts kontrolliert. Zur genaueren Prüfung lässt man vormittags nüchtern 1500 ccm Wasser zwischen 7/8 und 8 Uhr trinken; danach darf der Patient

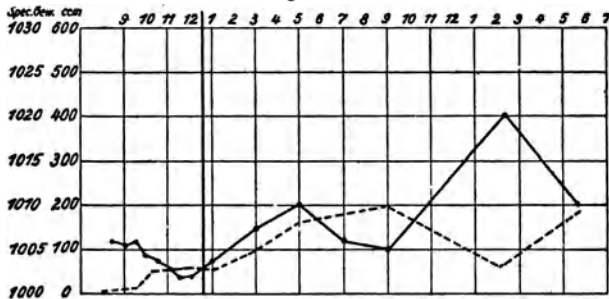
24 Stunden nichts trinken. Von 8 bis 12 wird halbstündlich, von 12 bis 10 zweistündlich, danach einmal in der Nacht, schliesslich am nächsten Morgen Urin entleert, jede Entleerung gemessen und spezifisches Gewicht bestimmt. Die Zahlen werden in eine Kurve eingetragen. Auch das Körpergewicht ist vor und nach dem Trinkversuch festzustellen.

Fig. 41.



Wasserausscheidung bei chronischer interstitieller Nephritis. Nach 4 Stunden sind 2110, nach 24 Stunden 3350 ccm entleert. Die niederen spezifischen Gewichte zeigen die mangelnde Konzentrationsfähigkeit.

Fig. 42.



Wasserausscheidung am 12. Tage nach akuter Nephritis. Nach 4 Stunden sind 575, nach 24 Stunden 1815 ccm entleert.

Kochsalzausscheidung. Nachdem Patient mehrere Tage mit gleichmässiger, kochsalzreicher Kost¹⁾ ernährt und gleichmässige Kochsalzausscheidung erreicht ist (die Bestimmungen werden in der

1) Als Versuchskost empfiehlt sich etwa, auf den Tag verteilt:
 1 1/2 Liter Milch,
 150 g Brot,
 100 g Butter (salzfrei),
 4 Eier.

Hierin sind etwa 4 g NaCl und 13 g N enthalten.

24stündigen Urinmenge gemacht), wird eine einmalige Zulage von 10 g Kochsalz zur Nahrung gemacht und danach von neuem die Ausscheidung bestimmt. Bei Gesunden ist die Zulage in 1 bis 2 Tagen wieder ausgeschieden. Bei vielen Nierenkranken erfolgt die Ausscheidung verschleppt oder gar nicht; bei Schrumpfnieren wird das Salz durch vermehrte Urinmenge ausgeschieden. In jedem Fall ist das Körpergewicht zu bestimmen, da mit dem Salz oft auch Wasser retiniert wird. Zu bemerken ist noch, dass die Kochsalzausscheidung hauptsächlich durch die Tubuli erfolgt, so dass NaCl-Retention besonders auf Erkrankung des Parenchyms hinweist.

Harnstoffausscheidung. Man setzt dem N-Gehalt des Urins dem der Nahrung gegenüber (N-Bilanz S. 207) und erkennt dadurch eventuelle N-Retention. Oder man setzt zu gleichbleibender Nahrung (vgl. Anm. auf S. 194) eine einmalige Zulage von 20 g Harnstoff (= 9,3 g N) und stellt fest, in wieviel Tagen das Salz wieder erscheint (Methode der N-Bestimmung s. S. 178). Gesunde scheiden am 1. Tag 7—8 g N, am 2. Tag 1—2 g N aus. Die N-Retention findet sich besonders bei vaskulären Störungen, d. h. bei interstitieller Nephritis. Bei Retention N-haltiger Substanzen häufen sich dieselben im Blut an und sind in demselben, nach Ausfällung der Eiweisskörper, als inkoagulabler N nachweisbar (Rest-N S. 193).

Jodausscheidung. Man gibt 0,5 g JK ein (1 Esslöffel einer Lösung Kal. jodat. 5 : 200); alle 2 Stunden wird der Urin aufgefangen und qualitativ auf Jod untersucht (S. 187). Normalerweise erscheint Jod bereits nach 2 Stunden im Urin und 40 bis 50 Stunden später ist die Ausscheidung beendet. Verzögerung der Jodausscheidung ist wie NaCl-Retention im Sinne tubulärer Störung zu bewerten.

Ausscheidung von Farbstoffen. Einen ungefähren Einblick in die Grösse der Schädigung der Gesamtfunktion gibt die Ausscheidung des Phenolsulfophthaleins. Man injiziert 0,006 g in 1 ccm Kochsalzlösung. Nach dem ersten Erscheinen des Farbstoffs im Harn wird derselbe zweimal je eine Stunde gesammelt. Der ausgeschiedene Farbstoff wird kolorimetrisch bestimmt. Bei Gesunden wird nach subkutaner Injektion in der ersten Stunde 40—60%, in der zweiten Stunde 20—25% ausgeschieden.

Die Injektion von Methylblau oder Indigokarmin ist nur unter Anwendung des Ureterenkatheterismus für die Diagnostik einseitiger Nierenerkrankung zu verwerten.

Hauptsymptome bei diffusen Nieren- erkrankungen.

Akute hämorrhagische Nephritis. Meist starkes Anasarka, besonders im Gesicht. Urin fleischwasserfarben bis braunschwarz, eiweissreich, stark bluthaltig. Menge sehr gering, hohes spezifisches Gewicht. Sediment besteht

aus roten Blutkörperchen, hyalinen und granulierten Zylindern mit Blutkörperchen und Epithelien. Wasser- und NaCl-Retention. Auf der Höhe der Erkrankung Rest-N im Blut vermehrt und Neigung zu Urämie. Prognose von der Urinmenge und der Intensität der urämischen Symptome abhängig. Aetiologie: Nach akuten Infektionen (besonders Scharlach, Pneumonie, Typhus, auch nach einfacher Angina, Otitis), nach starken Erkältungen und Durchnässungen, als Exazerbation chronischer Nephritis.

Exazerbation chronischer Erkrankung kennzeichnet sich durch relativ reichliche Urinmenge mit niederm spez. Gewicht, durch Herzhypertrophie bzw. Augenveränderungen.

Akute nicht hämorrhagische Nephritis (Nephrose). Meist kein Oedem. Urin dunkelgelb, trüb, sehr eiweissreich, blutfrei. Menge gering, sehr hohes spezifisches Gewicht. Sediment besteht aus Zylindern, Epithelien, Leukozyten, vereinzelt Erythrozyten. Keine Vermehrung des Rest-N im Blut, keine Neigung zu Urämie. Aetiologie: Nach akuten Infektionen (besonders Diphtherie, Sepsis, Lues, Tuberkulose, aber auch nach Scharlach), in der Schwangerschaft, nach Vergiftungen (z. B. Quecksilber, Oxalsäure), auch nach Erkältungen bzw. ohne ersichtliche Ursache.

Chronische hydropische (parenchymatöse) Nephritis (Nephrose). Meist starker Hydrops. Urin gelb, trüb, stark eiweisshaltig. Menge wechselnd, meist gering, spez. Gewicht erhöht. Sediment: Fettkörnchenkugeln, doppelbrechende Lipoidkörper; granuliert, oft Wachszylinder, viel Epithelien; oft Wasser- und NaCl-Retention, Rest-N gering, keine Herzhypertrophie. Aetiologie meist unbekannt, selten aus akuter Nephrose. Verlauf in mehreren Jahren zum Exitus durch Urämie oder durch Komplikationen (Plätzen der hydropischen Haut und Erysipel, Pneumonie) oder Uebergang in sekundäre Schrumpfnieren.

Chronische interstitielle Nephritis. Keine Oedeme, Urin von normaler Farbe, oft trüb, Eiweissmenge, schwankend, oft beträchtliche Harnmenge normal, spez. Gewicht oft vermindert. Sediment: reichlich Zylinder verschiedener Art, weisse, wenig rote Blutkörperchen. Herzhypertrophie, erhöhter Blutdruck. Keine Wasser- oder Kochsalzretention. Keine Erhöhung des Rest-N, keine urämischen Zeichen. Uebergang in Schrumpfnieren jederzeit möglich.

Sekundäre Schrumpfniere. Kein Oedem. Urin hell, grünlich gelb, Eiweiss spärlich oder fehlend, sehr niederes spez. Gewicht, Sediment fehlend oder wenige Zylinder, Epithelien und Blutkörperchen. Herzhypertrophie, sehr stark gespannter Puls. Lange Zeit keine Retentionen. Mit fortschreitender Verödung der Nieren und bei nachlassender Herzkraft urämische Symptome.

Genuine (arteriosklerotische) Schrumpfniere. Gleicher Symptomenkomplex wie im gutartigen Stadium der sekundären Schrumpfniere, bei allgemeiner Arteriosklerose, Gicht, Bleivergiftung. Verlauf lange günstig, meist durch die Gefahren der Arteriosklerose und Herzhypertrophie beherrscht (Apoplexie, Herzinsuffizienz), selten urämische Zeichen.

Stauungsniere. Zyanose, Dyspnoe, Oedeme der Beine. Nachweisbare Herzkrankheit im Stadium gestörter oder gestört gewesener Kompensation. Urin spärlich, dunkel, von hohem spez. Gewicht. Sedimentum lateritium.

Nierenerkrankung der Schwangeren verläuft unter dem Bilde der akuten oder chronischen Nephrose und kann post partum in Heilung oder chronischen Verlauf übergehen.

Amyloiddegeneration. Verläuft meist unter den Symptomen der chronischen parenchymatösen Nephritis. Massgebend für die Diagnose der Nachweis der Aetiologie (s. unter Anamnese) sowie gleichzeitige Milz- und Leberschwellung oder erschöpfende Diarrhöen.

B. Diagnose der lokalisierten Nierenerkrankungen.

Die lokalisierten Erkrankungen der Niere verlaufen ohne Hydrops, oft mit Veränderungen des Urins, und werden teils durch diese, teils durch die Klagen der Patienten über Schmerzen in der Nierengegend, teils durch Palpation und Perkussion des Abdomens, bzw. der Nierengegend erkannt. Die Diagnose hat auch festzustellen, ob die Krankheit nur eine Niere, bzw. welche von beiden sie betrifft. Diese Feststellung ist in vielen Fällen nur durch Zystoskopie möglich, indem man, durch das von Nitze erfundene Instrument in die Blase sehend, erkennt, aus welchem Ureter getrübt bzw. blutiger Urin tropft, oder indem man durch Ureterenkatheterismus den Urin einer Niere getrennt gewinnt. Die Ausführung dieser Methoden setzt spezialistische Übung voraus.

Es sind hauptsächlich zu berücksichtigen: Hämorrhagischer Infarkt der Niere, Pyelonephritis, Nierentuberkulose, Nierenkalkulose, Geschwülste der Niere, Ren mobilis.

Schmerzen in der Nierengegend (im Kreuz) finden sich so häufig bei ganz verschiedenen Krankheiten, dass dies Symptom für die Diagnose einer Nierenaffektion nur mit Reserve zu werten ist. Anfallsweise heftige Schmerzen (Nierenkolik) sind das Zeichen von Verstopfung eines Ureters, insbesondere durch Nierensteine, doch auch durch Gerinnsel von Blut und Eiter, sowie von Kompression oder Knickung des Harnleiters. Ausserdem kann jede übergrosse Spannung der Nierenkapsel, z. B. durch Hyperämie oder infolge Verwachsung der Nierenkapsel auch ohne Verlegung der Ureteren, Koliken herbeiführen. Ganz selten renale Krisen bei Tabes.

Lage und Perkussion der Nieren.

Die Nieren reichen vom 12. Dorsalwirbel bis zum 3. Lumbalwirbel. Die rechte Niere grenzt oben an die Leber, die linke an die Milz.

Die Nierenperkussion sucht die untere und äussere Grenze dieses Organs zu bestimmen; doch sind die Resultate dieser Methode vielfach wenig zuverlässig wegen des oft starken Fettwulstes der Nierenkapsel und des wechselnden Füllungszustandes der Därme.

Deutliche Vergrösserung der Nierendämpfung findet sich bei Nierengeschwülsten (s. u.); das gänzliche Fehlen der Nierendämpfung gestattet den Schluss auf Wanderniere, die rechts weit häufiger ist als links.

Hauptsymptome einiger lokalisierter Nierenkrankungen.

Hämorrhagischer Infarkt der Niere. Plötzliches Auftreten von Hämaturie; Schmerzen in der Nierengegend und geringes Fieber. Nachweis der Ursache der Embolie (Herzfehler und Herzerweiterung) und baldiges Verschwinden der Hämaturie.

Pyelitis (Nierenbeckentzündung). Am häufigsten sekundär im Anschluss an Zystitis (oder Nephritis), doch auch primär durch Nierenstein, Gravidität oder nach akuten Infektionskrankheiten. Einseitige Schmerzhaftigkeit in der Nierengegend, besonders auf Druck; im Urin Albumen, Leukozyten, Nierenbecken-Epithelien, oft Blut. Remittierendes Fieber, oft mit fieberfreien Intervallen. Die Krankheit ist heilbar, bei Fortschaffung der Ursache; geht oft in Pyelonephritis über.

Suppurative Nephritis (Pyelonephritis). Unregelmässig remittierendes Fieber, oft mit Frösten. Rein eitriges Harnsediment meist ohne Zylinder, oft Blut im Urin; oft starke Schmerzen in der Nierengegend.

Chronische Pyelonephritis ist stets auf Tuberkulose verdächtig; die Diagnose Nierentuberkulose gipfelt in dem Nachweis von Tuberkelbazillen im eitrigem Harnsediment (cf. Kap. XIII).

Nierengeschwulst. Durch Palpation, oft erst bimanuell konstatiert; der Nachweis des renalen Ursprungs des Tumors ist oft sehr schwierig und stützt sich besonders auf die Unbeweglichkeit bei der Respiration, die Verdrängung des Kolons, in Einzelfällen das Uebertreten des aufgeblähten Dickdarms über den Tumor, die vergrösserte Perkussionsfigur der Niere; oft treten Nierenblutungen schon im Frühstadium ein.

Die zystischen Nierengeschwülste zeigen palpatorisch prallelastische Spannung, manchmal Fluktuation; bei Hydro-nephrose oft wechselnde Füllung des Sackes mit entsprechendem Wechsel der Urinmenge, anamnestic mit Beschwerden von Nierenstein oder Wanderniere. Oft machen die grossen Beschwerden zystischer Nierengeschwülste vor der Sicherstellung ihrer Natur eine Operation notwendig, welche die diagnostische Entscheidung bringt. Der Operation kann man die aseptische Probepunktion vorausschicken, welche bei Echinokokkenzyste in der Punktionsflüssigkeit Haken oder Membran nachweist, bei Hydronephrose Harnstoffgehalt der durch Punktion erhaltenen Flüssigkeit. Polyzystische Degeneration setzt doppelseitige zystische Tumoren.

Nierensteine (Nephrolithiasis): Schmerzen in der Nierengegend und Anfälle von Nierenkolik, welche manchmal mit dem Abgang von Konkrementen enden. Röntgenphotographie der Niere zeigt kalkhaltige Konkreme mit Sicherheit, Harnsäuresteine in etwa 90%. Ein negativer Röntgenbefund beweist jedenfalls nichts Sicheres gegen Nierenstein. Ein positiver Befund muss nach einiger Zeit kontrolliert werden. Die Koliken gehen oft mit Blutungen einher; dieselben treten auch ohne Koliken auf. Oft ist das Blut im Urin nur mikroskopisch nachzuweisen. Verstopft der Stein einen Ureter, so kann es (durch reflektorische Sekretionshemmung der gesunden Niere) zu vollkommener Anurie, oft von tagelanger Dauer, kommen. — Längeres Vorhandensein von Nierensteinen kann zu katarrhalischer,

später eitriger Pyelitis und Pyelonephritis führen. — Die Zusammensetzung der Steine s. S. 201.

Wanderniere. Palpation der beweglichen auf Druck meist schmerzhaften Niere. Fehlen der Nierendämpfung. Vielfache nervöse Klagen, besonders über Schmerzen, Zerrung und Schwere im Abdomen.

Ueber **Nierenblutung** s. S. 163.

Die Diagnose der **Blasen-Krankheiten** wird aus den Klagen der Patienten, der Urinuntersuchung, oft erst durch Zystoskopie gestellt.

Zystitis, diagnostiziert aus häufigem schmerzhaften Harndrang und der Entleerung trüben Harns, reich an Eiterzellen und häufig in ammoniakalischer Gärung (S. 158, 183). Es ist die Ursache der Zystitis festzustellen: Gonorrhoe, Striktor der Urethra, Prostatahypertrophie, Blasenstein, Blasenlähmung meist infolge Rückenmarkskrankheit. Bei akuter Zystitis (durch Erkältung, oft durch Tripper) ist der Harn meist sparsam, trüb, von saurer Reaktion, blutig, es besteht grosse lokale Schmerzhaftigkeit und Krampf. Bei chronischer Zystitis ist auch an Tuberkulose zu denken und das Sediment auf Tuberkelbazillen zu untersuchen.

Unter Bakteriurie verstehen wir die massenhafte Anwesenheit von Bakterien im Urin ohne Nieren- oder Blasenkrankheit. Bakteriurie findet sich im Verlauf mancher Infektionskrankheiten, besonders des Typhus, doch auch primär, z. B. durch Uebertritt von *Bacterium coli* aus dem Darm. Gelegentlich kann Bakteriurie zu zystitischer Reizung führen.

Blasenstein, diagnostiziert aus häufiger Hämaturie ohne charakteristisches Sediment, Störungen in der Harnentleerung, in vielen Fällen bestehende Zystitis, Schmerzen, die nach der Glans penis ausstrahlen. Die Diagnose wird durch Sondenuntersuchung bzw. Zystoskopie, oft durch Röntgendurchleuchtung gesichert.

Blasengeschwülste (papillöse Fibrome [Zottenkrebs] und Karzinome). Blasenschmerzen und Blutungen ohne äusseren Anlass. Chronische Zystitis. Bei malignen Geschwülsten zunehmende Kachexie. Die sichere Diagnose wird durch das Zystoskop gestellt.

Untersuchung von Harnsteinen.

Nach der Entleerung eines Harnsteins hängt die ärztliche Verordnung bestimmter Lebensweise und Diät, zur Verhütung neuer Steinbildung zum Teil von der Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des Steins ab.

Man unterscheidet: 1. Steine aus Harnsäure oder harnsaurem Natron; mässig hart; Oberfläche glatt oder wenig höckerig; Farbe gelb bis rotbraun; Steine aus harnsaurem Ammon sind von bröckeliger Beschaffenheit, schmutzig graugelblich. 2. Oxalatsteine (Maulbeersteine, oxalsaurer Kalk), sehr hart, Oberfläche oft rau, warzig, Farbe gelbbraun bis schwarz. 3. Phosphatsteine (phosphorsaurer Kalk, bzw. Ammoniakmagnesia), weich und zerreiblich, Oberfläche sandig rau, Farbe meist weiss. 4. Karbonatsteine selten, hart wie Kreide, Oberfläche glatt, Farbe weiss. 5. Zystinsteine, sehr selten, meist klein, mässig hart, glatt, gelblich. 6. Xanthinsteine, sehr selten, mässig hart, zimtbraun, beim Reiben wird die Oberfläche wachsglänzend.

Oft kann man die Zusammensetzung eines Nierensteins durch Ansehen und Befühlen erraten; doch kommen leicht Irrtümer vor, so dass in jedem Fall chemische Untersuchung ratsam ist.

Uebrigens werden machmal von Patienten — bewusst oder unbewusst — sonderbare Sachen als angebliche Harnsteine präsentiert: Kieselsteinchen, Fruchtkerne, Erbsen usw.

Oft besteht das Konkrement nicht nur aus einem Material, sondern ist in Kern und Schale aus verschiedenen Substanzen zusammengesetzt. Ueber die Zusammensetzung unterrichtet man sich durch die chemische Analyse, deren Gang im folgenden angegeben ist. Zum Zweck der Untersuchung schabt man von dem Stein eine kleine Menge feinen Pulvers ab; am besten schneidet man den Stein vorher durch und nimmt das Pulver vom Durchschnitt.

Für den Gang der Analyse ist massgebend, ob der Stein aus organischem oder zum Teil anorganischem Material besteht. Im ersten Fall verbrennt das Steinpulver vollständig oder mit Hinterlassung von ganz wenig Asche auf erhitztem Platinblech. Es besteht dann aus Harnsäure, harnsaurem Ammon, Zystin oder Xanthin. Hinterlässt es beim Verbrennen Asche, so kann der Stein harnsaure, phosphorsaure oder oxalsaure Salze enthalten.

I. Der Harnstein verbrennt vollständig:

Man digeriert das Pulver mit verdünnter Salzsäure unter gelindem Erwärmen.

- a) Das Pulver löst sich vollständig oder zum allergrössten Teil; der Stein besteht aus Zystin oder Xanthin.

Zystin löst sich in Ammoniak und bleibt in sechsseitigen Kristallen beim Verdunsten zurück.

Auf Xanthin wird geprüft, indem man auf dem Porzellandeckel eine Probe in Salzsäure löst und langsam verdampft. Bei Anwesenheit von Xanthin bleibt zitronengelber Rückstand, welcher sich bei Zusatz von wenig Ammoniak nicht ändert, mit Kalilauge rotgelb wird.

- b) Das Pulver löst sich nicht vollständig, dann filtriert man, der Rückstand kann Harnsäure enthalten: Prüfung durch die Murexidprobe; das Filtrat kann Chlorammonium enthalten: man erwärmt die Lösung mit kohlensaurem Natron. Ammoniak wird durch Geruch, Reaktion auf darüber gehaltenes feuchtes Lackmuspapier, salzsäurebefeuchteten Glasstab (Nebel) erkannt.

II. Der Harnstein schwärzt sich, verbrennt aber nicht.

Man digeriert eine Probe des feinen Pulvers mit verdünnter Salzsäure in der Wärme. (Braust der Stein auf, so enthält er Kohlensäure.) Dabei wird das Pulver mehr oder weniger vollständig (wohl niemals ganz) gelöst. Vom Rückstand wird filtriert; derselbe wird mittelst Murexidprobe geprüft: ist dieselbe negativ, so besteht der Rückstand aus eiweißhaltiger Gerüstsubstanz.

Das Filtrat wird mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht, hierauf mit Essigsäure wieder schwach sauer. Ein hierbei entstehender weisser pulveriger Niederschlag ist oxalsaurer Kalk. Von demselben wird abfiltriert. Das Filtrat ist zu prüfen auf Phosphorsäure, Kalzium, Magnesia. Eine Probe vom Filtrat wird mit molybdänsaurem Ammoniak und Salpetersäure versetzt und auf 60° erwärmt: bei Anwesenheit von Phosphorsäure entsteht ein gelber Niederschlag. Die Hauptmenge des Filtrats versetzt man mit oxalsaurem Ammon; ein Niederschlag beweist Kalk. Man filtriert davon unter Erwärmen und setzt zum Filtrat wenig Natriumphosphatlösung und macht mit Ammoniak alkalisch. Kristallinischer, oft langsam sich bildender Niederschlag ist Magnesia.

IX. Diagnostik der Stoffwechselanomalien.

Gesetze des menschlichen Stoffwechsels.

Der menschliche Körper bedarf, um einesteils die Lebensfunktionen ungestört zu verrichten, andernteils von seinem Bestande an Eiweiss, Fett, organischem Material und Wasser nichts einzubüssen, der Zufuhr von Nahrungsmitteln. Diese bestehen aus Eiweisskörpern, Fetten, Kohlehydraten, Wasser und Salzen.

Die Zersetzungsprodukte der Eiweisskörper verlassen den Körper durch den Harn als Harnstoff, Harnsäure usw.; Fetté und Kohlehydrate werden zu Kohlensäure verbrannt und in der Atmung ausgeschieden. Wasser und Salze werden unverändert ausgeschieden, sind aber ebenfalls für die Erhaltung des Körpers von grosser Wichtigkeit.

Alle Eiweisskörper enthalten zahlreiche Mono- und Diaminosäuren in den verschiedensten Variationen (Glykokoll, Alanin, Leuzin, Serin, Zystin, Asparaginsäure, Glutaminsäure, Lysin, Arginin, Phenylalanin, Tyrosin, Prolin, Histidin). Bei der Zersetzung der Eiweisskörper im Organismus werden die Aminosäuren zu Harnstoff zersetzt, die C-reichen Anteile vermögen sich in Fett und Traubenzucker umzuwandeln, welche zu CO₂ verbrannt werden. Aus den aromatischen Aminosäuren werden die Aetherschwefelsäuren des Urins. — Hieraus versteht sich, dass Eiweiss, in genügender Menge zugeführt, die andern Nährstoffe ersetzen kann. Dagegen vermögen Fette und Kohlehydrate, welchen die N-haltige und die aromatische Gruppe fehlt, nur in beschränktem Masse das Eiweiss zu ersetzen. — Den Hauptbestandteil der Zellkerne bilden die Nukleine, welche aus Nukleinsäure, Kohlehydrat und Phosphorsäure bestehen; bei der Zersetzung der Nukleinsäure entsteht Xanthin, Hypoxanthin und Harnsäure, welche als saures harnsaurer Natron im Blut kreist und teils als solches, teils als freie Harnsäure durch den Urin ausgeschieden wird.

Die erforderliche Menge der Nahrungsstoffe. Damit durch die zugeführte Nahrung der Körper auf seinem Bestande erhalten werde, bedarf es einer gewissen Menge von Nahrungsstoffen. Um bei der Berechnung der Nahrungsmenge ein einheitliches Mass für die verschiedenen Nahrungs-

stoffe zu besitzen, bedient man sich der Wärmemengen, welche bei der Zersetzung der Stoffe entwickelt werden, und welche von verschiedenen Forschern in Versuchen festgestellt wurden. Als Einheit benutzt man die Kalorie, d. h. diejenige Wärmemenge, durch welche ein Kilogramm Wasser um einen Grad erwärmt wird.

Man kann nun für die Menge des Nahrungstoffes den entsprechenden Kaloriengehalt setzen.

| | |
|---------------------------|----------------|
| 1 g Eiweiss | = 4,1 Kalorien |
| 1 g Fett | = 9,3 „ |
| 1 g Kohlehydrat | = 4,1 „ |
| 1 g Alkohol | = 7,0 „ |

Anstatt zu sagen; ein kräftiger Mann braucht in der Nahrung 118 g Eiweiss, 50 g Fett, 500 g Kohlehydrat, kann man sagen, er braucht 3054,6 Kalorien.

Die Kalorienmenge, welche dem Gesunden in der Nahrung zugeführt werden muss, hängt von seinem Körpergewicht, von seiner Arbeitsleistung und der vorhergegangenen Ernährung ab. Der gesunde kräftige Arbeiter von zirka 70 kg braucht täglich ungefähr 3000 Kalorien, bei sehr angestrenzter Arbeit steigt der Bedarf auf 4—5000 Kalorien; ein schwächlicher Arbeiter von zirka 50 kg braucht zirka 2400 Kalorien. Der Bedarf beträgt also bei Gesunden pro Kilogramm Körpergewicht etwa 45 Kalorien. Indes ist es durchaus unstatthaft, wenn man die für einen Menschen erforderliche Nahrungsmenge feststellen will, einfach sein Körpergewicht mit einer bestimmten Kalorienzahl zu multiplizieren. Es hängt vielmehr die zur Erhaltung notwendige Kalorienmenge wesentlich von den Umsetzungsverhältnissen der letztvorhergegangenen Tage ab. Ist ein sonst Gesunder z. B. infolge narbiger Oesophagusstriktur lange Zeit sehr schlecht genährt und ist er dadurch stark herabgekommen, so vermag er seinen Bestand schon mit 1000—1500 Kalorien, ja sogar mit noch weniger zu erhalten. Zur Feststellung der notwendigen Kalorienmenge muss man in jedem einzelnen Falle die Ernährung und den Umsatz der letzten Tage studieren.

Verhältnis der Nahrungsstoffe zueinander. Für die Ernährung ist es sehr wesentlich, zu beachten, dass die Vertretung der verschiedenen Nahrungsstoffe, ihrem Kalorienwert entsprechend, nur bis zu gewissen Grenzen möglich ist. Es ist vielmehr notwendig, dass dem Körper stets eine gewisse Menge Eiweiss zugeführt wird, welche

durch Fett oder Kohlehydrat nicht ersetzt werden kann. Die Grösse dieser notwendigen Eiweissmenge (Erhaltungseiweiss) hängt von dem Ernährungszustand bzw. dem Eiweissreichtum des Menschen, andererseits von der Menge der gleichzeitig gereichten Kohlehydrate und Fette ab.

Die Erhaltungsmenge des Eiweisses für kräftige, gut genährte Menschen beträgt 70—100 g Eiweiss, bei schlecht genährten, nicht arbeitenden kann sie weniger betragen.

Erst wenn die Erhaltungsmenge an Eiweiss gereicht ist, können sich die Nahrungsstoffe ganz nach ihrem Kalorienwert vertreten, und es ist mehr von Rücksichten auf Magen und Verdauung und Allgemeinbefinden abhängig, ob man Fett oder Kohlehydrat oder noch mehr Eiweiss reicht.

Bevor die Vertretbarkeit der einzelnen Stoffe untereinander nach Massgabe der Kalorien scharf erkannt war, wusste man, dass die Stoffe sich in bestimmten Verhältnissen ersetzen könnten; man bezeichnete als *isodynam*: 100 g Fett = 211 g Eiweiss = 232 g Stärke = 234 g Rohrzucker = 256 g Traubenzucker.

Umsatz der Nahrungsstoffe. Der Eiweissumsatz hängt ab von der Nahrungszufuhr, und zwar sowohl von der Kalorienmenge derselben als auch von dem Eiweissgehalt. Wird bei ausreichender Gesamt-Kalorienmenge weniger Eiweiss als das Erhaltungseiweiss gereicht, so wird mehr Stickstoff durch den Urin ausgeschieden als in der Nahrung enthalten ist. (1 g N entspricht 6,25 g Eiweiss.) Ist bei ausreichender Gesamt-Kalorienmenge das Erhaltungseiweiss in der Nahrung vorhanden, so ist Stickstoffgleichgewicht vorhanden, d. h. die Menge des ausgeschiedenen N ist gleich der des eingenommenen. Wird bei ausreichender Gesamt-Kalorienmenge mehr Eiweiss gereicht als notwendig ist, so wird auch mehr ausgeschieden, es wird bald das Stickstoffgleichgewicht wiederhergestellt.

Nur im wachsenden Organismus, in der Rekonvaleszenz nach akuten Krankheiten und bei einfacher Inanition kann durch reichliche Eiweisszufuhr beträchtlicher Eiweissansatz erzielt werden.

Ist die Gesamt-Kalorienmenge der Nahrung nicht ausreichend, so tritt auch bei genügender Eiweissnahrung eine Mehrausscheidung von Stickstoff ein.

In zweiter Linie hängt der Eiweissumsatz von der vorhergegangenen Ernährung und dem dadurch bedingten Körperzustand ab; eiweissreiche muskulöse Individuen zersetzen mehr Eiweiss als fette Menschen, welche meist geringeren Eiweissumsatz haben.

Die Arbeit hat auf die Eiweisszersetzung im allgemeinen keinen Einfluss. Nur bei sehr angestrenzter Arbeit findet eine Mehrausscheidung von Stickstoff durch Abnutzung der Muskelsubstanz statt. Durch die Arbeit werden Kohlehydrate und Fette zersetzt. Werden in der Nahrung nicht genügend Fette und Kohlehydrate gereicht, so zersetzt der Körper das eigene Fett, um die nötige Arbeit zu leisten.

Doch kommt hier alles auf die Gesamt-Kalorienmenge der Nahrung an; ist diese sehr gross, so wird bei fehlenden Kohlehydraten und Fetten die Arbeitsleistung zum Teil aus den fettartigen Spaltungsgruppen des Eiweisses gedeckt, und ist die Kalorienmenge ungenügend, so wird neben dem Körperfett auch Körpereiwiss zersetzt.

Anomalien des Stoffwechsels.

Die bisher bekannten Anomalien des Stoffwechsels bestehen:

1. in qualitativen Veränderungen: im Urin finden sich Substanzen, welche, im intermediären Stoffwechsel des Organismus entstehend, für gewöhnlich weiter zersetzt werden und also gar nicht oder nur in Spuren im Urin des Gesunden erscheinen. Die praktisch wichtigste Substanz ist der Traubenzucker, welcher vom Gesunden zu CO_2 verbrannt wird; die Krankheit, bei welcher die Körperzellen ganz oder teilweise die Fähigkeit verloren haben, den Traubenzucker zu verbrennen, ist der Diabetes mellitus.

In sehr seltenen Fällen werden die aus dem Eiweissmolekül abgespaltenen Aminosäuren unzersetzt ausgeschieden: Zystin bei der Zystinurie, Homogentisinsäure bei der Alkaptonurie. Die Gicht erscheint in diesem Zusammenhange als eine Krankheit, bei welcher der Körper zum Teil die Fähigkeit eingebüsst hat, die Nukleinsubstanzen in normaler Weise zu zersetzen. Doch ist dies Verhältnis noch nicht erwiesen. Besonders charakteristisch erscheint für die Gicht, dass die Harnsäure in vermehrter Menge im Blut kreist und in den Geweben retiniert wird. — In manchen Formen von Fettsucht scheint die Fähigkeit der Zersetzung des im Körper gebildeten Fettes vermindert.

2. In quantitativen Veränderungen. Diese zeigen sich hauptsächlich im Eiweissstoffwechsel. Die im vorigen Abschnitt entwickelten Gesetze des N-Gleichgewichts bei genügender Zufuhr erleiden in einigen Krankheiten eine Abänderung im Sinne stärkeren Umsatzes; es findet eine gesteigerte Eiweisszersetzung, eine unter gleichen Bedingungen beim Gesunden nicht so bedeutende Zersetzung von Körper-

(Organ-)Eiweiss statt (bei Fieber, Morbus Basedowii, in manchen Fällen von Phthisis, Karzinom, Anämie, Leukämie).

Eine Verminderung des Eiweissumsatzes findet sich in der Rekonvaleszenz nach akuten Krankheiten, in der einfachen Inanition, in manchen Formen von Fettsucht und bei Myxödem.

Zu den Stoffwechselstörungen im weiteren Sinne rechnen wir die Zustände verminderter Ausscheidung infolge Erkrankung der sezernierenden Organe, z. B. die verminderte Harnstoffausscheidung bei Nephritis. Auch die Pankreas-, Leber- und Darmerkrankungen sind hier zu erwähnen; in diesen Zuständen wird weniger Fett und Eiweiss als normal vom Darm resorbiert.

Um eine Stoffwechselerkrankung mit Sicherheit diagnostizieren zu können, ist es notwendig, die Einnahmen und Ausgaben des Stoffwechsels einander rechnermässig gegenüberzustellen. In der Klinik begnügt man sich meist mit folgender Feststellung:

1. der Gehalt der Nahrung;
2. die Bestandteile des Harns (N, manchmal Harnsäure usw., event. Zucker);
3. die im Kot enthaltene unresorbierte Nahrungsmenge, berechnet aus dem Gehalt an N und Fett.

Aus diesen Feststellungen kann man den Eiweissstoffwechsel einigermassen kontrollieren; der Stoffwechsel der Kohlehydrate und Fette entzieht sich der quantitativen Kontrolle, wenn nicht die durch die Atmung ausgeschiedene CO₂ bestimmt wird.

1. Gehalt der Nahrung.

Um diesen genau festzustellen, ist es nötig, dass alles, was der Patient isst, ihm mit der Wage zugewogen wird, bzw. was er übrig lässt, zurückgewogen wird. Der Gehalt der verschiedenen Nahrungsmittel an Nahrungsstoffen erhellt aus folgender Zusammenstellung:

| Nahrungsmittel | Eiweiss | N | Fett | Kohlehydrat | Analyse von |
|--|---------|------|-------|-------------|-------------|
| | % | % | % | % | |
| Rohes Rindfleisch, von sichtbarem Fett befreit | 21,25 | 3,4 | 0,9 | — | Voit. |
| Mittelfettes, rohes | 20,62 | 3,3 | 5,19 | 0,48 | König. |
| Fettes, rohes | 17,50 | 2,8 | 26,38 | — | König. |
| Gebrautes } Rindfleisch | 30,56 | 4,89 | 6,78 | — | Rubner. |
| Gekochtes | 21,8 | 3,5 | 4,52 | — | Renk. |
| Gebrautes } Kalbfleisch | 18,88 | 3,02 | 7,41 | 0,07 | König. |
| Rohes | 17,75 | 2,84 | 5,2 | — | Renk. |

| Nahrungsmittel | Eiweiss | N | Fett | Kohle- hydrat | Analyse von |
|---|---------|-------|-------|------------------|----------------|
| | % | % | % | % | |
| Ein Ei (45 g ohne Schale) | 6,25 g | 1 gN | 4,9 g | — | Voit. |
| Gute Milch | 4,13 | 0,64 | 3,9 | 4,2 | Voit. |
| Kindermilch (Charité) | 3,88 | 0,62 | 3,1 | 4,5 | Verf. |
| Entsahnte Milch | 3,25 | 0,52 | 1,1 | 4,1 | Verf. |
| Butter | 0,5 | 0,08 | 87,0 | 0,5 | König. |
| Käse (mittelfett) | 29,7 | 4,75 | 26,6 | 2,97 | Renk. |
| Speck (Charité) | — | — | 94,7 | — | Verf. |
| Weissbrot (Semmel) | 9,6 | 1,5 | 1,0 | 60,0 | Renk. |
| Schrippe, frisch | 5,63 | 0,9 | — | 44,0 | Verf. |
| Brot (Charité) | 8,22 | 1,315 | 0,64 | 58,3 | Verf. |
| Gekochte Kartoffeln ohne Schalen | 2,18 | 0,35 | — | 23,0 | Rubner. |
| Gemüse (Charité) aus 3 Bestimmungen | 3,45 | 0,55 | 4,2 | 20,3 | Verf. |
| Suppe (Charité) aus 3 Be- stimmungen | 1,7 | 0,272 | 1,8 | 8,3 | Verf. |
| Bier (helles) | 0,56 | 0,09 | — | 5,5 | Verf. |
| Wein | 0,19 | 0,03 | — | 2,0 | König. |
| Kaffee (dünner Aufguss) | 0,25 | 0,04 | — | — | Verf. |

2. Die Bestandteile des Harns.

Es ist vor allen Dingen notwendig, den auf 24 Stunden fallenden Urin ohne jeden Verlust zu sammeln. Dann wird nach der angegebenen Methode (S. 178) der Gesamtstickstoff bestimmt. — Bei Diabetes muss quantitative Zuckerbestimmung gemacht werden (S. 171).

3. Die im Kot enthaltenen Stickstoff- und Fettreste.

Der auf den Tag entfallende Kot wird durch Darreichung einer schwarzfärbenden Kohlemischung abgegrenzt. Der Kot wird getrocknet, in demselben der Stickstoff nach Kjeldahl (S. 178), das Fett durch Aethererschöpfung (anhähernd) bestimmt.

Man pflegt gewöhnlich den Kot-N zu dem Harn-N zu addieren und beides zusammen als Ausgabe dem Nahrungs-N gegenüberzusetzen.

Die Kotbestimmungen sind mühsam, belästigend und wenig exakt; in prinzipiellen Fällen kann man ihrer nicht entraten. Für den klinischen Gebrauch bedient man sich mit Vorteil der Werte, welche Rubner für die Ausnutzung der Nahrungsmittel im Darm gefunden hat.

| Von den verzehrten Nahrungsmitteln | werden im Kot wiedergefunden | | |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------|-------------------|
| | N % | Fett % | Kohlehydrate % |
| Fleisch | 2,65 | 19,2 | |
| Eier | 2,9 | 5,0 | |
| Milch | 8,0 | 5,7 | |
| Weissbrot | 20,7 | | 1,1 |
| Schwarzbrot | 32,0 | | 19,1 |
| Kartoffeln | 32,2 | | 7,6 |
| Gemüse | 18,5 | 6,1 | 15,4 |

Diese Werte sind indes nur bei gutem, regelmässigem Stuhlgang einzusetzen, in vielen Krankheiten, die mit Diarrhöen einhergehen, leidet die Ausnutzung sehr. Die Fettausnutzung ist sehr geschädigt bei Ikterus und Pankreasatrophie, in schweren Anämien und in manchen diarrhoischen Zuständen.

Aus den berechneten und bestimmten Werten stellt man die sogen. **Stoffwechselbilanz** zusammen, ungefähr nach folgendem Muster:

Krankheit: Carcinoma ventriculi.
Alter 49 J.

E i n n a h m e.

| Datum | Körpergewicht Pfd. | Nahrung | N | Fett | Kohlehydrat | Kalorien |
|--------|-----------------------|------------------------|-------|------|-------------|----------|
| 12. I. | 115 | 1500 g Milch | 7,8 | 16,5 | 61,5 | |
| | | 85 g Brot | 1,1 | 0,54 | 49,5 | |
| | | 40 g Butter | | 34,8 | | |
| | | 4 Eier | 4,0 | 19,6 | | |
| | | Summa | | 12,9 | 71,4 | |
| 13. I. | 115 | 2000 g Milch | 12,4 | 22,0 | 82,0 | |
| | | 110 g Brot | 1,4 | 0,7 | 64,0 | |
| | | 40 g Butter | | 34,8 | | |
| | | 4 Eier | 4,0 | 19,6 | | |
| | | Summa | | 17,8 | 77,1 | |
| | | Täglicher Durchschnitt | 15,35 | | | 1618,5 |

A u s g a b e.

| Datum | U r i n | | | S t u h l | | N | Ge- samt-N |
|------------------------|---------|---------------|------|-----------|---------|------|---------------|
| | Menge | Spez. Gew. | N | feucht | trocken | | |
| 12. I. | 1350 | 1022 | 21,6 | } 317 | 87,2 | 2,66 | 22,6 |
| 13. I. | 1750 | 1015 | 23,4 | | | | 24,4 |
| Summa | | | | | | | 47,0 |
| Täglicher Durchschnitt | | | | | | | 23,5 |

Also im täglichen Durchschnitt:

N eingenommen . . . = 15,35

N ausgegeben = 23,5

Also tägliche Abgabe vom Körper von 8,2 N = 241 g Muskelfleisch.

Es ist bei diesen Bilanzen notwendig, oft N zu Harnstoff oder Eiweiss oder Muskelfleisch oder umgekehrt in Beziehung zu setzen. Zur Erleichterung dieser Berechnung seien die konstanten Verhältnisse hier angeführt:

Stickstoff : Harnstoff = 1 : 2,143.

Stickstoff : Eiweiss = 1 : 6,25.

Stickstoff : Muskelfleisch = 1 : 29,4.

Harnstoff : Stickstoff = 1 : 0,466.

Harnstoff : Eiweiss = 1 : 2,9.

Harnstoff : Muskelfleisch = 1 : 13,71.

Die quantitative Feststellung des Eiweisstoffwechsels wird differentialdiagnostische Verwertung nur in prinzipiellen, seltenen Fällen finden, z. B. bei der Unterscheidung gutartiger und karzinomatöser Geschwülste.

Die Bedeutung dieser Stoffwechselbilanzen liegt hauptsächlich in der durch sie gegebenen Möglichkeit, die Ernährung der Patienten aufs sorgfältigste zu kontrollieren und stets die Diät dem jedesmaligen Ernährungs- und Umsetzungszustand anzupassen.

Bei **Diabetes mellitus** ist die stetige Ueberwachung des Stoffwechsels von unmittelbarer Bedeutung für Diagnose und Behandlung. Man unterscheidet zwei Formen des Diabetes, welche ineinander übergehen können:

1. Die leichte und mittlere Form, bei der nur Zucker im Urin erscheint, wenn Kohlehydrate

in der Nahrung genossen werden; je nach der Intensität des Krankheitsfalles ist die Zuckerausscheidung im Verhältnis zur Kohlehydratmenge der Nahrung grösser oder kleiner.

2. Die schwere Form, bei der Zucker im Urin enthalten ist, auch nachdem mehrere Tage die Nahrung gänzlich frei von Kohlehydraten gewesen ist. Hierbei enthält der Urin reichlich Azetonkörper (S. 173); er ist von stark saurer Reaktion, zu deren Abstumpfung sehr grosse Mengen Natrium bicarbonicum genommen werden müssen.

Nur eine quantitative Bestimmung der Kohlehydrate der Nahrung und des Harnzuckers ermöglicht die genauere Diagnose und die Behandlung des Diabetikers.

Feststellung der Krankheitsform und der Assimilationsgrenze. Man kann die Schwere eines Falles natürlich nicht beurteilen, indem man den Prozentgehalt an Zucker in einer beliebigen Harnprobe ermittelt. Ein leichter Fall von Diabetes kann 6% Zucker im Urin haben, wenn er viel Brot usw. gegessen hat, ein schwerer Fall kann bei strenger Diät unter 1% ausscheiden. Es ist vielmehr in jedem Fall notwendig, die Zuckermenge des 24stündigen Urins unter bestimmter Diät festzustellen. Man beginnt mit kohlehydratfreier Kost, etwa nach folgendem Speisezettel: früh Tee und 2 Eier, mittags klare Bouillon, Fisch und Fleisch, Salat, nachmittags Kaffee oder Tee, abends Eier in beliebiger Menge, Fleisch oder Fisch. Als Getränk Mineralwasser ev. mit Kognak. Patienten, welche bei dieser strengsten Diät spätestens am 3. Tage zuckerfrei werden, gehören der leichten oder mittleren Form an, solche, welche unter dieser Diät den Zucker nicht verlieren, gehören zur schweren Form. Bei Patienten der leichten und mittleren Form wird nun die Toleranz ermittelt, indem man täglich je 50 g Brot zur strengsten Diät zulegt; die Assimilationsgrenze liegt bei derjenigen Kohlehydratmenge, bei welcher zuerst Zucker im Urin nachzuweisen ist; z. B. Assimilationsgrenze 60 g, wenn nach 24stündigem Genuss von 100 g Weissbrot Glykosurie auftritt. — Bei Patienten der schweren Form ist ferner festzustellen, wieviel Zucker sie ausscheiden nach fleischfreier Ernährung (Gemüsetage), sowie nach einseitiger Kohlehydratkost, z. B. nach Ernährung mit Suppen von Hafermehl (in 24 Stunden 250 g + 250 g Butter) oder Weizenmehl oder Brot oder Kartoffeln.

Symptome einiger Stoffwechselkrankheiten.

Diabetes mellitus: Die Diagnose wird entschieden durch den positiven Ausfall der Harnzuckerprobe. Es kommt darauf an, zur rechten Zeit an die Urinuntersuchung zu denken. Folgende Zeichen müssen den Arzt veranlassen, die Zuckerprobe vorzunehmen: Sinken der körperlichen und geistigen (auch sexuellen) Leistungsfähigkeit, fortschreitende Kachexie, vermehrte Nahrungsaufnahme (Polyphagie), gesteigerter Durst (Polydipsie), sehr grosse Urinmengen (Polyurie); Neigung zu Furunkulose, schweres Heilen einfacher Wunden, starker Pruritus, Gangrän der Zehen; gewisse Augenkrankungen (Cataracta, Neuritis optica). Ueber schwere und leichte Form vgl. S. 210; Eisenchloridreaktion S. 173.

Gicht: Oftmalige kurzdauernde Anfälle von Gelenkentzündung, häufig im Metatarsophalangealgelenk der grossen Zehe, doch auch in anderen Gelenken. Nach den Anfällen bleiben oft Harnsäureablagerungen in den Gelenkknorpeln zurück (Gichtknoten, Tophi). Tophi finden sich auch in den Ohrknorpeln und in der Haut, besonders der Unterschenkel; häufig leistenförmige Verdickung der peripheren Phalangealgelenke (Gichtfinger). Nach häufigen Anfällen entstehen Gelenkdeformitäten. Die gichtische Natur akuter und chronischer Gelenkentzündungen lässt sich oft durch Röntgenbilder, öfter nur durch den Nachweis relativ grosser Mengen von Harnsäure im Blut während purinfreier Ernährung erbringen; dieser kann qualitativ durch die (unsichere) Garrodsche Fadenprobe (s. u.) geschehen, quantitativ durch chemische Analyse; für Gicht sprechen auch sehr niedrige Harnsäurewerte im Urin vor dem Schmerzanfall, sowie die verlangsamte Ausscheidung der Harnsäure nach Zulage von Purinsubstanzen zur Nahrung. — Bei Gichtkranken entwickelt sich oft interstitielle Nephritis und Schrumpfniere (Nierengicht). Zwischen den Anfällen mannigfache nervöse Störungen (intervalläre Symptome) und häufig entzündliche Affektionen der inneren Organe (viszerale Gicht).

Der qualitative Nachweis der Harnsäure im Blut geschieht durch Garrods Fadenprobe: durch Schröpfkopf werden zirka 10 ccm Blut gewonnen, dieses lässt man im Schröpfkopf gerinnen und abstehen; das Serum wird in ein Uhrglas gebracht, mit 30proz. Essigsäure angesäuert, ein leinener schwacher Faden eingelegt; man lässt es bedeckt 24 Stunden stehen, dann mikroskopiert man mit schwacher Vergrösserung: es sind im Fall der Anwesenheit von

Harnsäure reichliche Kristalle am Faden zu sehen. (Bei Gicht, Leukämie, Pneumonie und Nephritis). Die Probe ist unzuverlässig.

Osteomalazie (Knochenerweichung) ist eine seltene Erkrankung des Knochensystems, deren Wesen in fortschreitender Entkalkung und Erweichung des Knochens besteht. Sie tritt nur bei Erwachsenen auf — im Gegensatz zur Rachitis, bei welcher der wachsende Knochen nicht verkalkt —, selten bei Männern, überwiegend bei Frauen und meist im Zusammenhang mit Gravidität. Der Verlauf der Erkrankung ist stets ein chronischer oft von langdauernden Stillständen unterbrochen. Die Diagnose ergibt sich aus dem Gesagten, sowie aus der enormen Biegsamkeit bzw. den Verbiegungen der Knochen.

Erkrankungen der Drüsen mit innerer Sekretion.

1. Erkrankungen der Schilddrüse.

a) **Morbus Basedowii** (Hyperfunktion der Schilddrüse): Struma, Exophthalmus, Tachykardie (oft mit Erweiterung des linken Ventrikels und systolischem Geräusch). Tremor der Finger, nervöse Erregbarkeit, oft psychische Depression. Leichte Temperatursteigerungen. Neigung zu Schweißen. Oft Kachexie. Häufig Verdauungsstörungen. Oft Lymphozytose. Gräfesches Symptom (bei Blickrichtung nach abwärts bleibt oberhalb des oberen Hornhautrandes die weisse Sklera sichtbar). Stellwagsches Symptom (Seltenheit des willkürlichen Lidschlages).

Unvollkommene Krankheitsformen (z. B. Struma und Tachykardie ohne Exophthalmus) werden als *Formes frustes* oder *Basedowoid* bezeichnet.

b) **Myxödem**, Kretinismus *Kachexia strumipriva* (Hypofunktion der Schilddrüse): Fehlen der Schilddrüse; Anschwellung der gesamten Körperhaut; allmähliche Herabsetzung sowohl der körperlichen wie der geistigen Fähigkeiten; Ausfallen der Haare; fortschreitende Kachexie. Durch Darreichung von Schilddrüsensubstanz wird vollkommener Rückgang aller Symptome erzielt.

Hypofunktion der Schilddrüse scheint auch zu trophoneurotischen Hauterkrankungen (Sklerodermie) sowie zu gewissen Formen von allgemeinem Oedem zu führen.

2. Erkrankungen der Epithelkörperchen.

Tetanie (Hypofunktion) s. Kap. XI, experimentell hervorgerufen bzw. operativ verursacht durch Entfernung des

grössten Teils der vier Epithelkörperchen z. B. bei Schilddrüsenexstirpation.

3. Erkrankungen der Nebennieren.

Addisonische Krankheit (Hypofunktion): Braunfärbung der Körperhaut, braune Flecke auf der Mundschleimhaut; schwere Magendarmstörungen; abnorm niedriger Blutdruck; Kachexie.

4. Erkrankungen der Hypophyse.

b) **Akromegalie** (Hyperfunktion durch Hypertrophie des vordern drüsigen Lappens): Pathologisch vermehrtes Wachstum besonders der Hände, Zehen, Lippen, Nase und des Kinns. Nachlassen der Intelligenz, oft Kopfschmerz und Apathie. Häufig gleichzeitig Diabetes mellitus. Der Hypophysentumor ist oft röntgenologisch nachweisbar.

b) **Dystrophia adiposo-genitalis** (Hypofunktion durch Atrophie des vorderen drüsigen Lappens). Uebermässige Fettsucht und zwerghafter Wuchs der Genitalien bei jugendlichen Individuen.

X. Diagnostik der Krankheiten des Blutes.

Für die Anamnese ist das Eingehen auf die hygienischen Verhältnisse, die Lebensweise und Beschäftigung von Wert, da unregelmässiges Leben, Kummer, Sorge oft zu Anämie führen. Als direkte Ursache der Anämie sind alle Zustände zu betrachten, welche zu chronischen Blutverlusten führen: Geschwüre des Magens und Darms, Hämorrhoiden, Uterusmyome, profuse Menses; gewisse Darmparasiten (*Anchylostomum duodenale*, auch *Trichocephalus dispar*); fernerhin die Störungen der Resorption, welche durch Schleimhautatrophie des Magens und Darms und chronischen Darmkatarrh herbeigeführt werden. Jede schwere Schädigung des Organismus, sowie jede langandauernde Krankheit (z. B. akuter Gelenkrheumatismus, Typhus, Karzinom, Syphilis, Bleivergiftung) kann zu wirklicher Anämie führen. Doch entwickeln sich die Blutkrankheiten oft ohne nachweisbare Aetiologie; die Anamnese muss sich dann auf die genaue Erforschung der zum Teil undeutlichen Anfangssymptome beschränken (Mattigkeit, Unlust, gestörter Schlaf, Kopfschmerz, Herzklopfen, oft Dyspepsie usw.). Manchmal ist familiäres oder erbliches Vorkommen von Blutkrankheiten nachweisbar.

Die Diagnose wird auf Krankheiten des Blutes geleitet durch grosse Blässe der Haut und der Schleimhäute (cf. S. 7), verbunden mit Körperschwäche.

Wie bereits bei den allgemeinen Zeichen erwähnt, kann die Blutkrankheit sekundär sein, d. h. bedingt durch schwere, zum Schwinden des Organismus führende Organerkrankung: Tuberkulose, Karzinom, amyloide Degeneration usw. Erst nach dem Ausschluss solcher Erkrankungen darf man die Diagnose eigentlicher Blutkrankheit stellen, welche durch die Untersuchung des Blutes gesichert wird.

Oft kann man aus dem eigentlichen Kolorit der Haut essentielle (nicht sekundäre) Blutkrankheit diagnostizieren. Die Haut bei perniziöser Anämie ist wachsgelb, oft mit einem Stich ins Grünliche; diese Färbung ist ganz charakteristisch.

Die Untersuchung des Blutes berücksichtigt:

1. die makroskopische Betrachtung des Blutes,
2. die Bestimmung des spezifischen Gewichts,
3. die einfache mikroskopische Betrachtung,
4. die Bestimmung des Hämoglobingehalts,
5. die Zählung der Blutkörperchen und Blutplättchen,
6. die Herstellung von gefärbten Blutpräparaten,
7. die Bestimmung der Gerinnungszeit des Blutes,
8. die Bestimmung der Resistenz der roten Blutkörperchen.

Die wissenschaftliche Analyse der Blutkrankheiten erstreckt sich ausserdem u. a. auf Messung der roten Blutkörperchen, Reaktion, Trockengehalt, Kohlensäuregehalt des Blutes und die Untersuchung des Stoffwechsels (voriges Kapitel). Die spektroskopische Untersuchung ist in vielen Vergiftungen für die Diagnose notwendig.

Blutentnahme: Das Blut wird aus der vorher mit Aether gereinigten und getrockneten Fingerkuppe oder dem Ohrläppchen, bei Kindern aus der grossen Zehe entnommen. Der Einstich geschieht mit scharfer Nadel, besser mit einer ungebrauchten Stahlfeder, von der eine Spitze abgebrochen ist. Er muss tief genug sein, dass grosse Blutropfen von selbst hervortreten; Druck darf nicht ausgeübt werden; der erste Tropfen wird fortgewischt; erst der zweite ist zu untersuchen.

1. Die makroskopische Betrachtung des Blutes

gibt Aufschluss über seine Farbe, die normal ein frisches Rot zeigt, in allen Krankheiten matter wird und dem Weisslichen sich nähert. Auch die Schnelligkeit, mit der das Blut quillt, ist zu beachten. Gewöhnt man sich, die Einstiche möglichst gleich tief zu machen, so wird das reichlichere oder spärlichere Hervortreten der Tropfen einen gewissen Rückschluss auf die Blutmenge gestatten. Differentialdiagnostisch ist dies kaum zu verwerten.

2. Die Bestimmung des spezifischen Gewichts des Blutes.

Ein Blutstropfen schwimmt frei in einer Flüssigkeit gleichen spezifischen Gewichts, die keine blutlösenden Eigenschaften hat. Um eine solche Flüssigkeit herzustellen, giesst man in einem kleinen Messglase etwa 50 ccm Benzol und 20 ccm Chloroform zusammen und mischt sie durch Neigen des Gefässes gut durcheinander. Hierauf gewinnt man durch Einstich in die Fingerkuppe einen Blutstropfen und bringt ihn mittels eines kleinen Metallspatels in die Benzol-Chloroformmischung. Der Blutstropfen geht unter, wenn die Mischung zu geringes spezifisches Gewicht hat;

dann setzt man einige Tropfen des schweren Chloroforms hinzu. Oder der Blutstropfen bleibt auf der Oberfläche, dann verringert man das spezifische Gewicht der Mischung durch Zusatz einiger Tropfen des leichten Benzols. Bleibt der Blutstropfen frei in der Mischung schweben, so hat dieselbe genau das spezifische Gewicht des Blutes; man liest dasselbe am eingesenkten Aräometer ab.

Das spezifische Gewicht gesunden Blutes beträgt etwa 1058. Ist das spezifische Gewicht erheblich niedriger, so liegt eine Veränderung des Blutes vor, und zwar ist die Erkrankung um so schwerer, je niedriger das spezifische Gewicht ist; dasselbe kann bis 1030 sinken. Die spezielle Diagnose wird durch die weiteren Untersuchungsmethoden gestellt; doch wird durch die Verminderung der Zahl der roten Blutkörperchen das spezifische Gewicht am meisten vermindert, während die Vermehrung der Leukozyten dasselbe nur insofern vermindert, als die roten Blutkörperchen durch die Vermehrung der weissen im Kubikmillimeter verdrängt sind.

3. Die Betrachtung des frischen Blutstropfens unter dem Mikroskop.

Ein Blutstropfen wird mit dem Objektträger abgetupft, das Deckglas vorsichtig aufgelegt, und am besten zur Verhütung des Eintrocknens mit erwärmtem Wachs umzogen. Man mikroskopiert gewöhnlich gleich mit starker Vergrösserung. Bei der Betrachtung sind folgende Punkte zu beachten:

a) Die Form und Grösse der roten Blutkörperchen; normale Scheibenform mit mittlerer Delle. In allen schweren Anämien treten veränderte Formen auf. Poikilozyten (Tafel I, d, 4, 5), keulenförmige, birn-, biskuit- oder nierenförmige Blutkörperchen. Mikrozyten, viel kleiner als die roten Blutkörperchen. Makrozyten, bedeutend grösser als diese. Das Vorkommen ungleich grosser Blutkörperchen wird als Anisozytose bezeichnet.

b) Die Anordnung in Geldrollenform; dieselbe fehlt in allen Zuständen von starker Verminderung der roten Blutkörperchen, d. h. allen schweren Anämien.

c) Die Zahl der roten Blutkörperchen; obwohl man diese erst sicher durch den Zählapparat erfährt, gewinnt man doch, bei einiger Uebung in der gleichmässigen Herstellung des Präparats, schon aus der einfachen Betrachtung ein Urteil, ob die Zahl wesentlich vermindert ist. Die Verminderung der Erythrozyten ist das Zeichen der Anämien:

d) Die Farbe der roten Blutkörperchen, normal gelbrötlich, ist in vielen Krankheiten, besonders Chlorose, mehr oder weniger blass. Bei perniziöser Anämie ist der Farbstoffgehalt der einzelnen roten Zellen erhöht.

e) Die Zahl der weissen Blutkörperchen und ihr Verhältnis zu den roten. Normal kommt auf 4—600 rote ein weisses Blutkörperchen oder bei den gebräuchlichen Blendenöffnungen und starken Linsen (Leitz 7, Zeiss D) 2—3 weisse Blutkörperchen auf ein Gesichtsfeld.

Das zahlreiche Vorhandensein von Leukozyten in einem Gesichtsfeld ist ein wichtiges Krankheitszeichen. Mässige Vermehrung der Leukozyten bei normaler Erythrozytenzahl (1 weisses bis auf 50 rote) wird als Hyperleukozytose bezeichnet (s. u.) Sehr starke Vermehrung der Leukozyten muss den Verdacht der Leukämie erwecken (mehr als 1:50 bis 1:2). Auch diese Wahrnehmungen werden durch den Zählapparat kontrolliert.

f) Die Blutplättchen. Dieselben sind sehr kleine runde bis elliptische Gebilde, welche sehr bald ausserhalb des Kreislaufs zerfallen.

Die Blutplättchen stammen nach einer neuen, aber noch keineswegs unbestrittenen Theorie von den grossen Knochenmarkszellen, Megakaryozyten, ab. Sie sind Bildner und Träger des beim Blutgerinnungsvorgang notwendigen Thrombozyms, und wirken als thromboplastische Substanz, etwa wie der Glasstaub, der ins Blut geworfen, Gerinnung auslöst.

Will man Genaueres über ihre Menge feststellen, so muss man bei der Herstellung eines Blutpräparats eine besondere Technik anwenden (S. 221).

Bei einiger Uebung gelingt es noch mehr bei der blossen Mikroskopie zu erkennen, z. B. kernhaltige rote Blutkörperchen, auch die Verschiedenheit der weissen Elemente. Doch wird dies bei der Betrachtung der Färbepreparate leichter erkannt.

4. Die Bestimmung des Hämoglobingehaltes.

Der Hämoglobingehalt wird einigermassen bestimmt durch den Vergleich der Blutfarbe gleich grosser Blutstropfen von Gesunden und Kranken. Man tupft je einen Blutstropfen eines Gesunden und des Patienten mit demselben Taschentuche auf, so dass die entstehenden Flecke dicht beieinander und möglichst gleich gross sind. Hierdurch kann man den Farbgehalt des kranken Blutes gut abschätzen. Es sind auch verschieden starke Rotstreifen aus Papier dargestellt, welche den Prozentgehalt des verglichenen Blutes einfach ablesen lassen (Tallqvist). Ein sehr

empfehlenswerter und für den Gebrauch in der Klinik geeigneter Apparat ist der Fleischl-Mieschersche Hämometer. Die Entnahme des Blutes erfolgt mit einer nach Art des Thoma-Zeisschen Melangeurs (s. S. 220) konstruierten Mischpipette, in welcher das Blut auf $\frac{1}{200}$, $\frac{1}{300}$ und $\frac{1}{400}$ verdünnt werden kann. Eine 1 prom. Natr. carbonicum-Lösung wird zur Verdünnung benutzt. Man bläst nun das so verdünnte Blut in die eine Hälfte einer zweiseitigen Untersuchungskammer, bis ein konvexer Meniskus entsteht, die andere Hälfte wird mit Wasser gefüllt, und man schiebt nun ein Deckglas herüber. Unter dem mit Wasser gefüllten Abschnitt ist ein gefärbter Glasteil verschieblich, der so lange mittels einer Schraube verschoben wird, bis seine Farbe der des verdünnten Blutes in dem andern Abschnitt entspricht. Auf einer Skala wird dann der Farbstoffgehalt abgelesen. Auf die untere Glaswand des Metallkästchens wird das Licht einer Flamme durch eine Gipsplatte reflektiert. — Für die Praxis ist zweifellos der Gower-Sahlische Hämoglobinometer der empfehlenswerteste Apparat. In einem Holzgestell, das durch eine Milchglasscheibe abgeschlossen ist, steht ein graduiertes, offenes Röhrchen und ein zugeschmolzenes, das mit einer salzsauren Hämatinverbindung bestimmter Konzentration gefüllt ist. Vor jeder Bestimmung wird das offene Röhrchen bis zum Teilstrich 10 mit $\frac{1}{10}$ Normalsalzsäure gefüllt, in die man das mit einer graduierten Pipette entnommene Blut hineinbläst. Nachdem die Mischung einen braunen Farbenton angenommen, wird so lange mit Wasser verdünnt, bis beide Röhrchen farbgleich sind, und der Hb-Gehalt kann nun direkt abgelesen werden. Die Ablesung kann bei jeder Art von Befeuchtung erfolgen. — Ganz genaue Resultate gibt dem Geübten die photometrische Spektralanalyse nach Vierordt, deren Handhabung indes ziemlich schwierig ist.

Der Hämoglobingehalt ist wesentlich vermindert bei Chlorose, während die Zahl der roten Blutkörperchen nicht verändert oder aber nicht so stark herabgesetzt ist, wie man nach dem Hb-Gehalt vermuten sollte. Das einzelne rote Blutkörperchen ist hämoglobinärmer als in der Norm. In den übrigen Anämien ist es ebenso, oder es entspricht die Verminderung des Hämoglobins der Verminderung der Erythrozyten, mit Ausnahme der perniziösen Anämie, bei welcher der Hb-Gehalt grösser ist als der Herabsetzung der Erythrozytenzahl entspricht, d. h. das einzelne rote Blutkörperchen ist abnorm hämoglobinreich.

Um die bei verschiedenen Arten von Anämien wechselnden Beziehungen zwischen Hämoglobingehalt und Erythrozytenzahl mathematisch auszudrücken, hat man den Begriff des **Farbeindex** eingeführt. Derselbe soll das Verhältnis zwischen den genannten beiden Werten zahlenmässig ausdrücken. Normalerweise

ist $\frac{\text{Hb}}{\text{Er}} = \frac{100}{5\,000\,000}$, bei Frauen $\frac{90}{4\,500\,000}$. Dieser Bruch ist gleich 1, wenn man ihn mit 50000 multipliziert. Der Färbeindex ist also überall dort gleich 1, wo man nach Multiplikation von $\frac{\text{Hb}}{\text{Er}}$ mit 50000 die Zahl 1 herausbekommt, also z. B. $\frac{50}{2\,500\,000}$ oder $\frac{10}{500\,000}$. Bei einem Hb-Gehalt von 50 und einer Erythrozytenzahl von 2000000 ist der Färbeindex dagegen $\frac{50}{2\,000\,000} \cdot 50\,000 = 1,25$, also grösser als 1, d. h. das einzelne rote Blutkörperchen ist hämoglobinreicher als in der Norm (Typus der perniziösen Anämie). Ist dagegen $\frac{\text{Hb}}{\text{Er}} = \frac{70}{5\,000\,000}$, so ist der Färbeindex (F.-I.) = 0,7 (Typus der Chlorose), kleiner als 1, also das einzelne rote Blutkörperchen ist hämoglobinärmer als in der Norm.

Beim Absterben der roten Blutkörperchen trennt sich das Hämoglobin von dem Stroma; das Hämoglobin zersetzt sich in Eiweiss und eisenhaltiges Hämatin (Hämosiderin). Salzsaures Hämatin (= Hämin) bildet schöne Kristalle (Teichmannsche), an deren Bildung man die kleinsten Blutspuren erkennt.

Teichmannsche Blutprobe. Man erwärmt wenig eingetrocknetes Blut mit 1—2 Tropfen Eisessig und einem ganz kleinen Körnchen Kochsalz auf dem Objektträger über freier Flamme zum Sieden und lässt langsam verdampfen; es bilden sich zahlreiche braugelbe Häminnadeln und Kristalle.

5. Die Zählung der Blutkörperchen und Blutplättchen.

Man zählt mittels des Thoma-Zeiss'schen Zählapparates. Derselbe besteht aus einem gläsernen Kapillarröhrchen, das eine grössere Ausbuchtung trägt und zur Aufsaugung und Verdünnung des Blutstropfens dient, und aus einer Zählkammer. Das Blut wird in dem graduierten Röhrchen bis zur Marke 0,5 (bzw. 1,0) gesaugt, dann die Spitze des Röhrchens abgewischt und von einer die Erythrozyten konservierenden Flüssigkeit [physiol. Kochsalzlösung, Hayem'sche (Hydrarg. bichlor. 0,5 — Natr. sulf. 4,0 — Natr. chlor. 1 — Aq. dest. 200), Toissonsche Flüssigkeit (Natr. sulf. 8,0 — Natr. chlor. 1,0 — Methylviolett 0,025 — Glycerin 30 — Aq. dest. 160)] bis 101 aufgesaugt. Die Flüssigkeit wird durch Schütteln gut durchgemischt (befördert durch die in der Ausbuchtung befindliche kleine Glaskugel). Die Mischung kommt in die Zählkammer, die genau 0,1 mm tief ist, und deren Boden in mikroskopische Quadrate geteilt ist. Der Raum über jedem Quadrat beträgt $\frac{1}{400}$ cmm. Es ist beim Auflegen des Deckglases Sorge zu tragen, dass keine Luftbläschen entstehen. Man zählt

eine grössere Anzahl der Quadrate, von denen je 16 durch stärkere Linien zusammengefasst sind, und gewinnt so die Durchschnittszahl der in einem Quadrat liegenden Blutkörperchen. Mit 800000 multipliziert (war das Blut bis 1,0 gesaugt, nur mit 400000; denn die Verdünnung ist 1 : 100, der Raum über dem Quadrat $\frac{1}{400}$ cmm und die Kammerhöhe ist $\frac{1}{10}$ mm), gibt dies die Zahl der roten Blutkörperchen im Kubikmillimeter Blut.

Die Zählung der weissen Blutkörperchen geschieht in ganz derselben Weise, doch wird das Blut in einem besonderen Melangeur mit 3—5% Essigsäure, welche die roten Zellen zerstört, nur aufs Zehnfache verdünnt. Zweckmässig ist ein Zusatz von Methylviolett zur Verdünnungsflüssigkeit; die Leukozyten nehmen diese Farbe an und treten dadurch sichtbar hervor. Man zählt am besten so, dass bei mittlerer Vergrösserung die ganze Zählkammer eingestellt wird, alle als leuchtende Pünktchen erkennbaren Leukozyten gezählt werden, und alsdann nur noch mit 100 multipliziert werden, da die Verdünnung 1 : 10 war und die Tiefe der Kammer $\frac{1}{10}$ mm ist. — Bei der Bürkerschen Zählkammer ist die Einrichtung getroffen, dass man die Deckplatte vor der Beschickung mit der Blutverdünnung fest andrückt und somit die Kammerhöhe ein für alle Mal festlegt.

Die Zählung der Blutplättchen geschieht am zweckmässigsten so, dass man durch einen auf die gereinigte Fingerbeere aufgetragenen Tropfen Hayemscher Lösung (S. 220) oder 14proz. Magnesiumsulfatlösung oder 1proz. Osmiumsäure hindurchsticht, dann sofort das sich hiermit vermischende Blut auf dem Objektträger ausstreicht und trocken werden lässt. Man färbt nach Jenner-May-Grünwald (S. 222) und danach mit dem Farbungemisch von Giemsa. Man zählt mit Hilfe der Okularblende aus, wieviel Plättchen auf 1000 Erythrozyten kommen, und berechnet aus der absoluten Zahl derselben die absolute Zahl der Plättchen pro cmm.

Beim gesunden Manne beträgt die Zahl der roten Blutkörperchen 5 Millionen, beim Weibe 4—5 Millionen im Kubikmillimeter Blut. Bei Chlorose ist die Zahl gar nicht oder wenig verändert, bei allen Anämien ist sie sehr vermindert, bei perniziösen bis unter $\frac{1}{2}$ Million, auch bei Leukämien findet sich Verminderung der roten Blutkörperchen.

Die Zahl der weissen Blutkörperchen ist beim Gesunden 5000—8000 im Kubikmillimeter. Eine Vermehrung derselben (Hyperleukozytose) findet sich physiologisch während der Eiweissverdauung (10000—20000) — deswegen sollen Leukozytenzählungen stets vor der Hauptmahlzeit ausgeführt werden — und in vielen infektiösen und kachektischen Erkrankungen (z. B. Pneumonie, Eiterung, Karzinom, s. S. 227).

Die Zahl der Blutplättchen im cmm ist normal 200000 bis 300000. Stark vermindert sind die Blutplättchen bei

fiebrhaften Krankheiten (Typhus, Sepsis, Diphtherie usw.), in schweren Blutkrankheiten (perniziöser Anämie, lymphatischer Leukämie und bei Purpura (S. 232), vermehrt in manchen Zuständen sekundärer Anämie und bei myeloischer Leukämie.

6. Herstellung und Mikroskopie von Färbepreparaten.

Der Blutstropfen wird von der Fingerkuppe mit einem gereinigten Deckgläschen abgetupft, dieses leicht auf ein zweites Deckgläschen aufgelegt, so dass die Ecken beider einander nicht decken und darauf beide sogleich voneinander abgezogen. Ein Druck darf dabei nicht ausgeübt werden. Berührung mit dem Finger ist zu vermeiden, weil schon die Wärme und Feuchtigkeit der Haut die sehr sensiblen Blutkörperchen verändert. Das Blut ist so auf beiden Gläschen in dünnster Schicht frei verteilt ausgebreitet. Die Präparate müssen an der Luft trocknen und dann durch Erhitzen fixiert werden. Die Erwärmung muss eine allmähliche sein; die Präparate kommen in einen Trockenofen oder auf eine Kupferblechbank, die durch eine an einem Ende aufgestellte Flamme auf 120° erhitzt und 2 Stunden bei dieser Temperatur erhalten wird. Nach dem Abkühlen sind die Präparate zur Färbung fertig.

Die früher am häufigsten gebrauchte Färbung geschah mit Ehrlichs Dreifarbenmischung (S. 109). Dasselbe färbt die Kerne grünblau, die eosinophilen Granulationen rot, die roten Blutkörperchen orange, die neutrophilen Granulationen violett, die basophilen gar nicht.

Die zur Zeit wohl am meisten benutzte Färbungsmethode ist die nach Jenner-May-Grünwald, bei der man die Präparate vorher nicht zu fixieren braucht, weil die Farblösung selbst die Fixation besorgt. Diese Tinktionsflüssigkeit ist eine methylalkoholische Lösung des eosinsauren Methylenblaus, mit der man folgendermassen färbt: die Deckgläschen werden, in Blockschälchen liegend, mit der Farbe übergossen; nach 5 Minuten füllt man dann destilliertes Wasser nach und lässt die Präparate in dieser Mischung noch weitere 5—10 Minuten, um sie dann in destilliertem Wasser abzuspülen. Die roten Zellen werden rot, die Kerne blau, die neutrophilen Granula rotviolett, die eosinophilen rot, die Mastzellengranula violett, das Protoplasma der Lymphozyten stark blau, das der grossen mononukleären Zellen schwach blau, die basophilen Erythrozytengranula blau, Blutplättchen, Malariaplasmodien, andere protozoische Blutparasiten, Bakterien ebenfalls blau.

Eine grosse Rolle spielen die sogen. Romanowski-Färbungen. Es sind das eine Reihe von Farbmischungen, welche alle ein Derivat des Methylenblaus, das Azur, enthalten, einen Farbstoff, der das Chromatin der Kerne leuchtend rot färbt und auch in den Lymphozyten und grossen mononukleären Elementen

die Darstellung einer besonderen, früher unbekanntes Körnchenart, der Azurgranula, ermöglicht. Am meisten hat sich von den verschiedenen, für diesen Zweck empfohlenen Methoden die von Giemsa bewährt, welche bei weitem die besten Bilder ergibt und der Methode von Jenner-May-Grünwald vorzuziehen ist. Die vorher am besten mit Alkohol fixierten Präparate werden zirka $\frac{1}{4}$ Stunde in einer Mischung gefärbt, von der 1 ccm destilliertes Wasser 1 Tropfen der käuflichen Lösung enthält. Besonders empfehlenswert ist es, die Präparate in Jenner-May-Grünwald-Lösung vorzufärben. Pappenheims Vorschrift lautet: a) Fixation des Trockenpräparates durch Behandlung mit May-Grünwald-Lösung 3 Minuten lang; b) Färben in dieser Lösung durch Zusatz einer gleichen Menge Aq. dest. 1 Minute; c) Abgiessen und 15 Minuten lang in Giemsa-Lösung färben (10 Tropfen in 10 ccm Aq. dest. verdünnen). Die Erythrozyten werden rot, die Kerne blau-rot, die neutrophilen Granula violett, die eosinophilen ziegelrot, die Mastzellengranula blaviolett bis schwarz, das Protoplasma der Lymphozyten und grossen mononukleären Elemente himmelblau mit Azurkörnchen, Bakterien blau, Malaria plasmodien zeigen deutlich das rote Chromatin; an den Blutplättchen kann man einen kernähnlichen und einen protoplasmaartigen Teil unterscheiden.

Die gefärbten Präparate betrachtet man am besten mit Oelimmersion bei offener Blende.

Im gefärbten Präparat erkennt man:

1. Die verschiedenen Formen der roten Blutkörperchen (vgl. Tafel I):

a) die polychromatophilen Erythrozyten (Taf. I, 3), die sich nicht rein rot, sondern gleichzeitig in einem blauen Farbton färben; sie kommen bei allen Anämien vor,

b) die basophil punktierten Erythrozyten (7), rote Blutkörperchen, die feinste, blau gefärbten Körnchen in ihrem Protoplasma führen. Man findet sie bei allen Anämien, insbesondere aber bei perniziösen und Blei-Anämien,

c) kernhaltige rote Blutkörperchen. und zwar:

α) solche von der Grösse der gewöhnlichen roten Blutzellen mit einem kugligen, intensiv gefärbten Kern, die Normoblasten (8a),

β) viel grössere Elemente mit einem grossen zart strukturierten Kern und einem meist polychromatophilen Protoplasma, die Megaloblasten (8b). Besonders grosse Exemplare der letzteren werden Gigantoblasten genannt.

Die Grössen- und Formunterschiede (Anisozytose und Poikilozytose), schon am frischen Präparat gut zu erkennen, sind charakteristisch für schwere Anämie.

2. Die verschiedenen Formen der weissen Blutkörperchen (vgl. Tafel I):

a) die feingranulierten eosinophilen polymorphkernigen Leukozyten, etwa 75% aller weissen Zellen (9).

b) die grobgranulierten eosinophilen polymorphkernigen Leukozyten, etwa 2—5% aller weissen Zellen (11),

c) die polymorphkernigen basophilgranulierten Leukozyten oder Mastzellen, etwa 0,2—2% aller weissen Zellen (13),

d) die rundkernigen Lymphozyten, Zellen mit einem schmalen Protoplasmaleib, der bei Giemsa-Färbung die sogenannten Azurgranula zeigen kann. Es gibt grosse und kleine Lymphozyten (14, 15), letztere überwiegen in der Norm bei weitem und machen etwa 20% aller weissen Zellen aus,

e) die sog. grossen mononukleären Leukozyten, kürzer jetzt Monozyten genannt (16), Zellen mit rundem, relativ kleinem Kern und relativ breitem Protoplasmaleib, der bei Jenner-May-Grünwald-Färbung schwächer basophil ist, als der Kern.

Ausserdem findet man unter pathologischen Verhältnissen:

α) polymorphkernige Zellen ohne Granulation (sehr selten).

β) Zellen aller Art mit Mitosen,

γ) Myelozyten, d. h. rundkernige Zellen mit Granulation, also:

1. neutrophile Myelozyten (10),

2. eosinophile Myelozyten (12),

3. basophile Myelozyten (Mastzellenmyelozyten),

δ) Myeloblasten = ungranulierte Myelozyten.

ε) Sehr selten Knochenmarkriesenzellen.

Die Trennung der Myeloblasten von den grossen Mononukleären und den Lymphozyten ist nicht immer leicht. Neuerdings wird zu diesem Zweck die Oxydasereaktion angewandt, bei welcher die Granula der Myeloblasten durch die Vereinigung von α -Naphthol und Dimethylparaphenylendiamin gebläut werden.

Kurze Bemerkungen über die Funktion der Blutbildungsorgane: Die Zellen des Blutes werden gebildet im Knochenmark, der Milz, den Lymphdrüsen und den im ganzen Organismus verteilten lymphatischen Apparaten.

Das Knochenmark ist unter normalen Verhältnissen der einzige Entstehungsort der roten Blutkörperchen, die hier aus ihren kernhaltigen Vorstufen, den Normoblasten z. T. durch Kernschwund, z. T. durch Kernaustritt hervorgehen. Ferner entstehen unter normalen Verhältnissen nur im Knochenmark die granulierten (neutro-

philen, eosinophilen, basophilen) Leukozyten, und zwar aus rundkernigen Vorstufen, den Myelozyten, deren wir also neutrophile, eosinophile und basophile Formen unterscheiden. Die Myelozyten vermehren sich z. T. durch Mitose, z. T. bilden sie sich aus ungranulierten granulfreien lymphozytenähnlichen Elementen (Myeloblasten). Wahrscheinlich entstehen aus letzteren auch Lymphozyten und grosse mononukleäre Elemente.

Milz und Lymphdrüsen bilden lediglich Lymphozyten und grosse mononukleäre Leukozyten, ebenso die anderen lymphatischen Apparate. In der Milz werden auch die roten wie die farblosen Zellen zerstört. Unter pathologischen Umständen können auch in der Milz und im lymphatischen System, ja sogar in der Leber, granuliert Leukozyten wie kernhaltige rote Elemente gebildet werden. (Heterotope Blutbildung oder myeloide Umwandlung, bei Anämien, Infektionen und myeloiden Leukämien beobachtet.)

7. Bestimmung der Gerinnungszeit des Blutes.

Zur Untersuchung der Schnelligkeit der Blutgerinnung, die bei einzelnen Krankheiten schwankt, sind eine grosse Zahl von Methoden, z. T. mit recht komplizierten Apparaten, angegeben worden. Am einfachsten ist wohl die Bürkersche Methode. Sechs Tropfen Blut kommen in ein Uhrglas, das unter einem mit Wasserdampf beschlagenen Petrischälchen (feuchte Kammer) beobachtet wird. Man fährt nun alle halbe Minute mit einem dünn ausgezogenen Glasstab hindurch. In dem Moment, in welchem man zum ersten Mal ein Fibrinfädchen herauszieht, beginnt die Gerinnung. Beginn der Fadenziehung meist nach 7—8 Minuten, Beendigung d. h. Trennung des Blutkuchens vom Serum, nach 11—13 Minuten. Bürker hat einen Apparat angegeben, um während der Untersuchung die Temperatur konstant zu halten. Für praktische Zwecke, wo es ja nur auf gröbere Ausschläge ankommt, genügt es aber, bei einigermassen konstanter Zimmertemperatur zu arbeiten.

8. Methodik der Resistenzbestimmung der roten Blutkörperchen.

Man stellt sich eine Reihe von Kochsalzlösungen her, von 0,8% angefangen bis herunter zu 0,3%, die um je 0,02% differieren. Von jeder Lösung kommen etwa 2 ccm in ein Reagenzglas, und man fügt dann je einen Tropfen 3mal mit 0,85proz. Kochsalzlösung gewaschener Blutkörperchen hinzu. Nach $\frac{1}{4}$ Stunde kann man zentrifugieren und bestimmt nun, in welcher Konzentration noch keine Hämolyse eingetreten ist (Minimalresistenz, normal etwa bei 0,48—0,46), und wo gerade noch Spuren von roten Zellen ungelöst sind (Maximalresistenz, normal bei etwa 0,32—0,36).

Die Reaktion des Blutes ist alkalisch; die Alkaleszenz nimmt ab in schweren Anämien, im Fieber, bei schwerem Diabetes und bei herabgekommenen Karzinomatösen.

Die Reaktion des Blutes ist nicht einfach durch Lackmus usw. zu bestimmen, einmal wegen der störenden Eigenfarbe, besonders aber, weil im Blute verschiedene Säuren und Basen in wechselndem Sättigungsverhältnis enthalten sind. In gewissem Sinne kann man die Alkaleszenz beurteilen nach dem Kohlen säuregehalt des Blutes, zu welchem die Alkaleszenz in annähernd festem Verhältnis steht.

Die Messung der Blutkörperchen. Die Grösse der roten Blutkörperchen kann man gut abschätzen und Makro- und Mikrozyten genügend deutlich erkennen. Für sorgfältige Untersuchungen bedient man sich eines in das Okular eingeschraubten Masstabs (Mikrometer). Die roten Blutkörperchen des Gesunden sind 6,5—9,4 μ gross; im Mittel 7,6 μ ; sie sind bei demselben Individuum untereinander gleich gross. Makrozyten nennt man Grössen von 10—12 μ , Gigantocyten 12—15 μ . Ihr Auftreten beweist schwere Anämie. — Die Grösse der Leukozyten ist sehr schwankend.

Die **spektroskopische** Untersuchung des Blutes ist von Wichtigkeit für die Diagnose der Kohlenoxydvergiftung.

Normales Blut, stark mit Wasser verdünnt, zeigt die Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins im Gelb und Grün (zwischen den Fraunhoferschen Linien D und E). Beim Zusetzen von verdünnter Schwefelammoniumlösung verschwinden die beiden Streifen, und es entsteht ein breiter, für reduziertes Hämoglobin charakteristischer Streifen.

Das hellrote Kohlenoxydblut zeigt, spektroskopisch betrachtet, ebenfalls zwei Streifen zwischen D und E, doch liegen dieselben etwas näher aneinander als die Oxyhämoglobinstreifen. Beim Versetzen mit Schwefelammoniumlösung verschwinden die Streifen des CO-Hämoglobins nicht.

Bei Vergiftung mit chlorsaurem Kali, Anilin, Antifebrin, Phenazetin usw. ist die Farbe des Blutes schokoladenartig, und bei der Spektroskopie sieht man ausser den beiden Oxyhämoglobinstreifen einen Absorptionsstreifen im Rot, welcher dem Methämoglobin angehört. Beim Zusatz von Schwefelammon verschwinden alle drei Streifen, und es erscheint der eine Streifen des reduzierten Hämoglobins.

Sekundäre Veränderungen des Blutes in anderweitigen Krankheiten.

Im Verlauf der verschiedenen Erkrankungen des Organismus kann das Blut Veränderungen erleiden, die sowohl die farblosen, wie die roten Blutkörperchen treffen können und eine wichtige diagnostische Bedeutung haben.

1. Veränderungen der roten Blutkörperchen.

Die Zahl der roten Zellen wird durch Erkrankungen entweder vermindert oder vermehrt. Die sekundäre Verminderung der Erythrozythenzahl und des Hämoglobins bezeichnet man als sekundäre Anämie, die sekundäre Vermehrung derselben als Erythrozytose.

Sekundäre Anämien finden sich nach Blutverlusten, bei schweren Kachexien, welche durch Organ- oder Allgemeinerkrankungen bedingt sind, Karzinom, Phthisis, alte Syphilis, Malaria, Typhus, amyloide Degeneration, chronische Blei-Intoxikation usw.

Erythrozytosen, d. h. funktionelle Vermehrung der Erythrozyten werden beobachtet: im Höhenklima, bei chronischer Dyspnoë, bei angeborenen Herzfehlern, unter Anwendung der Kuhnschen Lungensaugmaske, bei manchen Vergiftungen (Kohlenoxyd, Phosphor, Adrenalin), sowie nach Milzexstirpation.

2. Veränderungen der weissen Blutkörperchen.

Als Leukozytose oder Hyperleukozytose bezeichnet man Vermehrungen, als Leukopenie oder Hypoleukozytose Verminderungen der Leukozytenzahl. Bei der Leukozytose besteht stets auch eine relative Vermehrung der neutrophilen Elemente. Vereinzelt kann man Myelozyten finden. Eine obere Zahlengrenze, bis zu welcher man noch von Leukozytose reden kann, während jenseits derselben die Leukämie beginnt, gibt es nicht (s. u.)

Hyperleukozytose besteht bei folgenden Krankheiten: Pneumonie, Erysipel, Eiterungen aller Art, Diphtherie, bei Lungentuberkulose mit Sekundärinfektion, bei malignen Tumoren.

Hypoleukozytose bei Masern, Typhus, Malaria, Rotz, in schweren Fällen von Sepsis und Eiterungen, bei schweren Anämien (Tafel I) und manchen Purpuraerkrankungen.

Unter Eosinophilie versteht man eine relative Vermehrung der eosinophilen Zellen, die nicht immer mit einer Gesamtvermehrung der Leukozytenzahl einhergehen muss. Eosinophilie findet sich bei Scharlach, bisweilen bei Lymphogranulom, bei vielen Hautkrankheiten, Trichinosis und den meisten Eingeweidewürmern, sowie in vielen Fällen von Asthma bronchiale.

Relative Lymphozytose wird überall dort angetroffen, wo Leukopenie besteht, also bei Typhus, Masern usw. und

namentlich bei schweren Anämien, sowie in den meisten Fällen von Basedowscher Krankheit und manchen Purpuraerkrankungen.

Mastzellenleukozytose gibt es beim Menschen nicht.

Hauptsymptome der wichtigsten primären Blutkrankheiten.

Chlorose: Bei jugendlichen Personen, besonders Mädchen, auch jungen Frauen. Hautblässe, grosse Mattigkeit, oft Dyspepsie, Herzklopfen usw. Starke Abnahme des Hämoglobingehalts meist ohne wesentliche Verminderung der roten und ohne Vermehrung der weissen Blutkörperchen. Der Hämoglobingehalt stärker herabgesetzt, als der Abnahme der Erythrozytenzahl entspricht. Durch Eisen (und Arsen) ist die Krankheit heilbar.

Leukämie: Langsam fortschreitende Kachexie; Verlauf in Remissionen. Erhebliche Vermehrung der farblosen Zellen im Blute (bis zu 600000 und mehr im Kubikmillimeter). Für die Diagnose entscheidend die qualitativen Veränderungen der Leukozyten. Erythrozyten und Hämoglobingehalt vermindert. — Der Blutbefund wird durch Radiotherapie (Röntgenstrahlen, Radium, Thorium X) sowie durch Benzol zeitweilig zur Norm zurückgebracht. — Man unterscheidet zwei grosse Gruppen von Leukämien: die lymphatischen oder Lymphozytenleukämien und die myeloiden:

1. Lymphozytenleukämie (Tafel Ia). Meist sehr beträchtliche Schwellung der Lymphdrüsen und oft auch der Milz, Lymphozyten relativ und absolut vermehrt, und zwar entweder die kleinen, oder die grossen, oder beide gleichzeitig. Alle Blutbildungsorgane bestehen fast nur aus Lymphozyten, auch in anderen Organen verstreute Lymphozytenanhäufungen. Die akute Lymphozytenleukämie verläuft unter dem Bilde einer akuten fieberhaften Infektion mit hämorrhagischer Diathese und Schleimhautaffektionen schnell tödlich; vermehrt sind meist die grossen Lymphozyten.

2. Myeloide Leukämie (Tafel Ic). Vermehrt sind die polymorphkernigen neutrophilen, die eosinophilen und die Mastzellen, meist auch die Lymphozyten, insbesondere die grossen Formen, ferner trifft man die Vorstufen der granulierten Elemente, die Myelozyten in grösseren Mengen im Blute an. Milz sehr stark geschwollen, Lymphdrüsen-

schwellungen erheblicher Art fehlen meist. Alle Blutbildungsorgane bestehen aus myeloidem Gewebe und auch in anderen Organen trifft man kleine myeloide Herde an. Akutes Auftreten der myeloiden Leukämie ist sehr selten; dann fehlt gewöhnlich die Vermehrung der eosinophilen und Mastzellen.

Als Leukanämie bezeichnet man solche Leukämien, die mit besonders stark ausgeprägter Anämie einhergehen.

Pseudoleukämie: Als Pseudoleukämie bezeichnet man Affektionen, bei denen die gleichen Organveränderungen wie bei der Leukämie, aber ohne leukämischen Blutbefund bestehen. Dieselben können in Leukämie übergehen. Man unterscheidet demnach lymphatische und myeloide Pseudoleukämien. Letztere sind die selteneren. Stets verlaufen die Pseudoleukämien unter Kachexie und Anämie. Von seiten der farblosen Zellen bestehen entweder keine Abweichungen, oder man findet bei der lymphatischen Form eine relative Lymphozytose, bei der myeloiden einzelne Myelozyten oder andere unreife Leukozyten.

Neuerdings ist man bestrebt, die Bezeichnung „Pseudoleukämie“ als irreführend auszumerzen, denn diejenigen Affektionen, welche man seit Cohnheim so nennt, sind wahre Leukämien mit allen charakteristischen Veränderungen der Organe, nur ohne leukämischen Blutbefund. Man hat daher vorgeschlagen, diese Affektionen als Aleukämien zu bezeichnen und aleukämische Lympholeukämien und aleukämische Myeloleukämien zu unterscheiden, oder von leukämischen und aleukämischen Myelosen und Lymphadenosen zu sprechen. Bei den aleukämischen Myelosen kann man die Diagnose durch Milzpunktion erhärten: das Milzpunkat enthält Myelozyten.

Als Lymphosarkome bezeichnet man Lymphdrüsentumoren vom Bau gewöhnlicher hyperplastischer Lymphome, die aber aggressiv in die benachbarten Organe eindringen, also anatomisch bösartiges Wachstum zeigen. Lymphosarkomatose ist eine maligne Wachstumssteigerung des gesamten lymphatischen Apparates. Während die Lymphosarkome keine nennenswerten Blutveränderungen hervorrufen, können die Lymphosarkomatosen einen leukämischen Blutbefund herbeiführen (sowohl lymphämisch, wie myelämisch). Als Chlorome bezeichnet man Tumoren vom Bau der ebengenannten, die makroskopisch grün aussehen.

Pseudoleukämieartige Erkrankungen: Unter diesem Begriff kann man eine Reihe von Affektionen zusammenfassen, die in ihren klinischen Symptomen und ihrem Verlauf der Pseudoleukämie ähneln, obgleich die anatomische Grundlage der Organveränderungen eine ganz andere ist. Hierzu gehören die tuberkulösen und die syphilitischen Lymphdrüsenaffektionen, deren

Diagnose oft recht schwierig ist, endlich die malignen Granulome oder Lymphogranulome, eine eigenartige Systemerkrankung des lymphatischen Apparates, bei der die erkrankten Teile aus einem Granulationsgewebe bestehen, das sich aus epithelioiden Zellen, Lymphozyten, eosinophilen Zellen und Riesenzellen zusammensetzt. Eine exakte Diagnose aller dieser Affektionen lässt sich meist nur durch histologische Untersuchung probeexzidierter Stücke stellen.

Anaemia splenica (Banti) ist eine mit starker Milzschwellung einhergehende Anämie, zu der sich später Leberzirrhose und Aszites gesellt. Die Erkrankung der Milz beruht auf einer bindgewebigen Induration des Stromas. In vielen Fällen ist intra vitam Leukopenie beobachtet worden, in anderen fehlte sie. Milzextirpation heilt das Leiden, das wohl auf die primäre Bildung eines Blutgiftes in der Milz zurückzuführen ist. Der Bantische Symptomenkomplex kann aber auch auf hereditärer Lues beruhen.

Die Anaemia pseudoleucaemica infantum (v. Jaksch) ist eine eigentümliche, mit Milztumor einhergehende schwere Erkrankung des Kindesalters, bei der Myelozyten und Megaloblasten im Blute auftreten. Sie stellt wohl nur eine besondere Reaktionsform des kindlichen hämatopoetischen Apparates vor, die auf Schädlichkeiten verschiedener Art erfolgen kann. Im Gegensatz zur Leukämie ist die Krankheit heilbar.

Die grosszellige Splenomegalie Typus Gaucher ist eine überaus seltene, vorwiegend familiär, aber nicht hereditär vorkommende Krankheit. Der Milztumor besteht oft schon von der Kindheit an. Das Leiden hat einen sehr langen und relativ gutartigen Verlauf. Sehr spät erst entwickelt sich eine mässige Anämie. Das anatomische Substrat besteht in der Ansammlung eigenartiger grosser Zellen in der Milz von opakem Aussehen. Wahrscheinlich sind es die Retikulumzellen, die eine fremdartige, noch nicht näher bestimmte Substanz in sich aufgenommen haben. Es hat sich herausgestellt, dass man auch in den Lymphknoten und im Knochenmark die gleichen Zellen findet, dass es sich also um eine Systemerkrankung handelt. Doch ist wohl die Milz der primäre Sitz des Leidens.

Perniziöse Anämie (Tafel I d): Wachsartige Hautblässe und Kraftlosigkeit; oft Stomatitis, meist Magenbeschwerden (Achyilia gastrica); Druckschmerzhaftigkeit des Sternums; Augenhintergrundblutungen. Charakteristischer Blutbefund: ausserordentliche Verminderung der Erythrozytenzahl (manchmal bis zu 500 000 und weniger). Hämoglobingehalt nicht so stark herabgesetzt, als der Blutkörperchenzahl entspricht, d. h. der einzelne Erythrozyt ist abnorm hämoglobinreich. Ausgesprochene Grössenunterschiede der roten Zellen; patho-

gnostisch: abnorm grosse hämoglobinreiche Erythrozyten (Megalo- und Makrozyten); ferner Poikilozytose, basophil punktierte und kernhaltige rote Blutkörperchen, unter diesen pathognostisch die sog. Megaloblasten, sehr grosse hämoglobinreiche und meist polychromatophile Zellen mit voluminösem zart strukturierten Kern. Zur Diagnose „perniziöse Anämie“ genügt der Nachweis von Poikilozytose, Polychromasie und der im Vergleich zur Blutkörperchenzahl hohe Hämoglobingehalt. Megaloblasten sind absolut beweisend, doch selten; Normoblasten genügen nicht zur Sicherung der Diagnose. Leukozytenzahl meist herabgesetzt, relative Lymphozytose.

Das typische Krankheits- und Blutbild der perniziösen Anämie kann auch durch das Gift von Eingeweidewürmern (*Anchylostoma duodenale*, *Botriocephalus latus*) hervorgerufen werden; diese Fälle sind durch rechtzeitige Abtreibung der Würmer heilbar; die im Tertiärstadium der Syphilis eintretende perniziöse Anämie kann durch spezifische Kur geheilt werden, in den übrigen Fällen vermag die Therapie häufig Remissionen von wechselnder Dauer und Häufigkeit herbeizuführen.

Erythrämie (Polyzythämie, Vaquez'sche Krankheit): Vermehrung der Gesamtblutmenge, insbesondere der Erythrozytenzahl (bis zu 12000000), des Hämoglobingehalts (bis zu 200 %) und oft auch der Leukozyten (bis zu 50000). Wassergehalt des Serums normal. Häufig Milztumor, oft von besonderer Grösse; oft Albuminurie. Die Kranken haben eine charakteristische hochrote (echauffierte) Gesichtsfarbe, leiden an Schwindel und Kopfschmerzen, neigen zu Blutungen und werden durch den Milztumor, falls ein solcher vorhanden, sehr belästigt. Krankheitsdauer bei mässiger Beschränkung der Leistungsfähigkeit anscheinend unbegrenzt, doch mehrfach tödliche Hirnapoplexie, auch Milzinfarkte beobachtet. Die Krankheit beruht auf einer erhöhten Tätigkeit des Knochenmarkes; die Ursache ist unbekannt.

Hämolytischer Ikterus.

Der **hämolytische Ikterus** ist eine meist mit Milztumor einhergehende Form von periodenweise exazerbierendem Ikterus zythämolytischen Ursprungs (vgl. S. 7). Im Urin bisweilen Gallenfarbstoff, regelmässig und in grossen Mengen Urobilin. Die Resistenz der roten Zellen gegen-

über hypotonischen Salzlösungen ist stark herabgesetzt, so dass in schweren Fällen selbst physiologische Kochsalzlösung die gewaschenen Erythrozyten löst. Bei Stauungsikterus besteht Erhöhung der Resistenz. Die Krankheit führt oft zu schweren Anämien, deren Blutbild sich dem der perniziösen nähern kann, doch können die Kranken trotzdem ein hohes Alter erreichen. Neuerdings durch Milzexstirpation Heilung erzielt. Es gibt eine familiäre und eine sporadische Form der Krankheit.

Die hämorrhagischen Diathesen.

Die hämorrhagischen Diathesen sind Affektionen, die sich sowohl durch das Auftreten spontaner Blutungen, wie durch die grosse Neigung zu Blutungen bei Einwirkung schon geringer Schädlichkeiten auszeichnen. Man unterscheidet die Purpura, den Skorbut, die Hämophilie.

Die **Purpura** ist charakterisiert durch das Auftreten multipler Haut- und Schleimhautblutungen. Sie kann symptomatischer Natur sein und im Verlaufe von Leukämien, Aleukämien, schweren Anämien, Infektionskrankheiten und Vergiftungen (Benzol) auftreten, sie kommt aber auch als selbständige Krankheit unbekannter Aetiologie vor. Sie kann akut und chronisch, d. h. mit oft langdauernden Remissionen, verlaufen. Beide Arten sind häufig durch Blutplättchenmangel ausgezeichnet. Die schweren Formen, auch als Morbus maculosus Werlhofii bezeichnet, können tödlich verlaufen. In diesem Fall sind die Blutplättchen meist unter 20000 herabgesetzt.

Der **Skorbut** ist eine alimentäre Erkrankung und entsteht durch den Genuss verdorbenen, ptomain- oder bakterienhaltigen Fleisches (Endemien in Gefängnissen, auf Schiffen, bei Nordpolexpeditionen). Ernährung mit frischen Vegetabilien und Zitronensaft wirken heilend. Typisch für Skorbut ist eine schwere hämorrhagische Stomatitis, daneben bestehen auch Blutungen anderer Schleimhäute und der Haut.

Als kindlicher Skorbut wird die Barlowsche Erkrankung aufgefasst, die sich besonders durch periostale Blutungen auszeichnet. Dieselben befallen besonders die Extremitäten, deren Berührung und Bewegung daher sehr schmerzhaft ist. Später treten auch Haut- und Mundschleimhautblutungen hinzu. Die Krankheit entsteht durch den Genuss zu stark gekochter Milch.

Die **Hämophilie** kommt selten singular vor, sie ist meist eine familiäre und hereditäre Krankheit. Nur männliche Individuen erkranken, vererben das Leiden aber meist nicht. Die weiblichen Mitglieder solcher Familien sind selbst niemals Bluter, vererben aber die Krankheit. Die Hämophilen bluten selbst nach leichten Verletzungen enorm stark, können aber auch schwere spontane Blutungen in allen Organen bekommen; besonders häufig sind die Gelenke befallen; die Krankheit beruht nach neuesten Forschungen auf dem Mangel eines zur Gerinnung notwendigen Fermentes, der Thrombokinase, welche von den reichlich vorhandenen Plättchen nicht genügend abgegeben wird. Hierauf basiert auch die Therapie, die, neben symptomatischen Massnahmen, in der intravenösen Injektion von frischem menschlichem Serum besteht.

XI. Diagnostik der Krankheiten des Nervensystems.

Für die Anamnese von Nervenkrankheiten sind folgende Punkte besonders wichtig: 1. Heredität bei psychischen Erkrankungen, Neurasthenie, Epilepsie, Hysterie, eventuell Syphilis der Eltern, Blutsverwandschaft der Eltern. 2. Vorhergegangene Krankheiten, besonders Syphilis, akute Infektionskrankheiten. 3. Ursachen und veranlassende Momente: Traumen, Erkältungen, Schreck, Intoxikationen (Blei, Quecksilber, Alkoholismus, starkes Rauchen). 4. Bisheriger Krankheitsverlauf (Progression, Remission).

Anatomische Vorbemerkungen.

Die Diagnostik der Erkrankungen des Nervensystems setzt genaue anatomische Kenntnisse voraus. Die für die Klinik wichtigsten Beziehungen seien hier kurz erläutert.

Die **motorischen** oder Pyramidenbahnen gehen aus von dem Rindenfelde der vorderen Zentralwindung (Cent. ant. Fig. 43).

Das Zentrum für die Bewegungen des Arms liegt im mittleren Drittel der vorderen Zentralwindung (Cent. ant.); das Zentrum für Fazialis und Hypoglossus im unteren Drittel derselben; das Zentrum für die Bewegungen des Beins im oberen Drittel beider Zentralwindungen und im Lobus paracentralis, welcher an der Medianfläche die beiden Zentralwindungen vereinigt.

Das motorische Sprachzentrum liegt in der linken (dritten) unteren Stirnwindung (Fr. inf.), in deren hinterem Teil und der Insula Reilii (zwischen Fr. inf. und Temp. sup.). Das sensorische Sprachzentrum liegt im Temporallappen (erste linke Schläfenwindung).

Von den motorischen Rindenzentren gehen die konvergierenden motorischen Fasern durch den Stabkranz zur inneren Kapsel (Fig. 44).

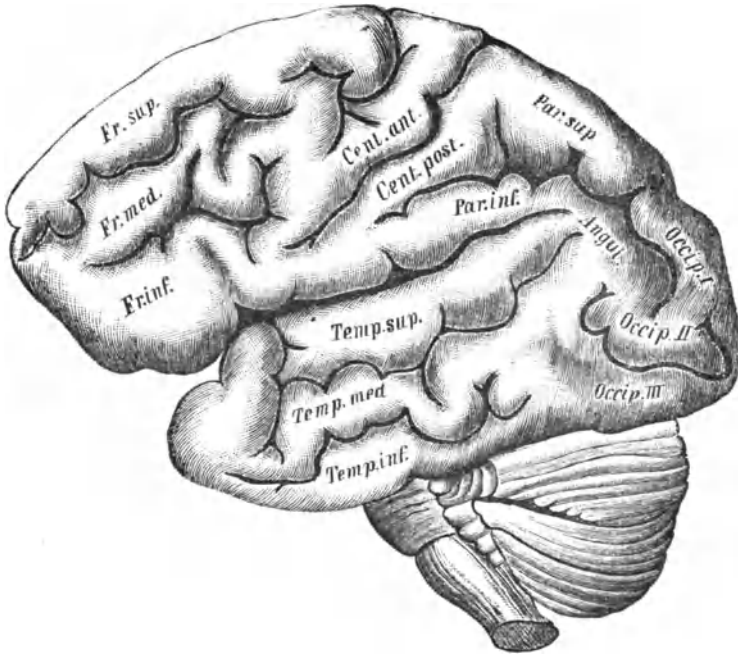
Hier liegen die Pyramidenbahnen im mittleren Drittel des hinteren Schenkels, zwischen Thalamus opticus und Linsenkern, dicht benachbart den Fazialisfasern, Dies ist die Prädilektionsstelle der Apoplexien.

Von der inneren Kapsel ziehen die motorischen Fasern durch den Hirnschenkelfuss (die sensiblen durch die Haube) in den Pons, von hier zur Medulla oblongata, wo sie sich kreuzen und als Pyramidenseitenstränge abwärts zu den Vorderhörnern der grauen

Rückenmarkssubstanz ziehen. Hier endet die Pyramidenbahn. Ihre periphere Fortsetzung ist die vordere motorische Rückenmarkswurzel, die durch den Nerv in Verbindung mit dem zugehörigen Körpermuskel tritt.

Das trophische Zentrum für die Pyramidenbahn liegt im Grosshirn, so dass durch Verletzung irgend eines Teiles der mo-

Fig. 43.

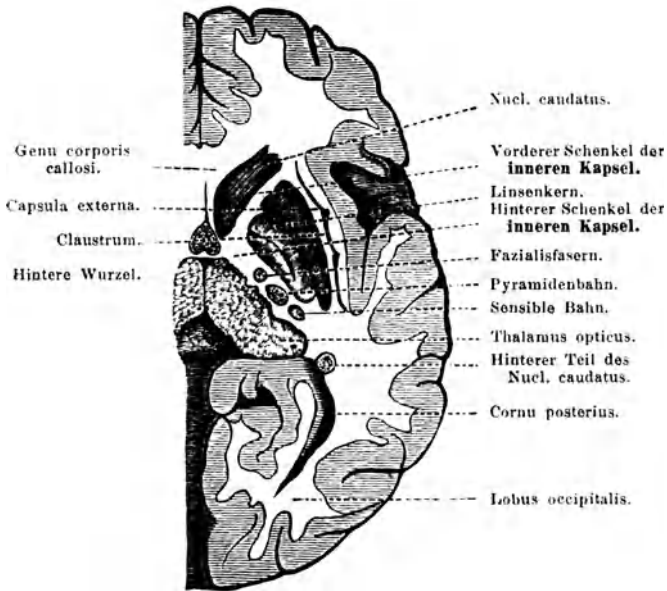


Schematische Zeichnung der Hirnoberfläche.

torischen Bahn neben der betr. Lähmung auch absteigende Degeneration der Pyramidenbahn erfolgt; das trophische Zentrum für die peripherischen motorischen Nerven liegt in den Ganglienzellen der Vorderhörner. Läsion in diesen und peripher von denselben erzeugt Degeneration der Nerven, Lähmung und Atrophie der betreffenden Muskeln.

Die wichtigsten weiteren Rindenzentren des Grosshirns sind: Das Sehzentrum (Okzipitallappen), das Hörzentrum (Schläfen-

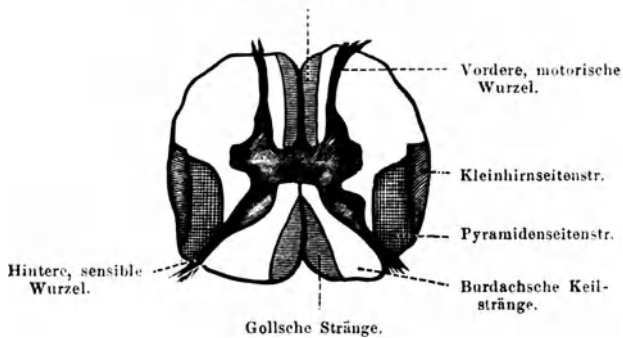
Fig. 44.



Schematische Zeichnung eines in der Höhe der inneren Kapsel durch das Grosshirn gelegten Querschnitts.

Fig. 45.

Pyramidenvorderstrang.



Schematischer Rückenmarksquerschnitt.

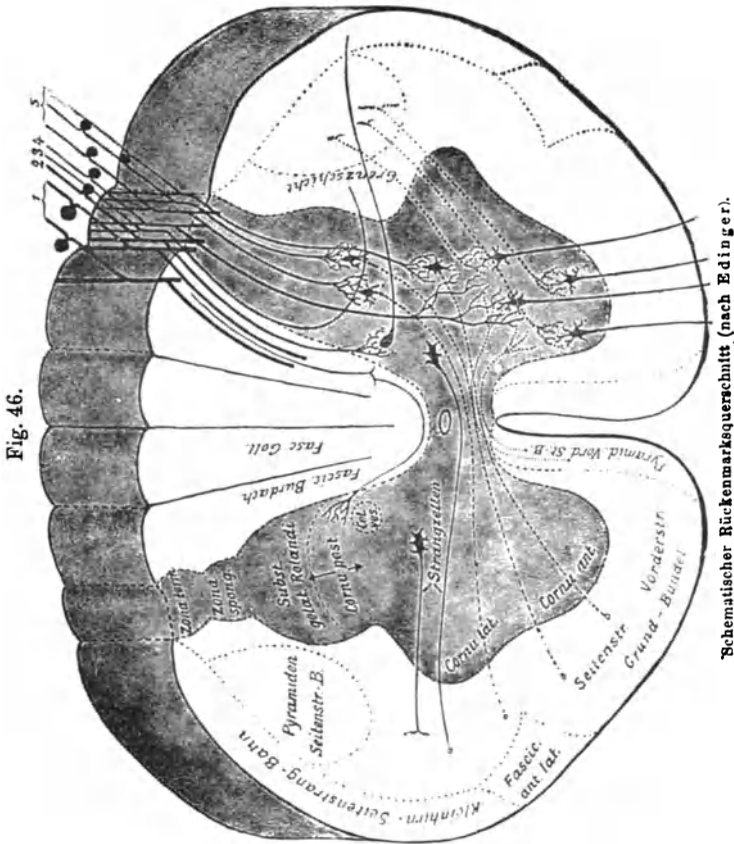


Fig. 46.

Schematischer Rückenmarksquerschnitt (nach Edinger).

lappen), das Riechzentrum (Stirnloben). Diese drei Zentren sind paarig angelegt, während die Sprache auf der linken Hirnseite lokalisiert ist. Man unterscheidet ein motorisches (Brocasches) Sprachzentrum (III. Stirnwindung [Fr. inf. Fig. 43]) und ein sensorisches Sprachzentrum (I. Schläfenwindung [Temp. sup.]). Bei Linkshändern liegen die beiden Sprachzentren auf der rechten Seite.

Die wichtigsten, das Rückenmark in vertikaler Richtung durchziehenden Fasersysteme sind: a) der Gollische und Burdachsche Strang, beide vermitteln sensible Eindrücke, b) der Kleinhirnseitenstrang, dient der Koordination und Statik,

c) der Pyramidenseitenstrang, wichtigstes motorisches Leitungssystem, die Gowersche Bahn, ein sensibles Leitungssystem zweiter Ordnung vorwiegend im Dienste der Koordination und Statik. Ein Teil der sensiblen Fasern erfährt eine der Pyramidenkreuzung analoge Kreuzung in der Medulla oblongata (Schleifenkreuzung). Siehe hierzu Fig. 45 und 46.

Untersuchungsmethoden und Gang der Untersuchung.

Die neurologische Diagnose wird durch die Prüfung der motorischen, sensiblen und sensorischen Nervenfunktionen gestellt. Eine praktische Anleitung zur systematischen Prüfung bietet der sogenannte Nervenstatus, welcher in allen Nervenfällen den Status praesens (S. 1) ergänzt.

An die Aufnahme des Nervenstatus schliesst sich in vielen Fällen die Spinalpunktion und die Untersuchung des Liquor cerebrospinalis (Kap. XIV), oft auch die Untersuchung des Blutserums (Wassermannsche Reaktion Kap. XIV).

Nerven-Status.

A. Bewegungsvermögen.

- I. Ruhelage der Glieder.
 - a) Spannungszustand der Muskulatur (Hypertonie, Hypotonie).
 - b) Abnormitäten der Gliederhaltung.
 - c) Atrophien?
 - d) Abnorme unwillkürliche Bewegungen (Zittern, Zuckungen)?
- II. Bewegungen.
 - a) Freie aktive,
 - b) mit Widerstand aktive,
 - c) passive.
1. Gesicht.
 - a) Sind beide Hälften gleichmässig?
 - Lidspalten gleich?
 - Nasenlöcher gleich?
 - Mund gerade oder schief?
 - Stehen die Bulbi normal und ruhig?
 - Pupillen gleich?
 - b) Stirn runzeln, Augen schliessen, Mund spitzen, lachen, Backen aufblasen, Zunge herausstrecken, nach links und rechts bewegen, Kaubewegungen, Augenbewegungen (nach links, rechts, oben, unten, Konvergenz).
2. Mundhöhle und event. Kehlkopf.
 - a) Stand des weichen Gaumens und Zäpfchens.
 - b) Gaumenheben und Intonieren.

3. Hals und Nacken.
 - a) Kopfhaltung.
 - b) Kopf nach links und rechts drehen, nach vorn und hinten beugen (event. mit Widerstand).
4. Schulter und Arme.
 - a) Stand der Skapula, Haltung der Arme, Stellung der Finger, Volumen des Daumen- und Kleinfingerballens, Spatia interossea.
 - b) Schultern heben, Arme heben (bis zur Vertikalen); abduzieren, vorgestreckt halten; Unterarm beugen und strecken; Pronieren und Supinieren; Hand und Finger beugen und strecken; Finger spreizen, Daumen einschlagen. Händedruck.
5. Beine.
 - a) Stand der Trochanteren.
 - b) Heben, ab- und adduzieren. Unterschenkel beugen und strecken. Füsse beugen und strecken.
6. Rumpf.
 - a) Atmung (gleichmässig?)
Unterleib (eingezogen?)
Wirbelsäule (Form?)
Gesäss (Hypertrophie? Atrophie?)
 - b) (Nur notwendig bei Störungen, die schon durch die Inspektion aufgefallen waren.)
Nach vorn, hinten, seitlich biegen, tief respirieren, husten.
7. Blase und Mastdarm (Erkundigung).
Komplizierte usuelle Bewegungen.
8. Gleichgewichtshaltung bei geschlossenen Augen.
9. Gang. Beim Liegen: Beine übereinanderschlagen usw.
10. Ergreifen von Gegenständen.
11. Sprache.
12. Schrift.

B. Empfindungsvermögen.

- I. Subjektive Angaben: Taubheit, Kriebeln, Schmerzen usw.
- II. Objektive Prüfung.
 - a) Sensibilität der Haut.
 1. Feinste Berührungen.
 2. Schmerzhafte Nadelstiche.
 3. Kälte.
 4. Wärme.
 - b) Muskelsinn und Gleichgewicht.
 - c) Gesichtsfeld, zentrale Sehschärfe.
 - d) Gehör.
 - e) Geruch.
 - f) Geschmack.

C. Reflexe.

- a) Haut-Reflexe.
Sohlen- und Handflächen-R., Babinski, Oppenheim, Mendel-Bechterew, Rossolimo, Kremaster-R., Bauchdecken-R., Lid-R., Bindehaut-R., Gaumen-R.
- b) Sehnen- und Periost-Reflexe.
Patellar-, Achilles-Sehnen-R., Fussklonus, Radius-, Bizeps-Sehnen-, Trizeps-Sehnen-R.
- c) Pupillen-Reflexe.

Im folgenden ist die Erörterung der Reflexe vorweggenommen, weil deren Kenntnis für die Beurteilung vieler Bewegungs- und Empfindungsstörungen wichtig ist.

Reflexe.

Man unterscheidet Haut- und Schleimhautreflexe, Sehnenreflexe und Reflexfunktionen, deren Verhalten von einander verschieden ist.

Hautreflexe nennt man die durch Reizung der sensiblen Hautnerven reflektorisch hervorgerufenen Muskelzuckungen.

Man erregt die Reflexe durch Kitzeln, Stechen, Streicheln, Kälte (Berührung mit Eis).

Man unterscheidet gewöhnlich:

1. Fusssohlenreflex: Bei Reizung der Fusssohle Dorsalflexion des Fusses bzw. Anziehen des Beines gegen den Leib.

2. Kremasterreflex: Bei Streichen an der Innenseite des Oberschenkels reflektorisches Hinaufsteigen des Testikels.

3. Bauchdeckenreflex: Bei Reizung der Bauchhaut (Perkussionshammerstiel oder Nadel) Kontraktion der gleichseitigen Bauchmuskeln.

Abschwächung oder Fehlen der Hautreflexe wird konstatiert, wenn die Reflexleitung unterbrochen ist: bei Erkrankung der peripheren Nerven und des Rückenmarks.

Steigerung der Hautreflexe: 1. bei erhöhter Erregbarkeit der reflexvermittelnden Teile: Hauthyperästhesie, Strychninvergiftung, gewisse Neurosen; 2. bei Aufhebung von Hemmungsvorgängen: Gehirn- und Rückenmarksaffektionen.

Das Babinskische Phänomen besteht darin, dass bei mechanischer Reizung der Fusssohle (Streichen mit dem Stiele des Perkussionshammers) eine Dorsalflexion der

grossen Zehe erfolgt, während in der Norm die grosse Zehe plantar flektiert wird. „Positiver Babinski“ ist von pathologischer Bedeutung und findet sich bei Läsionen der Pyramidenbahnen, Apoplexie, Myelitis, Rückenmarkstumor, bei multipler Sklerose.

Oppenheims Zeichen (dorsales Unterschenkelphänomen) besteht in der Dorsalflexion der Zehen bei mechanischer Reizung der Innenfläche des Unterschenkels (normal findet Plantarflexion statt); „positiver Oppenheim“ findet sich ebenfalls bei spastischen Zuständen bzw. den sie bedingenden Affektionen.

Mendel-Bechterewsches Zeichen besteht in der Plantarflexion der Zehen bei Beklopfen des lateralen Teiles des Fussrückens in seiner proximalen Hälfte (beim Gesunden Dorsalflexion): findet sich ebenfalls bei Läsionen der Pyramidenbahnen.

Der Rossolimosche Reflex besteht in einer Plantarflexion der Zehen bei kurzem Anschlag des Perkussionshammers auf die Plantarfläche derselben. Unter normalen Verhältnissen keine Reflexbewegung oder Dorsalflexion der Zehen. „Positiver Rossolimo“ beweist ebenfalls Läsion der Pyramidenbahnen.

Schleimhautreflexe sind: 1. Konjunktival- und Kornealreflex: Schliessung der Augen bei Berührung der Binde- und Hornhaut; 2. Würgbewegung bei Rachenreizung; 3. Niesen bei Nasenreizung; 4. Husten bei Kehlkopf- oder Luftröhrenreizung (vgl. S. 78, 87). Fehlen dieser Reflexe spricht für Hysterie bzw. schwere Intoxikation.

Sehnenreflexe nennt man Muskelkontraktionen, welche durch mechanische Reizung der Sehnen (Periost, Faszien) hervorgerufen werden.

1. Kniephänomen (Patellarreflex). Beklopft man mit dem Perkussionshammer die Patellarsehne, während der Patient mit im Knie stumpfwinklig gestelltem Schenkel ausgestreckt liegt und die Hand des Arztes die Kniekehle stützt, oder im Sitzen des Patienten, so spannt sich der Quadrizeps, und der Unterschenkel schnell nach vorn. Hierbei ist es notwendig, die Aufmerksamkeit des Patienten von dem Knie abzulenken. Man wende hierzu den Jendrassikschen Kunstgriff an: der Patient verschränkt die Hände über der Brust und zieht angestrengt mit der

einen Hand an der anderen; in diesem Augenblick perkutiert man unversehens die Patellarsehne; oder man beklopft dieselbe, während der Patient auf Befehl tief inspiriert.

2. Achillessehnenreflex. Bei leicht dorsal flektiertem Fuss des Patienten perkutiert man kurz die Achillessehne; der Gastrocnemius wird deutlich kontrahiert. Dieser Reflex ist bei Gesunden fast immer hervorzurufen, wenn der zu Untersuchende stehend ein Knie auf einen Stuhl stützt.

3. Sehnenreflexe an den oberen Extremitäten fehlen bisweilen auch bei Gesunden.

Die Sehnenreflexe fehlen, wenn der Reflexbogen unterbrochen ist. Die Reflexbahn geht durch die sensiblen Nerven, Hinterstränge des Rückenmarks, Vorderhörner, motorischen Nerven. Also Fehlen der Reflexe bei allen peripherischen Lähmungen (multiple Neuritis, diphtherische, alkoholische Neuritis, traumatische Lähmung), bei den Degenerationen der Hinterstränge (Tabes, auch schwerem Diabetes und perniziöser Anämie), den Affektionen der grauen Vorderhörner (Poliomyelitis) sowie bei Myelitis transversa.

Erhöhung der Sehnenreflexe findet statt, wenn reflexhemmende Zentren erkranken, welche im Gehirn liegen und durch die Pyramidenbahnen bremsend auf die spinalen Apparate der Motilität wirken. Also Erhöhung der Reflexe bei vielen Hirnkrankheiten (Apoplexie, Hirntumor, Abszess, im Anfangsstadium der Meningitis) sowie bei allen Spinalerkrankungen, bei denen die Pyramidenbahnen ergriffen werden. Reflexsteigerung wird ferner häufig bei den eigentlichen Neurosen (Neurasthenie, Hysterie) und manchen Vergiftungen (Strychnin) angetroffen.

Fussklonus (Fussphänomen). Macht man eine schnelle energische Dorsalflexion des Fusses bei leicht gebeugtem Knie, so tritt lebhaftes Zittern des Fusses ein. Bei Gesunden sehr selten.

Patellarklonus (seltener als Fussklonus) besteht in Zitterbewegungen des Quadriceps bei Zerrung der Kniescheibe.

Fussklonus und Patellarklonus kommen vielfach bei spastischen Zuständen vor und sind demgemäss häufig von Babinski usw. begleitet.

Lasèguesches Zeichen besteht in grosser Schmerzhaftigkeit und Fixation des Oberschenkels bei Erhebung des im ganzen gestreckten Beines, pathognomonisch für Ischias.

Das Kernische Zeichen s. S. 30.

Reflexfunktionen: 1. Reaktion der Pupille auf Lichteinfall und Akkommodation.

Der *M. sphincter pupillae* wird vom *N. oculomotorius*, der *M. dilatator pupillae* vom *N. sympathicus* innerviert. Okulomotoriusreizung verengert, Sympathikusreizung erweitert die Pupille (Miosis bzw. Mydriasis). Okulomotoriuslähmung erweitert, Sympathikuslähmung verengt. Das Zentrum wird in das erste Dorsal- bzw. letzte Zervikalsegment verlegt (*Centrum cilio-spinale*). Vgl. S. 251.

Die Pupillenreaktion kann bei verschiedenen Gehirnaffektionen fehlen. Von grösster diagnostischer Wichtigkeit ist die reflektorische Pupillenstarre bei *Tabes dorsalis*: bei Akkommodation verengt sich die Pupille, aber nicht auf Lichteinfall; daneben bei *Tabes* oft die Pupillen äusserst eng (*Miosis spinalis*) oder auch ungleiche Pupillenweite. Reflektorische Pupillenstarre ist ein Frühsymptom der *Tabes* oder progressiven Paralyse; oft bei *Lues cerebri*, sehr selten bei Alkoholisten.

2. Labyrinthreflexe. Einspritzung von kaltem Wasser in den äusseren Gehörgang bewirkt Nystagmus zur entgegengesetzten, von warmem Wasser zur gleichen Seite. Hierbei weicht der zur Horizontalen erhobene Arm nach der dem Nystagmus entgegengesetzten Seite ab (Zeigerversuch, *Bárány*). Der Zeigerversuch ist für die Kleinhirndiagnostik von grosser Bedeutung.

3. Störungen der Kot- und Harnentleerung sowie des Sexualreflexes (Urinpressen, Träufeln, Obstipation, selten *Incontinentia alvi*) kommen vor bei Rückenmarkserkrankung, besonders *Tabes* und diffuser Myelitis, sowie doppelseitigen Gehirnaffektionen. Impotenz tritt oft früh bei *Tabikern* ein.

Im übrigen findet sich vorzeitige Impotenz bei Diabetes, chronischer Nephritis, sowie namentlich in Zuständen reizbarer Schwäche oder Erschöpfung bei Neurasthenikern (psychische Impotenz).

Motorische Reizerscheinungen.

Krämpfe. Man unterscheidet klonische (ununterbrochene, kurzdauernde Zuckungen; wenn über den ganzen Körper verbreitet, Konvulsionen) und tonische Krämpfe (lang anhaltende Kontraktionen; wenn über den grössten Teil der Skelettmuskeln verbreitet, Tetanus).

Klonisch-tonische Krämpfe kommen vor bei:

1. Epilepsie: erst tonische, dann klonische Krämpfe mit absoluter, den Anfall überdauernder Bewusstlosigkeit, weiten und reaktionslosen Pupillen. Blässe und später Zyanose des Gesichts, oft Verletzungen der Zunge und unwillkürliche Blasenentleerung. Der Anfall dauert nur wenige Minuten; nach demselben oft vorübergehende Albuminurie.
2. Hysterie: dabei ist die Pupillenreaktion erhalten, die Patienten sprechen oder schreien oft im Anfall, derselbe dauert meist länger an; es überwiegen die tonischen Kontraktionen, oft Opisthotonus.
3. Eklampsie bei Schwangeren und Gebärenden; meist besteht Albuminurie.
4. Urämie, im Verlaufe akuter oder chronischer Nephritis; in einzelnen Fällen verläuft die Nephritis unbemerkt, und erst der Nachweis des Albumens im Harn sichert die urämische Natur der Krämpfe.
5. Infolge direkter Reizung motorischer Zentra des Gehirns (Rindenklonus, Jacksonsche Epilepsie), durch Tumoren, Abszesse, Narben, Zystizerken.
6. Bei Kindern infolge erhöhter Reflexerregbarkeit (Spasmophilie) im Beginn fieberhafter Krankheiten, beim Zahnen, bei Indigestionen, Würmern,

Rein-tonische Krämpfe kommen vor bei:

1. Tetanie: meist beschränkt auf die Beugemuskeln beider Arme und der Unterschenkel. Dauer der Anfälle Minuten und Stunden, selten Tage. Meist täglich mehrere Anfälle. Der Anfall durch Druck auf die grösseren Arterien- und Nervenstämme des Armes hervorzurufen (Trousseau'sches Phänomen). Temperatur normal. In der anfallsfreien Zeit mechanische und elektrische Erregbarkeit der peripheren Nerven gesteigert. Die Prognose ist gut.
2. Tetanus, Starrkrampf. Tonische Krampfspannung der Gesichtsmuskeln (Rissus sardonius), der Kaumuskeln (Trismus), der Rückenmuskeln (Opisthotonus), der Bauchmuskeln, weniger der Arme und Beine. Die kontinuierliche Starre von einzelnen ruckweisen Anfällen unterbrochen. Temperatur oft gesteigert, vor dem Tode hyperpyretisch.

In Fällen von Tetanus ist die Diagnose auf die Feststellung der Ursache auszudehnen und nach vorhandenen Verletzungen zu suchen, durch welche die Tetanus-Bazillen eingedrungen sind. Die Wunden sind oft ganz winzig, bzw. schon wieder verheilt. Durch Entfernung eines eventl. vorhandenen Fremdkörpers (Splitter usw.) kann es gelingen, die Prognose günstiger zu gestalten. Infektion von Neugeborenen durch die Nabelwunde, von Wöchnerinnen durch den puerperalen Uterus. — Es ist auch wichtig, die Länge der Inkubationszeit zu bestimmen; je länger dieselbe, desto besser die Prognose.

Lokalisierte Krämpfe im Gebiet einzelner Nerven kommen teils reflektorisch, teils als eigenes Leiden bei neuropathischen Individuen vor.

Lokalisierte tonischer Krampf kommt vor im Gebiet des Trigeminus: Kaumuskelkrampf (Trismus), bei Tetanus, Meningitis, Epilepsie, Hysterie, auch bei Ponsaffektionen durch Druck auf die Trigeminuswurzel.

Schmerzhafte Wadenkrämpfe (Crampi) sieht man nach starken Muskelanstrengungen, nach grossen Wasserverlusten (Cholera), bei Hysterischen und Alkoholisten, in einzelnen Fällen von Gicht und Diabetes.

Rhythmisch sich wiederholende Kontraktionen, welche teils dauernd, teils in Anfällen auftreten, werden als Tic convulsif bezeichnet. Man kennt Tic convulsif im Gebiet des Fazialis (mimischer Gesichtskrampf), des Akzessorius (Tic des Sternokleidomastoideus, Kopfnickerkrampf); seltenerweise auch im Gebiet der Rückenmarksnerven: Tic des Rectus abdominis (Verbeugungskrampf), des Ileopsoas usw.

Intentionskrämpfe, d. h. tonische Krämpfe beim Beginn willkürlicher Bewegungen der Muskeln sind das pathognostische Symptom der Thomsenschen Krankheit (Myotonia congenita). Dies Leiden dauert durch das ganze Leben.

Jeder willkürliche Muskel, welcher vorher längere Zeit in Ruhe war, gerät bei seiner Kontraktion in leichten Tetanus; der Patient kann den Muskel nicht sofort erschlaffen lassen, ist also unfähig, geordnete Bewegungen auszuführen; nach längerer, mühsamer Bewegung wird die Kontraktion leichter. Die elektrische Erregbarkeit eigentümlich verändert (myotonische Reaktion, Erb).

Zitterbewegungen (Tremor) in den ruhenden Muskeln sind namentlich bei nervösen Menschen meist ein Zeichen von psychischer Erregung; dauernder Tremor ohne

pathologische Bedeutung oft bei alten Leuten (Tremor senilis), pathognostisch für chronischen Alkoholismus und Morbus Basedowii, sowie für Paralysis agitans. Im Schlaf sistsiert jeder Tremor.

Der Tremor ist langsam (5—6 Oszillationen in der Sekunde) bei Greisen, Sklerose und Paralysis agitans; schnellerer Tremor (10—12 Oszillationen) bei Potatorium und Morbus Basedowii.

Zitterbewegungen in willkürlich bewegten Muskeln (Intentionstremor) pathognostisch für multiple Sklerose.

Zittern der Augen (Nystagmus) bei multipler Sklerose, Friedreichscher Ataxie, Labyrinthaffektionen, Kleinhirntumoren; bei Arbeitern, die nach längerer Zeit im Dunkeln ans Licht kommen (Nystagmus der Bergleute), gewissen nervösen Augenerkrankungen und Schwachsichtigkeit.

Choreatische Bewegungen, unwillkürliche unkoordinierte Bewegungen, welche die willkürlichen Bewegungen erschweren und unterbrechen, nur im Schlafe aufgehörend, sind pathognostisch für Chorea (Veitstanz), eine wahrscheinlich auf Infektion beruhende Gehirnreizung. Selten bei zerebralen Lähmungen.

Choreatische Bewegungen kommen auch als Zeichen schwerer Gehirnintoxikation bei Infektionskrankheiten, z. B. bei Typhus und Miliartuberkulose vor.

Von unwesentlicher Bedeutung sind:

Athetose-Bewegungen, unfreiwillig erfolgende eigentümliche Spreizungen und Bewegungen der Finger, als besondere Krankheit (Athetosis) oder als Symptom gewisser zentraler Nervenleiden (besonders der zerebralen Kinderlähmung).

Zwangsbewegungen, Zwangslagen, besonders bei Läsionen des Kleinhirns; koordinierte Krämpfe (Lach-, Schrei-, Springkrämpfe) bei Hysterie, Epilepsie.

Kataleptische Starre der Muskeln: dieselben verharren starr in jeder ihnen gegebenen Lage, bei schwerer Hysterie, in der Hypnose, doch auch bei schwerer Benommenheit in Inanitionszuständen und in gewissen Geisteskrankheiten (Melancholia attonita, Stupor katatonicus).

Motorische Lähmungserscheinungen.

Der wesentlichste Teil der neurologischen Diagnose besteht in der Abgrenzung der organischen Nervenkrankheiten von den funktionellen Störungen, den sogenannten Neurosen.

Den organischen Lähmungen stehen die funktionellen gegenüber, welche nicht auf anatomischer Ursache, sondern

auf einer Lähmung des Willens beruhen (hysterische, Schrecklähmung). Man erkennt sie an dem Fehlen trophischer und elektrischer Störungen, an gleichzeitig bestehenden hysterischen Symptomen (Hemianästhesie, Hemianosmie, Areflexie der Conjunctivae und Corneae, Fehlen des Rachenreflexes, konzentrische Gesichtsfeldeinengung, Krämpfe, Kontrakturen usw.), vor allem an dem gesamten psychischen Verhalten der Kranken. Einige Reflexe kommen nur bei organischen Erkrankungen des Nervensystems vor, z. B. Babinski (S. 240). Eine Neurose darf nur bei Ausschluss jeder organischen Nervenkrankheit angenommen werden.

Lähmungen.

(Absolute Bewegungunfähigkeit eines Gliedes = Paralyse, motorische Schwäche eines Gliedes = Parese.)

Nach der Feststellung vorhandener Lähmungen hat man sich zu fragen:

1. Ist die Lähmung halbseitig (Hemiplegie, z. B. rechter Arm und rechtes Bein), doppelseitig (Paraplegie, z. B. beide Beine oder beide Arme) oder nur eine Extremität bzw. Muskelgruppe betreffend (Monoplegie). Hemiplegien beruhen auf Läsionen des Gehirns, Paraplegien auf Läsionen des Rückenmarks [doch ist an periphere multiple Neuritis zu denken (cf. S. 249)], Monoplegien auf Läsionen der Gehirnrinde, peripheren Nerven oder Nervenplexus.

2. Ist die Lähmung schlaff oder spastisch?

Schlaff gelähmte Glieder sind passiv leicht zu bewegen, spastische setzen Bewegungsversuchen lebhaften Widerstand entgegen bzw. kontrahieren sich krampfhaft und haben erhöhte, dabei vielfach pathologische Reflexe (z. B. Babinski, s. S. 240).

Hemiplegien.

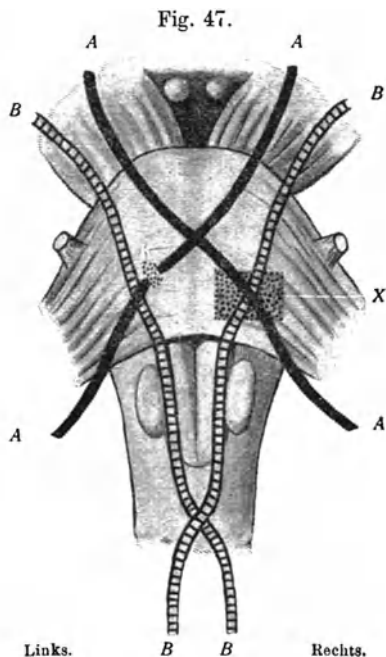
Bei diesen ist die Aetiologie und der befallene Hirnteil zu diagnostizieren (topische Diagnostik).

Aetiologie:

1. Embolie: Plötzliche Entstehung, betrifft meist die Arteria fossae Sylvii. Notwendig ist der Nachweis des Ursprungs der Embolie (Affektion des linken Herzens).
2. Apoplexie: Plötzliches Eintreten; Nachweis bestehender Arteriosklerose oder Schrumpfniere. Be-

fällt meist die grossen Zentralganglien (Corpus striatum, innere Kapsel) (Fig. 44). Oft mit lange anhaltendem Sopor einhergehend.

3. Lues: Erweichungsherd infolge von Arterienverschluss durch Endarteriitis syphilitica. Oft prodrom-



Schematische Darstellung der alternierenden Fazialis-Extremitätenlähmung.

A = Fazialbahn, *B* = Extremitätenbahn, *X* = Läsionsstelle, *K* = Fazialskern. Durch den Herd bei *X* wird also die Extremitätenbahn vor, die Fazialbahn nach erfolgter Kreuzung betroffen. (Der Fazialskern *K* ist der Einfachheit halber auf der rechten Seite fortgelassen.)

(Aus L. Jacobsohn: Klinik der Nervenkrankheiten.)

male Kopfschmerzen und Schwindel; oft andere Herde (Augenmuskellähmungen, Uebergehen auf die andere Körperseite, Sprachstörung durch Anarthrie). Nachweis von bestehender oder überstandener Lues, positive Wassermannsche Reaktion (cf. Kap. XIV). Häufig guter Erfolg antisypilitischer Behandlung.

4. Einfache arteriosklerotische Erweichungsherde: höheres Alter, bestehende Arteriosklerose, keine Lues, kein Erfolg von antisyphilitischer Kur.
5. Toxische Ursachen: bei bestehender Urämie, schwerem Diabetes, im letzten Stadium von Karzinom und Phthise, meist vorübergehend und atypisch.

Langsam zunehmende Hemiplegie (Apoplexia ingravescens) wird meist durch Tumoren oder gummöse Prozesse bedingt. Flüchtige Hemiplegien kommen bei progressiver Paralyse, Hirnlues sowie multipler Sklerose vor.

Man halte fest, dass Hemiplegien jüngerer Leute meist auf Lues beruhen, und versuche in zweifelhaften Fällen stets antisyphilitische Behandlung.

Die topische Diagnose

der Hemiplegien ergibt sich aus der Beteiligung der Hirnnerven und der Sprache.

Folgende Herde sind hauptsächlich zu merken: 1. Hemiplegie mit motorischer Aphasie: dritte linke Frontalwindung. 2. Hemiplegie mit Fazialislähmung: hinterer Schenkel der inneren Kapsel. 3. Hemiplegie mit Hemianästhesie: hinterer Abschnitt der inneren Kapsel. 4. Hemiplegie mit alternierender (gekreuzter) Okulomotoriuslähmung: Hirnschenkel 5. Hemiplegie mit alternierender (gekreuzter) Fazialislähmung (Gubler): Pons (Fig. 47). 6. Hemiplegie mit Anarthrie und Schlucklähmung: Medulla oblongata.

Paraplegien.

Es ist festzustellen, ob dieselben auf Rückenmarksläsion oder auf peripherer Neuritis beruhen. Die meisten spastischen Paraplegien gehören dem Rückenmark an. Bei schlaffen Paraplegien ist entscheidend: 1. Die Beteiligung der Sphinkteren (Blase, Mastdarm), welche dauernd fast nur bei Rückenmarkslähmung vorkommt. 2. Die Reflexe: dieselben fehlen bei Neuritis und sind bei Rückenmarkslähmung meist erhöht. 3. Druckempfindlichkeit der grossen Nervenstämme bei Neuritis. 4. Die Aetiologie: Lähmungen durch toxische Ursachen, z. B. alkoholische, postdiphtherische Lähmungen, sind peripherischen Ursprungs.

Zuweilen kann jedoch, namentlich bei frischen Querschnittslähmungen, die Differentialdiagnose zwischen Myelitis und peripherer Neuritis schwierig werden. Seltenerweise kommt auch bei Neuritis Sphinkterenparese vor, ebenso können im hyperästhetischen Stadium

der Neuritis die Reflexe erhöht sein, andererseits fehlen bei tiefer Myelitis mit Zerstörung des Reflexbogens die Reflexe.

Ist Rückenmarkslähmung diagnostiziert, so ist festzustellen: 1. Der Sitz und die Ausbreitung der Erkrankung. Lähmung beider Beine: Lumbal- oder Dorsalmark; der Arme und Beine: Zervikalmark. Die genauere topische Diagnose ergibt sich aus der Ausdehnung der sensiblen Lähmung. 2. Die Natur des Prozesses: Myelitis, Tumor (sehr selten Aneurysma), Karzinom, tuberkulöse Karies, Lues. Der Tumor bzw. die Karies kann fühlbar (die Wirbelsäule ist genau zu untersuchen, Röntgenaufnahme), Karzinom oder Tuberkulose in anderen Organen nachweisbar sein, an Aneurysma ist zu denken bei gleichzeitiger Arteriosklerose.

Geringe Störungen der Beweglichkeit oder der Koordination der Beine erkennt man an dem oft charakteristischen Gang der Patienten (spastischer, paretischer, ataktischer Gang), namentlich beim gleichzeitigem Augenschluss.

Lähmung einzelner Hirn- und Rückenmarksnerven.

Isolierte Hirnnervenlähmungen sind mit Ausnahme des Fazialis und der Augenmuskelnerven selten. Sie kommen vor bei Tumoren oder syphilitischen Entzündungen der Hirnbasis, Erkrankungen des Schädels selbst (Tuberkulose, Tumor, Basisfraktur), selten bei Intoxikationen und Infektionen.

Olfaktoriuslähmung: Aufhebung des Geruchsvermögens wird nachgewiesen durch Prüfung mit riechenden Substanzen (Pfefferminz, Benzin, Valeriana, Nelkenöl), hierbei jedes Nasenloch einzeln zu prüfen. Salmiak ist zur Olfaktoriusuntersuchung ungeeignet. Bei Anosmie ist an Affektion der Nasenschleimhaut (Schnupfen, Wucherung, Polyp) zu denken.

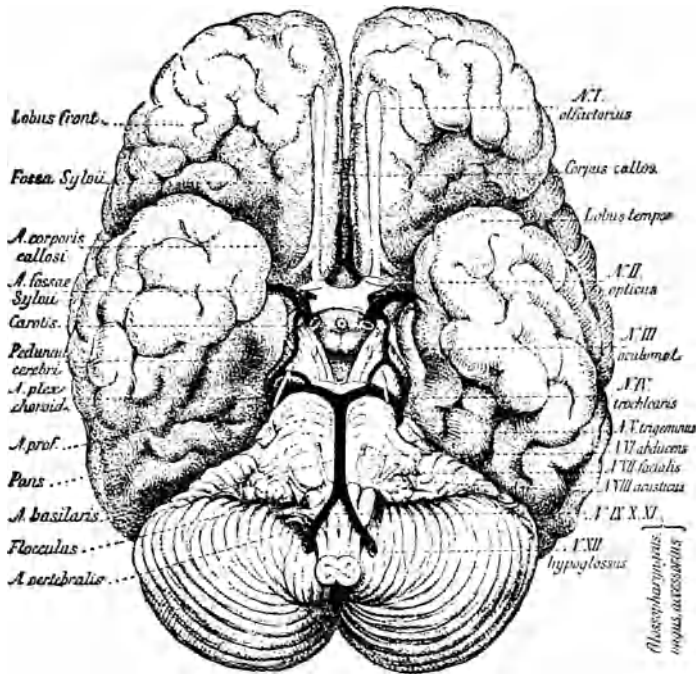
Optikuslähmung: Herabsetzung der Sehschärfe mit oder ohne Einengung des Gesichtsfeldes, Störung der Farbenunterscheidung. Augenspiegeluntersuchung (Neuritis optica, Stauungspapille, Atrophie).

Hemianopsie = Hemioptie (die Erblindung gleichseitiger Hälften der Retina) beruht auf Läsion des Okzipitalappens oder der Sehbahnen bis zur Chiasmakreuzung. Ist bei homonymer Hemianopsie die Pupillenreaktion auf Lichteinfall normal, so liegt der Herd zentralwärts von den Vierhügeln; bleibt dagegen der Pupillenreflex für diejenigen Lichtstrahlen aus, welche die unempfindliche Retinahälfte treffen, so liegt der Grund der Hemianopsie vor den Vierhügeln bzw. im Tractus opticus (hemianopische Pupillenstarre). Amblyopie oder Amaurose eines ganzen Auges beruht auf Läsion des Optikus peripher vom

Chiasma; kann auch durch toxische bzw. medikamentöse Einwirkung veranlasst sein (Tabaks-, Blei-, Arsen-, Optochin-, Eukupin-, Methylalkoholamblyopie, urämische Amaurose).

Okulomotoriuslähmung: das Auge sieht nach aussen und unten, das Augenlid hängt herab (Ptosis), die Pupille ist weit und starr.

Fig. 48.



Die Basis des Gehirns mit den Gehirnnerven (nach Henke).

Pupillenerweiterung (Mydriasis) kann auch zustandekommen durch Reizung des Sympathikus (Basedow, Migräne, Darmparasiten, Adrenalin, Angst- und Schmerzaffekte). — Atropin wirkt lähmend auf die irisverengernden kurzen Ziliaräste.

Verengerung der Pupillen (Miosis) beruht auf Reizung des Okulomotorius bzw. Lähmung des Halsympathikus (einseitig bei Migräne, Druck auf den Sympathikus [Tumoren, Struma, Drüsen]; doppelseitig bei Affektionen des Halsmarks und bei Vergiftungen

mit Morphin, Pilokarpin usw.). Ueber die reflektorische Pupillenstarre vgl. S. 248. Okulopupilläres Symptom: Miosis, Verengerung der Lidspalte, mitunter auch Zurücksinken des Bulbus, beruht auf Läsion des untern sympathischen Halsganglions bzw. der zu diesem ziehenden Nervenfasern, welche aus dem untersten Hals-, sowie den beiden obersten Brustsegmenten entspringen.

Trochlearislähmung: Bewegungsbeschränkung des Auges in der Richtung nach aussen und unten.

Abduzenslähmung: Das Auge kann nicht nach aussen bewegt werden.

Bei Augenmuskellähmungen treten häufig Doppelbilder auf. Sie liegen in der Funktionsrichtung des gelähmten Muskels, z. B. nach aussen bei Abduzenslähmung, nach aussen und unten bei Trochlearislähmung. Gegenüber dem angeborenen zeigt das Lähmungsschielen eine Zunahme der Schielabweichung, wenn das Auge nach der gelähmten Seite blickt.

Trigeminuslähmung (selten): Bei kompletter Läsion Anästhesie der vorderen Schädelseite und Parese der Kaumuskeln.

Fazialislähmung: Die totale Fazialislähmung betrifft die mimischen Muskeln (Stirn, Wange, Nase, Lippe), ausserdem den Augenschliessmuskel. Daher Unvermögen das Auge zu schliessen (Lagophthalmus). Die totale Fazialislähmung betrifft meist den Nervenstamm, seltener den Brückenkern. Aus der Beteiligung von Geschmack, Speichelsekretion, Gehör und Gaumensegel lässt sich genau der Ort diagnostizieren, an welchem die Leitungsunterbrechung stattgefunden hat (Erbsches Schema). Ist der Fazialis auf seinem intrazerebralen Verlauf betroffen z. B. bei Apoplexie, so bleibt der Stirnast frei.

Akustikuslähmung: Einseitige Taubheit bei negativem otoskopischem Befund. Bei beginnender Lähmung verminderte Perzeption der hohen Töne, verkürzte Knochenschalleitung, häufig Ohrgeräusche; Stimmgabelschwingungen werden im gesunden Ohr gehört (Weberscher Versuch).

Glossopharyngeuslähmung (selten): Geschmacks- und Schlucklähmung im hinteren Zungendrittel, Erschwerung des Schluckaktes.

Vaguslähmung: Kehlkopfparese, Lähmung der Schlundmuskeln, Störungen der Herztätigkeit (Tachykardie) und Atmung.

Akzessoriuslähmung: Betrifft den Trapezius und Sternokleidomastoideus. Die Schulter wird mangelhaft bewegt, der Arm kann nicht zur Vertikalen erhoben werden, die Kopfdrehung zur gesunden Seite ist behindert.

Hypoglossuslähmung: Halbseitige Zungenlähmung meist mit Atrophie der gelähmten Seite.

Lähmung peripherer Rückenmarksnerven wird erkannt an dem Ausfall der Funktionen der versorgten Muskeln (Anatomie!).

Serratuslähmung (*N. thoracicus longus*): Flügelartiges Absteigen des Schulterblattes (*Scapula alata*), Unmöglichkeit den Arm über die Horizontale zu bringen.

Axillarislähmung: Durch Ausfall des *M. deltoideus* ist die Aufwärtsbewegung des Armes behindert.

Medianuslähmung: Pronation und Beugung der Hand unmöglich; desgleichen Beugung und Opposition des Daumens (*Affenhand*) und Beugung der Mittelphalangen sowie der Endphalangen des 2. und 3. Fingers. Die Grundphalangen können gebeugt werden.

Ulnarislähmung: Gestört: Beugung und ulnare Seitwärtsbewegung der Hand und Beugung der 2 letzten Finger in den Endphalangen. Grundphalangen können nicht gebeugt werden. Streckung der Endphalangen der 4 letzten Finger, Spreizung und Wiedernäherung der Finger unmöglich. Bei lange bestehender Ulnarislähmung das charakteristische Bild der Klauenhand. Die ersten Phalangen stark dorsal flektiert, die Endphalangen gebeugt, die Interossei atrophisch.

Radialislähmung: Die Hand hängt in Beugstellung schlaff herab und kann nicht gestreckt werden. Finger gebeugt, die erste Phalanx kann nicht gestreckt werden. Daumen gebeugt und adduziert, kann weder abduziert noch gestreckt werden. Der ausgestreckte Vorderarm kann nicht supiniert werden (*Supination* in Beugstellung durch den *M. biceps*).

Zwerchfelllähmung (*N. phrenicus*): charakteristische Modifikation der Atembewegungen: angestregtes oberes Brustatmen ohne inspiratorische Vorwölbung des Epigastriums.

Lähmung des Plexus brachialis (*Plexuslähmung*): Bei totaler Plexuslähmung ist die Schulter, Arm und Hand gelähmt. Meist handelt es sich um Teillähmungen, deren häufigste die Erbsche Lähmung ist.

Erbsche Lähmung (Lähmung der *Mm. deltoideus, biceps, brachialis internus, supinator longus, infraspinatus*), Läsion des Plexus brachialis (5.—8. Zervikal-, 1. Brustnerv): Der Arm kann weder erhoben noch gebeugt werden, die Aussendrehung ist behindert. Die Beweglichkeit der Hand ist ungestört.

Peroneuslähmung: Charakteristisches schlaffes Herabhängen des Fusses, namentlich beim Gehen deutlich (*Steppergang*). Unmöglich ist Dorsalflexion des Fusses und der Zehen, Abduktion des Fusses und Heben des äusseren Fussrandes. Bei langem Bestehen von Peroneuslähmung dauernde Spitzfussstellung (*Pes equinus*).

Tibialislähmung: Unmöglich ist Plantarflexion des Fusses (die Kranken können sich nicht auf die Zehen stellen), Adduktion des Fusses und Plantarflexion der Zehen.

Die Diagnose der Lähmung von Hirn- und Rückenmarksnerven erfordert ausser der anatomischen Erkenntnis:

1. Die Feststellung der Ursache (Trauma, Schussverletzung, Druck, Erkältung, infektiöse Entzündung nach akuten oder in chronischen Krankheiten, Intoxikation durch Blei, Arsen, Alkohol). 2. Die Feststellung der Intensität der Lähmung, für die das Verhalten der elektrischen Erregbarkeit einen brauchbaren Masstab abgibt. Lähmungen mit kompletter Entartungsreaktion (S. 260) sind prognostisch ungünstiger als solche mit erhaltener oder wenig veränderter elektrischer Erregbarkeit.

Komplizierte Funktionsstörungen.

Sprachstörung. Man hat zu unterscheiden zwischen Sprachstörung durch Funktionsstörung der Muskeln (Anarthrie) und gehinderter Sprachbildung bei ganz intaktem Muskelapparat (Aphasie). Anarthrie beruht auf Läsion der Medulla oblongata (bulbäres Symptom).

Bei Aphasie ist zu unterscheiden, ob der Patient gesprochene Worte gut auffasst und nur an der Uebertragung des richtig Gedachten in die Sprache gehindert ist (motorische Aphasie), oder ob ihm der Begriffsinhalt der Sprache verloren gegangen ist, so dass er den Sinn der ihm vorgesprochenen Worte nicht versteht und selbst nicht imstande ist, Wortbegriffe zu produzieren (sensorische Aphasie). Der Herd der motorischen Aphasie ist die Brokasche (3. linke Stirn-) Windung, der Herd der sensorischen ist die erste linke Schläfenwindung.

Der motorischen Aphasie geht häufig parallel die Unfähigkeit, bei intakter Kraft der Hände zu schreiben (Agraphie), der sensorischen Aphasie parallel die Unfähigkeit, bei intakter Gesichtsschärfe zu lesen (Alexie).

Apraxie ist die Unfähigkeit, nicht gelähmte Muskeln zu zweckmässigen Handlungen zu gebrauchen (Licht ausblasen, Zigarre anzünden, Winken, Grüßen usw.), findet sich häufig bei rechtsseitiger Hemiplegie mit Aphasie, speziell bei Affektionen des Balkens und subkortikalen (Scheitellappen), selten bei kortikalen Herden.

Ataxie ist das Unvermögen, bei gut erhaltener motorischer Kraft komplizierte Bewegungen in geschickter Weise auszuführen (zu koordinieren); kommt wahrscheinlich dadurch zustande, dass nach dem Verlust zentripetaler Leitungsbahnen die Bewegungen nicht mehr durch die feinen Empfindungen kontrolliert werden. Ataxie ist das Haupt-

symptom der Tabes sowie der peripheren Neuritiden (u. a. nach Alkoholismus, Diphtherie); ausserdem bei Kleinhirnläsionen. Hereditäre Ataxie (Friedreichsche Krankheit).

Man prüft auf Ataxie der Hände, indem man bei geschlossenen Augen den Rock zuknöpfen lässt, durch Schriftprobe usw.; der Beine, indem man im Liegen mit dem rechten Fuss das linke Knie berühren, mit dem Bein einen kleinen Kreis beschreiben lässt usw. Im Dunkeln nimmt die Ataxie zu.

Astereognosie ist die Unfähigkeit, körperliche Gebilde durch Betasten zu erkennen (Schlüssel, Kamm, Uhr, Würfel); findet sich häufig bei Affektion des Scheitellappens, kommt auch bei Tabes, multipler Sklerose und peripherer Neuritis vor.

Rombergsches Symptom nennt man Schwanken beim Stehen mit geschlossenen Augen: hauptsächlich bei Tabes und Erkrankungen des Kleinhirns, doch auch bei Neurasthenikern.

Prüfung der elektrischen Erregbarkeit.

Elektrodiagnostik.

Die Untersuchung der elektrischen Erregbarkeit gelähmter Muskeln und Nerven führt zu wichtigen Schlüssen in bezug auf den Ort der Erkrankung, besonders aber zu sicherer Vorhersage der voraussichtlichen Erkrankungsdauer.

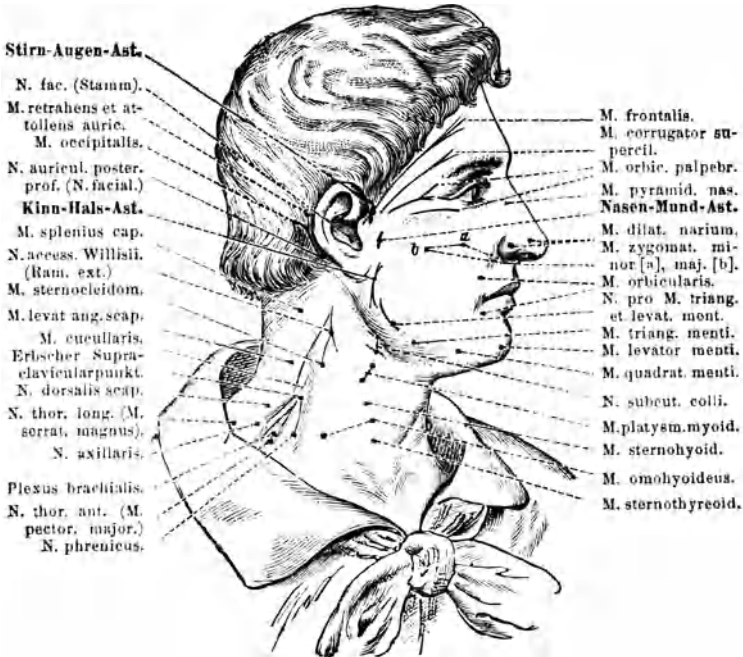
Methodik und normales Verhalten. Die elektrische Untersuchung geschieht mit dem faradischen (Induktions-) und mit dem galvanischen (konstanten) Strom. Der eine indifferente Pol wird aufs Sternum gesetzt, der andere differente auf den zu prüfenden Nerven oder Muskel. Die Reizung des Muskels vom Nerven aus heisst indirekte, die Reizung durch Aufsetzen der Elektrode auf den Muskel selbst direkte Reizung. Man setzt den differenten Pol für die Reizung eines jeden Nerven oder Muskels auf bestimmte empirisch festgestellte Punkte, welche aus den Figuren 49—53 zu ershen sind.

Bei der faradischen Untersuchung erhält man bei direkter und indirekter Reizung deutliche Kontraktionen. Man notiert den Rollenabstand (RA in Millimetern), bei welchem die erste geringe Zuckung auftritt.

Bei der galvanischen Untersuchung wird mit Hilfe eines Stromwenders (von N normal auf W Wechsel) der differente Pol bald zum negativen Pol (Kathode, Zinkpol), bald zum positiven Pol (Anode, Kohle- oder Kupferpol) gemacht. Bei allmählicher Steigerung der Stromstärke tritt die erste schwache Muskelzuckung ein, wenn

der Strom so geschlossen wird, dass der differente Pol die Kathode darstellt (KaSZ). Man notiert die verwendete Stromstärke (Zahl der eingeschalteten Elemente oder Ablesung am Galvanometer). Bei dieser Stromstärke bleiben Kathodenöffnung, Anodenschliessung, Anodenöffnung ohne

Fig. 49.



Erfolg. Bei steigender Stromstärke erfolgt allmählich Anodenöffnungszuckung (AnOZ) und Anodenschliessungszuckung (ASZ); erst bei sehr starken Strömen (wobei KaSZ schon tetanisch wird) erhält man schwache Kathodenöffnungszuckung (KaOZ). Die Reihenfolge der Zuckungen des normalen Muskels bei wachsender Stromstärke und indirekter Reizung ist also folgende¹⁾: 1. KaSZ; 2. AnOZ;

1) Folgende Abkürzungen sind üblich: K = Kathode, An = Anode, S = Schliessung, O = Oeffnung z = schwache Zuckung, Z = stärkere Zuckung, T = Tetanus.

3. AnSZ; 4. KaStE; 5. KaOZ. Die Zuckungen sind kurz und blitzartig.

Quantitative Veränderung der elektrischen Erregbarkeit. In verschiedenen Krankheiten ist die elektrische Erregbarkeit der Nerven und Muskeln einfach erhöht oder vermindert, ohne dass die Reihenfolge und die Qualität der Zuckungen vermindert ist.

Zum Vergleich benutzt man bei einseitigen Lähmungen die entsprechenden Nerven und Muskeln der anderen Körperhälfte. Bei doppelseitigen Lähmungen und Allgemeinerkrankungen benutzt man zum Vergleich die Erregbarkeitszahl einiger Nerven bei normalen Menschen, und zwar prüft man den N. frontalis, N. accessorius, ulnaris, peroneus.

Die elektrische Erregbarkeit ist einfach gesteigert besonders bei Tetanie, bei gewissen frischen peripheren Lähmungen.

Die elektrische Erregbarkeit ist einfach vermindert bei allen lange bestehenden Lähmungen, die zu einfacher Muskelatrophie führen, so bei Apoplexien, bulbären und Rückenmarkslähmungen, wenn die trophischen Ganglien intakt sind.

Qualitative Veränderung der elektrischen Erregbarkeit: Entartungsreaktion (EaR). Qualitative Veränderung der elektrischen Erregbarkeit ist ein untrügliches Zeichen degenerativer Vorgänge in den motorischen Nerven und Muskeln; sie beweist, dass bei Hirnnerven die grauen Kerne, bei Spinalnerven die Ganglien der Vorderhörner selbst erkrankt sind, oder die Erkrankung peripher von diesen trophischen Zentren gelegen ist. In diesen Fällen sinkt kurze Zeit nach dem Eintreten der Lähmung mehr und mehr die faradische und galvanische Erregbarkeit im Nerven. Nach 8—10 Tagen ist die Erregbarkeit absolut erloschen; mit den stärksten Strömen ist keine Zuckung hervorzurufen. Auch die direkte faradische Erregbarkeit des Muskels erlischt gänzlich.

Im Gegensatz hierzu wird von der 2. Woche an die direkte galvanische Erregbarkeit des Muskels erheblich gesteigert; die Zuckungen erfolgen schon bei geringer Stromstärke. Die Zuckungen sind träge, langgezogen, wurmförmig. Die AnSZ tritt bei gleich schwachem Strom auf wie KaSZ, ist oft stärker als KaSZ; oft erfolgt KaOZ bei wenig grösserer Stromstärke als AnOZ (komplette Entartungsreaktion).

Fig. 50.

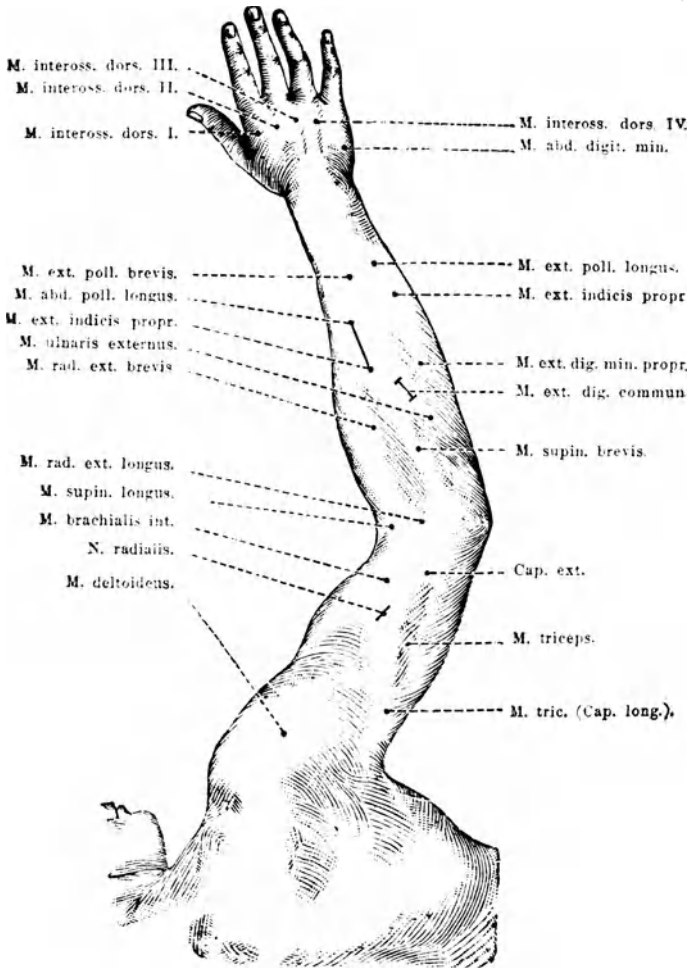
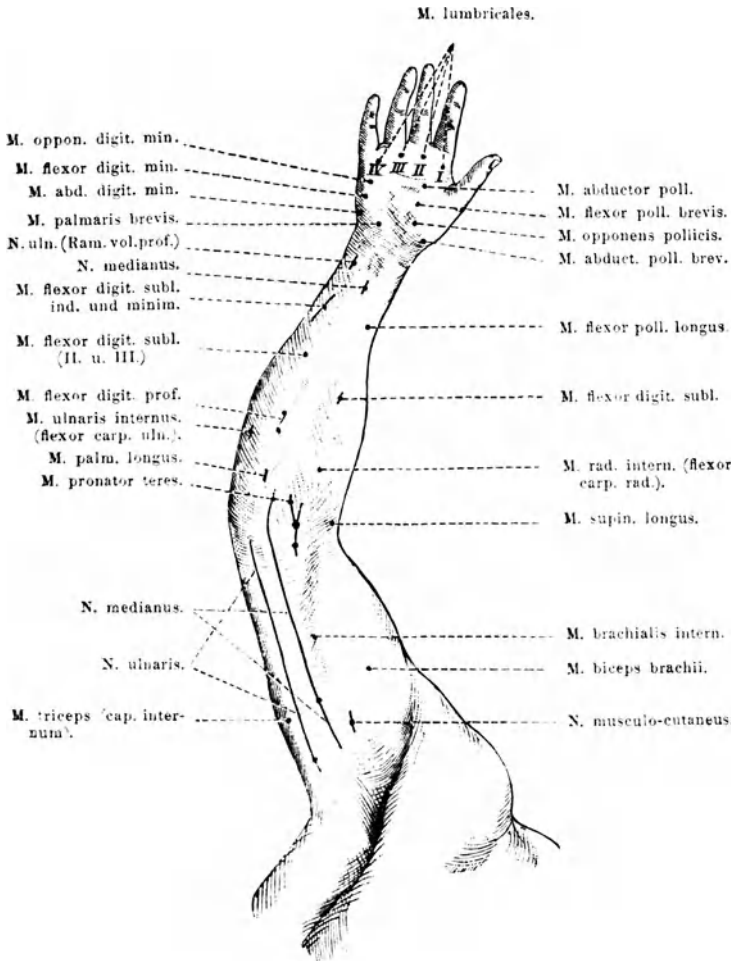


Fig. 51.

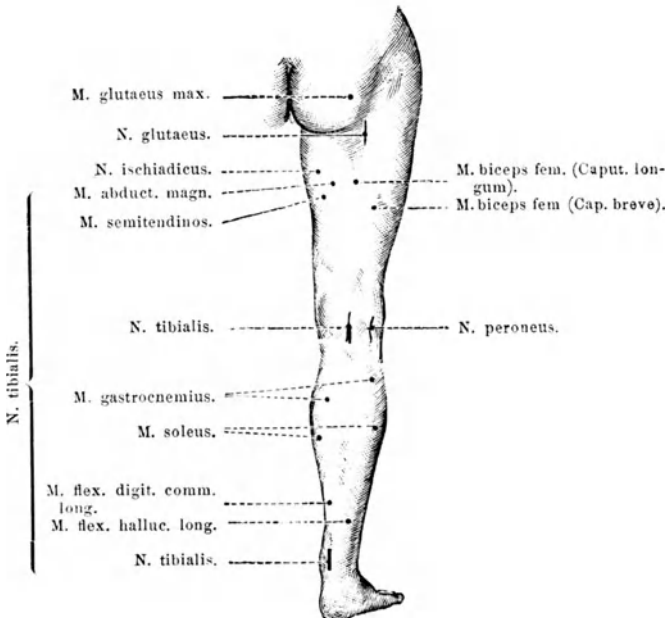


In schweren bzw. unheilbaren Fällen sinkt nach vier- bis achtwöchiger Dauer die galvanische Muskeleerregbarkeit bis zu völligem Verschwinden. In heilbaren Fällen werden die elektrischen Erregbarkeitsverhältnisse allmählich normal. In diesen Fällen stellt sich aber die willkürliche Beweglichkeit der gelähmten Muskeln oft weit früher wieder her als die elektrische Erregbarkeit.

Partielle Entartungsreaktion, welche leichtere Intensität der Lähmungen diagnostizieren lässt, besteht darin, dass faradische und galvanische Erregbarkeit des Nerven und faradische Erregbarkeit des Muskels nur in geringem Masse sinkt, während die gekennzeichneten charakteristischen Veränderungen bei der direkten galvanischen Muskelreizung sich ganz ausgleichen.

Parallel dem elektrischen Verhalten geht der trophische Zustand der gelähmten Muskeln; Erkrankung der

Fig. 52.



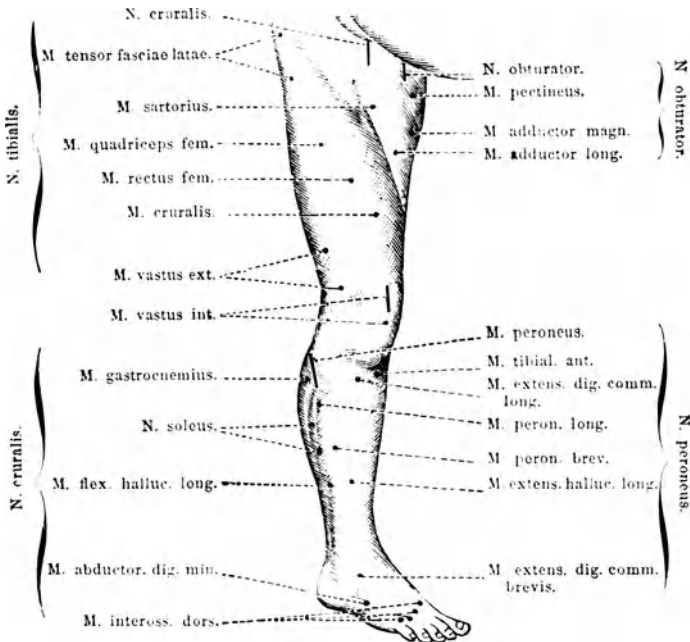
Vorderhorn ganglien sowie der Nerven peripher von diesen führt zu degenerativer Atrophie, Erkrankung zentral von den trophischen Zentren nur ganz allmählich zu geringer Abmagerung der gelähmten Muskeln (Inaktivitätsatrophie).

Entartungsreaktion findet sich bei peripherischen Läsionen der motorischen Nerven (traumatischer und rheumatischer, diphtheritischer, toxischer Lähmung, multipler Neuritis, Alkohol-Neuritis), bei Erkrankung der grauen Vorderhörner und der grauen Kerne des Bulbus (spinale Kinderlähmung, Poliomyelitis).

Entartungsreaktion fehlt bei allen zerebralen und allen spinalen Lähmungen, deren Ursache zentral von den trophischen Zentren gelegen ist.

Prognostisch folgt aus EaR, dass entweder irreparable Atrophie der befallenen Muskeln eintritt oder bestenfalls in 2–10 Monaten eine Wiederherstellung erfolgen kann. Das

Fig. 53.



Fehlen von EaR lässt mit Sicherheit das Fehlen grober anatomischer Veränderungen diagnostizieren; prognostisch folgt aus fehlender EaR Heilung in einigen Wochen. Bei partieller EaR ist im Durchschnitt mit 1—3 Monaten zu rechnen.

Störungen der Sensibilität.

Die Diagnose der Nervenkrankheiten wird durch die Prüfung der Sensibilität vervollständigt. Störungen der Sensibilität sind für eine Anzahl nervöser Erkrankungen pathognostisch, z. B. Tabes, Syringomyelie, Querschnittsmyelitis, Rückenmarkstumor (segmentale Anästhesie), periphere Neuritis, Hysterie. Von ganz erheblicher Bedeutung sind ferner die sensiblen Störungen für die topische Rückenmarksdiagnose.

Man prüft der Reihe nach Tastsinn, Schmerzempfindung, Drucksinn, Muskel- und Gelenksinn, Temperaturempfindung, Raumtastsinn, Lokalisationsvermögen und die elektrokutane Hautsensibilität.

Diese Prüfungen müssen zu verschiedenen Zeiten gemacht werden, da gespannte Aufmerksamkeit des Patienten notwendig ist.

1. Tastsinn: Man berührt die verschiedenen Hautbezirke sanft mit dem Pinsel; die Augen des Kranken sind geschlossen, er muss bei jeder Berührung „ja“ rufen. In manchen Fällen, besonders bei Tabes, erfolgt die Reaktion des Patienten merklich später als die Berührung (verlangsamte Leitung).

Hyperästhesie in den Extremitäten findet sich u. a. als Zeichen peripherischer Neuritis: im Prodromalstadium mancher akuter Infektionskrankheiten, z. B. des Typhus; oft während des ganzen Verlaufs der Meningitis.

2. Schmerzempfindung wird geprüft durch Stechen mit einer Stecknadel, durch Kneifen, starke elektrische Ströme. Analgesie ist die Unempfindlichkeit (bzw. die einfache Berührungsempfindung) bei sonst schmerzhaften Reizen, z. B. bei tiefen Nadelstichen; Analgesie bei Hysterie, Tabes und peripherer Neuritis. In einzelnen Fällen konstatiert man Verspätung der Schmerzempfindung; bisweilen wird Tast- und Schmerzempfindung nach einander gefühlt (Doppelpfindung).

3. Ortssinn oder Lokalisationsvermögen. Man berührt den Kranken; derselbe muss sofort den Ort der Berührung angeben oder ihn selbst mit dem Finger bezeichnen. Hierher gehört die Bestimmung der Tastkreise; man bestimmt durch wiederholtes Aufsetzen eines verschieden weit geöffneten Zirkels die kleinste Entfernung, in welcher die zwei Zirkelspitzen noch als zwei Tasteindrücke empfunden werden. Diese Distanz beträgt

bei Gesunden für: Zungenspitze 1 mm, Fingerspitze 2 mm, Lippenrot 3 mm, Dorsalfläche der 1. und 2. Phalanx und Innenfläche der Finger 6 mm, Nasenspitze 7 mm, Thenar und Hypothenar 8 mm, Kinn 9 mm, Spitze der grossen Zehe, Wangen und Augenlider 12 mm, Ferse 22 mm, Handrücken 30 mm, Hals 35 mm, Vorderarm, Unterschenkel, Fussrücken 40 mm, Rücken 60—80 mm, Oberarm und Oberschenkel 80 mm.

4. Drucksinn. Erhebliche Störungen desselben werden durch verschieden starken Druck mit dem Finger erkannt. Feinere Störungen durch Auflegen verschieden schwerer Gewichte auf die Extremität, welche auf eine feste Unterlage gestützt wird; der Patient muss die Unterschiede zwischen den Gewichten angeben. Gesunde erkennen Unterschiede von $\frac{1}{10}$ des ursprünglichen Drucks, der geringste wahrnehmbare nach unten beträgt 0,05—0,5 g.

5. Kraftsinn wird geprüft, indem man verschieden schwere, in ein Tuch eingebundene Gewichte nacheinander mit der Hand aufheben und ihre Schwere abschätzen lässt; beim Gesunden ist der Kraftsinn feiner als der Drucksinn.

6. Gelenk- und Muskelsinn. Durch denselben wird die Lage der einzelnen Glieder bei geschlossenen Augen beurteilt. Man prüft denselben, indem man dem Patienten z. B. die Phalangen der Finger in mehr oder weniger grossen Exkursionen beugt und feststellt, welche Exkursionen der Patient bei geschlossenen Augen eben noch wahrnimmt; oder indem man die kleinsten Abduktionen des Beins feststellt, welche Patient als solche empfindet. Störungen des Gelenksinns sind bei allen Unterbrechungen der sensiblen Leitungsbahnen, insbesondere bei Tabes und Neuritis, meist schon vor dem Deutlichwerden grober ataktischer Störungen zu konstatieren.

7. Temperatursinn. Man berührt die Haut mit (abgetrockneten) Reagenzgläsern oder Metallzylindern, welche mit kaltem bzw. warmem Wasser gefüllt sind. Der Gesunde erkennt Temperaturunterschiede von $\frac{1}{2}$ —1° zwischen 25 und 35°. Als perverse Temperaturempfindung wird es bezeichnet, wenn Patienten bei Berührung mit Eisstückchen Hitzeempfindung haben. Eine andere Temperatursinn-Prüfung beruht darauf, dass die absolute Temperaturempfindlichkeit, welche unter normalen Verhältnissen gewisse konstante örtliche Verschiedenheiten zeigt, an verschiedenen Hautstellen miteinander verglichen wird.

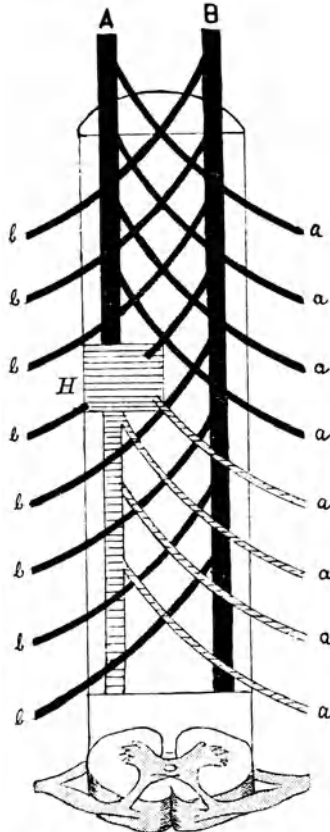
8. Raumtastsinn (Stereognosie) = Fähigkeit durch Befühlen Form und Grösse eines Körpers zu erkennen. Störungen dieses Sinnes (Astereognosie) vgl. S. 255.

9. Elektrokutane Sensibilität. Ein faradischer Strom wird durch einen Metallpinsel geleitet und der Rollenabstand notiert, bei welchem der Strom eben gefühlt wird.

Der diagnostische Wert der sensiblen Störungen liegt nicht nur in der Qualität der Störung, sondern auch in ihrer Form und Ausbreitung. Bei peripheren Nervenläsionen

(Nervendurchtrennung) deckt sich der sensible Ausfall mit dem anatomischen Versorgungsgebiet des Nerven, streifenförmige Anästhesien an den Extremitäten weisen auf umschriebene Schädigungen des Rückenmarks (segmentale An-

Fig. 54.



Schematische Darstellung der Verhältnisse bei der Brown-Séquardschen Lähmung
 A und B = sensibles Leitungssystem einer Rückenmarkshälfte. Der schraffierte
 Einschnitt bei H zeigt den Sitz der Halbseitenläsion. Von der gesamten sensiblen
 Leitung wird der ungekreuzte Anteil der gleichen, der gekreuzte der entgegen-
 gesetzten Seite betroffen. Modifiziert nach Brissaud.

(Aus L. Jacobsohn: Klinik der Nervenkrankheiten.)

ästhesie) hin, Anästhesien beider Beine sowie des Rumpfes finden sich bei Querschnittsläsionen des Rückenmarks, typisch sind auch die sensiblen Ausfallserscheinungen bei Apoplexie (Hemianästhesie), sowie die scharf abgegrenzten sensiblen Ausfälle bei Hysterie.

Eine besondere Form der sensiblen Störung ist die Brown-Séquardsche Lähmung. Wie Fig. 54 zeigt, kreuzen sich die sensiblen Bahnen bereits im Rückenmark; die motorischen erst im verlängerten Mark (Pyramidenkreuzung). Es kommt also bei Läsion einer Rückenmarkshälfte (Halbseitenläsion) zu einer homolateralen Lähmung der Motilität, einer kontralateralen der Sensibilität, wobei die Schmerz- und Temperaturempfindung ganz besonders in Mitleidenschaft gezogen wird.

Symptome einiger Erkrankungen des Nervensystems.

Tuberkulöse Meningitis. Nachweis anderweitiger tuberkulöser Organerkrankung. Unregelmässig remittierendes Fieber. Verlangsamter, irregulärer Puls. Schwere Benommenheit des Sensoriums mit Delirien. Genickstarre, Kernig'sches Zeichen (S. 30), Erbrechen, eingezogenes Abdomen. Oft basale Symptome (Abduzensparese). Neuritis optica. Oft gelingt der Nachweis von Tuberkelbazillen in der Zerebrospinalflüssigkeit nach Lumbalpunktion, der Eiweissgehalt des Liquors ist erhöht, im Sediment Lymphozyten.

Apoplexie (Schlaganfall) entsteht durch Blutung oder Erweichung (Embolie, Thrombose) im Gebiete der Zentralganglien (innere Kapsel). Beginnt mit plötzlich einsetzender Bewusstlosigkeit und Lähmung einer Körperseite einschliesslich des Fazialis. Auf der Seite der Lähmung Konjunktival-, Korneal- und Bauchdeckenreflex häufig aufgehoben, Patellarreflex meist gesteigert, häufig Babinski, Oppenheim und Fussklonus. Bei rechtsseitigen Lähmungen ist die Sprache häufig in Mitleidenschaft gezogen, motorische oder sensorische Aphasie (S. 254). Während des Komas vielfach Zwangsaugenstellung zur Seite des Herdes (Déviation conjuguée). Heilung mit Defekt, Neigung zu Kontrakturen.

Gehirntumoren. Diese werden diagnostiziert: 1. aus den Allgemeinerscheinungen (Kopfschmerz, Schwindel, Erbrechen, Pulsverlangsamung, Konvulsionen, Klopfempfind-

lichkeit des Schädels, psychische Schwäche), welche allmählich eintreten und langsam zunehmen; 2. aus dem ophthalmoskopischen Nachweis der Stauungspapille, doch beweist das Fehlen derselben nichts gegen den Tumor; 3. aus den Herdsymptomen, welche je nach der befallenen Hirnlokalität verschieden sind (Lähmungen, Krämpfe, Aphasie, Hemiopie):

Bei Tumoren des Kleinhirns oft Schwindel in bestimmter Richtung, Nystagmus und schwankender Gang (zerebellare Ataxie). Wichtig für die Kleinhirndiagnostik ist das Verhalten der Labyrinthreflexe (Zeigeversuch S. 243). Bei Tumoren des Kleinhirnbrückenwinkels einseitige Schwerhörigkeit, Areflexie der Kornea, dann zerebellare Symptome. Bei Tumoren der Hypophysis bitemporale Hemianopsie, Störungen des Knochenwachstums (Akromegalie), oft Glykosurie und Störungen der Geschlechtsfunktionen.

Gehirnabszess wird diagnostiziert: 1. aus dem Nachweis der Ursache (Trauma, Otitis, Embolie); 2. aus den Allgemeinerscheinungen (Kopfschmerz, Schwindel, Erbrechen) von wechselnder Intensität; 3. aus unregelmässig remittierendem Fieber; 4. aus Herdsymptomen, welche je nach der Lokalisation verschieden sind; dieselben können jedoch ganz fehlen. In neuerer Zeit hat man durch Hirnpunktion (nach Neisser) die Diagnose gesichert. Die Stauungspapille ist hier weniger konstant als beim Hirntumor.

Gehirnsyphilis. Nachweis der überstandenen Lues. Oft intensive prodromale Kopfschmerzen, epileptiforme Konvulsionen und apoplektiforme Anfälle. Pupillenstarre. Verschiedenartige Lähmungen. Schneller Wechsel der Symptome. Die Allgemeinerscheinungen und die Herdsymptome sind nicht durchaus charakteristisch und kommen auch bei Tumoren, Blutungen usw. vor. Positive Wassermannsche Reaktion. Im Lumbalpunktat Vermehrung der Lymphozyten. In allen zweifelhaften Fällen ist spezifische Kur einzuleiten, welche bei gutem Erfolg die diagnostische Entscheidung bringt.

Progressive Paralyse wird diagnostiziert aus einer Vereinigung psychischer Symptome mit wechselnden Nerven- ausfallerscheinungen.

Starre und Ungleichheit der Pupillen. Veränderungen des Patellarreflexes (meist Abschwächung, aber auch nicht selten Steigerung). Artikulatorische Sprachstörung —

Silbenstolpern. Anfallsweises Auftreten von Lähmungen, Krämpfen, Koma. Auf psychischem Gebiete Intelligenz- und moralische Defekte, Gedächtnisschwund, Grössenideen. Nachweis überstandener Lues durch Sero- und Zytodiagnostik (Kap. XIV).

Progressive Bulbärparalyse. Sprachstörung (Anarthrie), Atrophie der Zunge, der Lippen, der mimischen Gesichtsmuskeln, dadurch maskenartiger Gesichtsausdruck; Schlingbeschwerden durch Atrophie der Pharynxmuskulatur. Schwäche und Monotonie der Sprache durch Atrophie der Larynxmuskeln. Unmöglichkeit des Hustens. Schliesslich Atemlähmung.

An die Entartung der bulbären Kerne schliesst sich oft die Degeneration der gesamten Pyramidenbahnen (Muskelatrophie und erhöhte Sehnenreflexe an den oberen, spastische Parese an den unteren Extremitäten), welche von einigen Autoren als besonderes Krankheitsbild, amyotrophische Lateralsklerose, beschrieben wird.

In einigen Fällen schliesst sich an die bulbären Erscheinungen progressive spinale Muskelatrophie (s. u.), welche auf Entartung der Vorderhörner und vorderen Wurzeln beruht.

Paralysis agitans. Bevorzugt das reifere und höhere Alter. Zitterbewegungen langsam (5—6 Oszillationen pro Sekunde). Rhythmische Bewegungen (Pillendreher, Münzenzählen), bei Bewegungen schwächer werdend. Meist ausgesprochene Muskelrigidität, als Folge Pro- und Retropulsion und maskenartiger Gesichtsausdruck. Verlauf chronisch über Jahrzehnte.

Myasthenische Bulbärparalyse ohne pathologisch-anatomischen Befund. Symptome wie bei der echten Bulbärparalyse, anfangs nur nach angestrenzter Muskelinnervation auftretend. Meist Ptosis oder Augenmuskellähmungen. Diese Krankheit ist meist Teilerscheinung einer allgemeinen leichten Muskelermüdbarkeit, welche auch durch eine besondere elektrische Reaktion nachweisbar ist (myasthenische Reaktion).

Myelitis. Die Symptome sind je nach Höhe und Ausbreitung des Rückenmarksprozesses verschieden.

Myelitis cervicalis. Spastische Paraplegie beider Beine, schlaffe, degenerativ atrophische Lähmung im Versorgungsgebiet der befallenen Zervikalsegmente. Bei völliger Durchsetzung des Querschnittes totale Anästhesie unterhalb des Herdes, jedoch meistens nur partieller Ausfall der Sensibilität. Blasen- und Mastdarmstörungen.

Myelitis dorsalis. Wesentlich dieselben Symptome, aber die Arme ganz frei.

Myelitis lumbalis. Schläffe Paraplegie der Beine, Haut- und Sehnenreflexe abgeschwächt oder aufgehoben. Blasen- und Mastdarmstörungen.

Bei allen drei Formen Neigung zu Dekubitus.

Eine besondere Form der Rückenmarkslähmung ist die spastische Spinalparalyse (Erb, Charcot), hervorgerufen durch Läsion der Pyramidenseitenstränge: spastische Lähmungen beider Beine ohne Blasen- und Sensibilitätsstörungen.

Tabes dorsalis. Pupillenstarre, Fehlen der Knie- und Achillessehnenreflexe, blitzartige Schmerzen in den Beinen, Ataxie, Rombergsches Phänomen, Analgesie bzw. Anästhesien, verlangsamte Leitung, Parästhesien (Gürtelgefühl, Störung des Lagegefühls), Impotenz, Optikusatrophy, trophische Störungen (z. B. mal perforant). In manchen Fällen periodische Störungen von seiten der Unterleibsorgane, z. B. qualvolle Anfälle häufigen Erbrechens (Crisis gastriques). Durch den Nachweis von zwei sicheren Symptomen (z. B. Pupillenstarre und Fehlen der Reflexe, oder Pupillenstarre und Crisis gastriques) ist die Diagnose gesichert. Verlauf in 3 Stadien (neuralgisches, ataktisches, paraplegisches Stadium). Wassermann im Blut, häufiger noch im Liquor positiv, ebenso Nonne und Lymphozytose (cf. Kap. XIV).

Multiple Sklerose des Gehirns und Rückenmarks. Befällt mit Vorliebe das jüngere und mittlere Alter, oberhalb der vierziger Jahre selten. In typischen Fällen Intentionstastern, Nystagmus, skandierende Sprache mit spastischer Lähmung der unteren Extremitäten. Die Zeichen der spastischen Lähmung (Klonus, Babinski, Oppenheim usw.) meist stark ausgesprochen. Daneben Schwindel, Fehlen der Bauchdeckenreflexe, leichtere Blasen- und Mastdarmstörungen und partielle Optikusatrophy. Verlauf exquisit chronisch mit Remissionen, dabei schneller Wechsel der Symptome.

Syphilis des Rückenmarks (Lues spinalis, Myelomeningitis luetica). Meist in den ersten 6 Jahren nach dem Primäraffekt. Durch Reizung der Rückenmarkshäute Schmerzen und Parästhesien. Lähmungen je nach Sitz verschieden, häufig wechselnd, Brown-Séquardsches Symptom (S. 265). Im Lumbalpunktat reichlich Lymphozyten, Wassermann- und Nonnesche Reaktion (vgl. Kap. XIV).

Poliomyelitis anterior, spinale Kinderlähmung (Heine-Medinsche Krankheit). Meist im Alter von 1–5 Jahren, doch auch bei jugendlichen Erwachsenen. Plötzlicher Beginn mit Fieber. Betroffen sind im wesentlichen die grauen Vorderhörner. Daher schlaffe Lähmungen von degenerativ-atrophischem Charakter mit Verlust der Reflexe. Das Peroneusgebiet ist vorzugsweise befallen. In den gelähmten Muskeln komplette Entartungsreaktion. Sensible und Blasenfunktionen ungestört.

Spinale progressive Muskelatrophie. Meist mittleres Lebensalter. Anatomischer Prozess und Symptome ähnlich der Poliomyelitis anterior. Dagegen chronischer Verlauf, meist in den Handmuskeln beginnend (Type Duchenne-Aran). Schwund des Daumen- und Kleinfingerballens, Klauenhand, Medianus-, Radialislähmung usw. Fibrilläre Zuckungen häufig. Ausbreitung des Prozesses langsam aufsteigend (Bulbärsymptome), zuletzt auf die Beine übergehend.

Syringomyelie, Höhlenbildung innerhalb des Rückenmarkes. Bevorzugung des Halsmarkes. Vorzugsweise degenerative Lähmungen der Hand- und Unterarmmuskulatur. Nicht selten spinale Miosis. Ausschlaggebend für die Diagnose ist die Herabsetzung bzw. Aufhebung der Temperatur- und Schmerzempfindlichkeit bei erhaltener taktiler Sensibilität. Häufig Eiterungen, Verbrennungen und Verstümmelungen an den Fingern.

Rückenmarkstumor, meist extramedullär. Symptome je nach Sitz verschieden. Im Beginn Schmerzen und Sensibilitätsstörungen sowie atrophische Lähmungen des entsprechenden Segmentes. Sekundäre Läsion der Leitungsbahnen: spastische Lähmungen der unteren Extremitäten und Blasenstörungen, zuweilen gelbliche Färbung des Liquor cerebro-spinalis (Xanthochromie). Höhenbestimmung durch Ermittlung der Ausfallserscheinungen des obersten Segmentes.

Rückenmarkshalbseitenläsion (Brown-Séquard): (Typischer Symptomenkomplex bei Schädigung einer Rückenmarkshälfte.) Aetiologie: Traumen, zirkumskripte myelitische Herde, Kompression durch Tumoren oder syphilitische Neubildungen. Charakteristisches Symptom: Lähmung der entsprechenden, Anästhesie der kontralateralen Seite (vgl. S. 264, 265).

Dystrophia musculorum progressiva. Befällt meist Kinder und Jünglinge (Dystrophia juvenilis). Der Krankheits-

prozess ergreift den Muskel selbst. Atrophie der Muskelsubstanz, mitunter Volumenzunahme durch sekundäre Fettwucherung (Pseudohypertrophie). Verlauf chronisch mit Bevorzugung der Rumpf-, Becken- und Beinmuskeln. Entartungsreaktion fehlt.

Polyneuritis. Aetiologie: chronische Blei-, Arsen-, Alkoholvergiftung; vorhergegangene Infektionskrankheit (Diphtherie), starke Erkältung. Im Anfang nicht selten Störungen des Allgemeinbefindens, Fieber, Schmerzen, Parästhesien in den Gliedern. Akut bis subakut einsetzende Lähmungen der Extremitäten mit Aufhebung der Reflexe. Hyperästhesie der Haut, Druckschmerz der Waden, daneben hyperästhetische Stellen, ausnahmsweise Blasenlähmung. Verlauf chronisch, aber meist günstig. In schweren Formen Störungen des Schluckens, der Herzstätigkeit und Atmung. Als Landry'sche Paralyse bezeichnet man eine perakut verlaufende, meist tödlich endende aufsteigende schlaffe Körperlähmung, die wahrscheinlich auf infektiöser Polyneuritis beruht.

Ischias. Neuralgie bzw. Neuritis des N. ischiadicus. Hüftschmerz, Ausstrahlung zum Knie und Fuss. Typische Druckpunkte Gesäss, Mitte des Oberschenkels, Caputulum fibulae, Lasèguesches Symptom (S. 242); in chronischen Fällen mitunter Verlust des Achillesreflexes. Differentialdiagnose gegen Lumbago, Koxitis. In zweifelhaften Fällen namentlich bei Frauen rektale bzw. vaginale Untersuchung (Karies des Kreuzbeines, Retroflexio uteri, Tumor im kleinen Becken).

XII. Die Röntgenstrahlen als Hilfsmittel der Diagnostik.

Im Jahre 1895 machte Prof. Röntgen in Würzburg die Entdeckung, dass bei der Entladung elektrischer Induktionsströme in luftleer gemachten (Crookeschen) Röhren von der Kathode Strahlen ausgingen (Kathodenstrahlen), die beim Anprall gegen einen festen Körper hier zur Entstehung von neuen Strahlen Anlass geben. Diese letzteren, von Röntgen als X-Strahlen bezeichnet, haben die wunderbare Eigenschaft, feste Gegenstände zu durchdringen; sie sind weder der Reflexion noch der Refraktion unterworfen. Auf einem mit Baryumplatinzyanür bestrichenen Schirm erzeugen die X-Strahlen im dunklen Raum ein helles Aufleuchten; auf der empfindlichen photographischen Platte machen sie dieselben Umsetzungen, welche das gewöhnliche Licht hervorbringt.

Die Durchlässigkeit für Röntgenstrahlen ist umgekehrt proportional dem spezifischen Gewicht des durchstrahlten Gebildes. Holz ist durchlässiger als Metall, Papier durchlässiger als Holz. Vom menschlichen Körper sind die Weichteile durchlässiger als die Muskeln, während die Knochen am wenigsten durchlässig sind.

Indem man nun den menschlichen Körper zwischen die Röntgenröhre und den Baryumplatinzyanürschirm bringt, erscheinen die dichteren Teile des Körpers auf dem Schirm als dunkle Schatten, die Weichteile nach ihrer Dichtigkeit mehr oder weniger hell. Man erhält so auf dem Schirm ein Schattenbild des Innern des menschlichen Körpers, auf welchem das Knochengengerüst ausserordentlich deutlich sichtbar ist, während die Organe des Brustkorbs sich dadurch differenzieren, dass das muskulöse kompakte Herz spezifisch schwerer ist als die lufthaltige Lunge.

Bringt man den menschlichen Körper zwischen die Röntgenstrahlen und eine in einem Kasten befindliche photographische Platte, so erscheinen auf der entwickelten Platte die dichteren Knochen heller als die umgebenden Weichteile; dementsprechend auf dem von der Platte gefertigten Positiv die Knochen usw. dunkel, die Weichteile mehr oder weniger hell.

Unmittelbar nach der Bekanntgabe der Röntgenschen Entdeckung begann man dieselbe für die Zwecke der Medizin zu verwerten. In den seither vergangenen 24 Jahren ist unausgesetzt auf diesem Gebiete gearbeitet worden, und heute ist das Röntgenverfahren für die innere Diagnostik unentbehrlich.

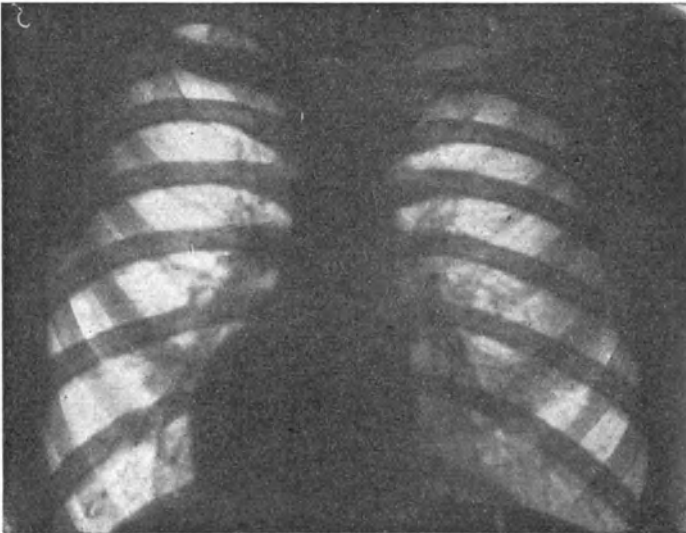
Inzwischen ist die ursprünglich einfache Technik ziemlich kompliziert geworden und das sehr kunstvolle Instrumentarium erfordert eine sachverständige Handhabung, die erst durch monatelange Schulung erlernt werden kann. Gut verwertbar sind nur Bilder, die mit vollkommener Technik und guter Apparatur hergestellt sind. Die Deutung der Bilder aber verlangt einerseits eine gute Kenntnis der Herstellungsmethodik und ein nur durch viele Übung zu gewinnendes Verständnis der Schatten, andererseits eine stete Kontrolle und Ergänzung durch die übrigen klinischen Untersuchungsmethoden. Ohne Schulung und Kritik kann das Röntgenverfahren zur Quelle von Irrtümern und Illusionen werden.

Herz und Gefässe.

Die Untersuchung des Herzens geschieht gewöhnlich zuerst mit der einfachen Durchleuchtung im dorso-ventralen Durchmesser, wobei man die Grössen- und Lageverhältnisse des Herzens und der Gefässe annähernd beurteilen kann. Eine exakte Messung der Herzgrösse ist auf diese Weise nicht möglich, da die divergierenden Röntgenstrahlen je nach der Entfernung des Herzens vom Fokus der Röhre dessen Schattenriss verschieden gross erscheinen lassen. Zur objektiven Feststellung der Herzgrenzen hat man vielfach die Orthodiagraphie nach Moritz benutzt, welche durch einen mit der beweglichen Röntgenröhre fest verbundenen Visierungsapparat unter alleiniger Benutzung des Zentralstrahls die Herzsilhouette auf durchlässiges Papier aufzeichnet, welches dem vor der Brustseite befindlichen Fluoreszenzschirm aufliegt. Die orthodiagraphische Herzfigur kann mit dem Zentimetermass ausgemessen werden; es sind bestimmte Masse der Herzlänge und Herzbreite, sowie des rechten und linken Medianabstandes als Normalmasse bezeichnet worden, doch können dieselben nur als Durchschnittswerte gelten; geringe Herzerweiterungen können durch diese Massbestimmung weder festgestellt, noch ausgeschlossen werden. Die Objektivität des orthodiagraphischen Verfahrens existiert nur in der Theorie, da bei der Aufzeichnung der Grenzpunkte die Subjektivität des Untersuchers nicht auszuschliessen ist. Darum ist für die Feststellung der Herzgrösse die Röntgenphotographie als Momentfernaufnahme vorzuziehen.

Zur Feststellung der Herzgrösse bedient man sich der sog. Teleröntgenographie, bei welcher ein Abstand von ca. 2 m zwischen Fokus und Projektionsfläche gewählt wird. In dieser Entfernung ist die Differenz zwischen Röntgenshatten und anatomischer Herzgrösse ausgeschaltet. Bei der Aufnahme ist stets die gleiche Phase der Atmung einzuhalten, da bei der Inspiration das Herz durch Tieferreten des Zwerchfells nach unten und medianwärts rückt,

Fig. 55.



Normales Herz.

wodurch der Herzschatten sich verschmälert. Am normalen Herzschatten [Fig. 55¹⁾] entspricht der rechte Rand in seinem oberen Teil der aufsteigenden Aorta, der untere Teil dem rechten Vorhof; der rechte Ventrikel ist nicht sichtbar; man kann nur aus dem Bild des Vorhofschatte auf die Verhältnisse des rechten Ventrikels schliessen. Am linken Rand unterscheidet man 3 Bogen: der obere entspricht dem An-

1) Die Abbildungen 55—68 sind Positive, der Beschauer sieht gewissermassen vom Rücken aus durch den menschlichen Körper hindurch.

Fig. 56.

**Beiderseits dilatiertes Herz.**

Fig. 57.

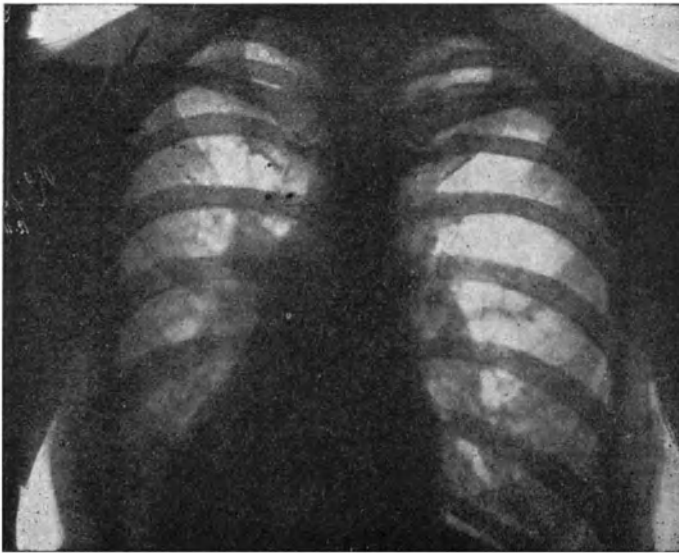
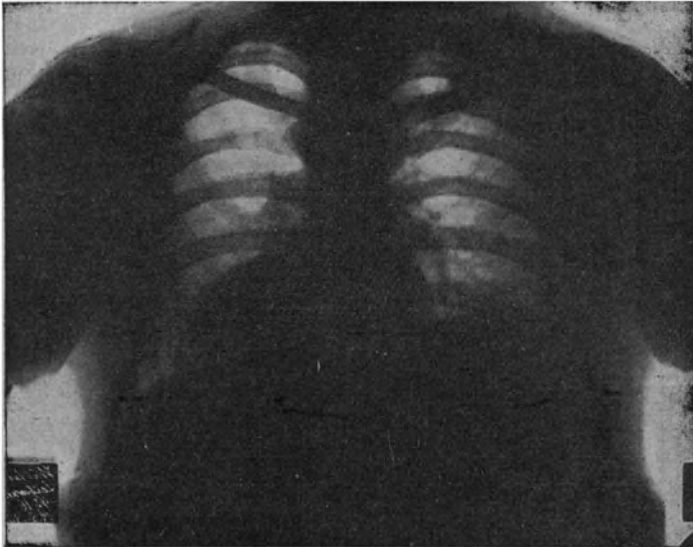
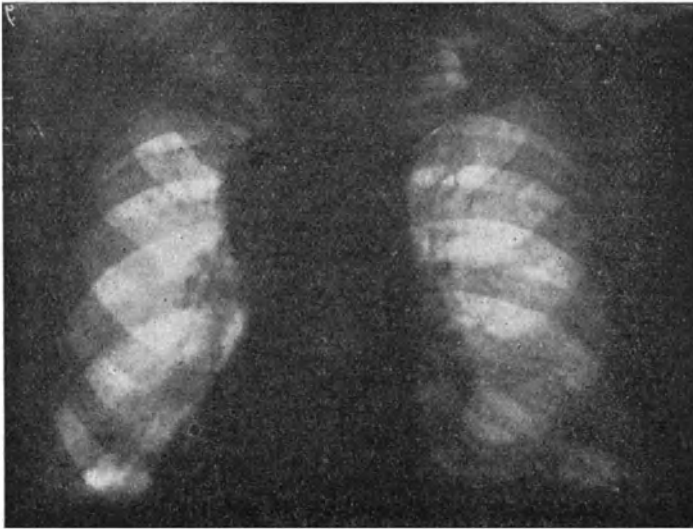
**Mitralfehler. Vorspringen des 2. Bogens. Doppelseitige Herzerweiterung.**

Fig. 58.



Aorteninsuffizienz mit Stauung in beiden Lungen, linkes Herz erweitert, 2. Bogen fehlt.

Fig. 59.



Aneurysma des Aortenbogens.

fangsteil der absteigenden Aorta, der mittlere Pulmonalis und linkem Herzohr und lässt dadurch einen Schluss auf den linken Vorhof zu; der untere linke Bogen entspricht dem Rand des linken Ventrikels.

Die pathologische Vergrößerung des Herzens ist im Röntgenbild nur durch den Vergleich mit den übrigen festen Maassen des Brustkorbs zu beurteilen (Fig. 56).

Die Verschmälerung der Herzfigur, welche oft veringerter Leistungsfähigkeit auf dem Boden konstitutioneller Schwäche entspricht, wird als Tropfenherz bezeichnet.

Mitralfehler führen zur Erweiterung des linken Vorhofs sowie des Endteils der Vena pulmonalis, welche sich im Vorspringen des zweiten Bogens zu erkennen gibt. Da die Aorta weniger Blut enthält, tritt der Aortenbogen stark zurück, während rechte und linke Herzkammer sich erweitern (Fig. 57).

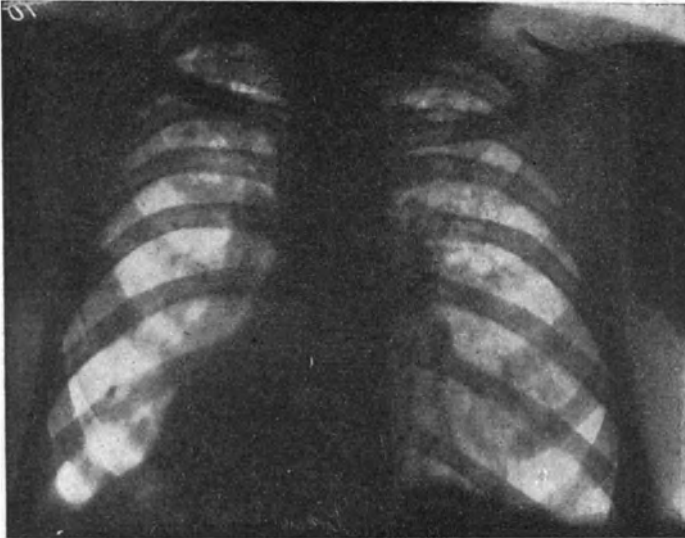
Aorteninsuffizienz führt zur starken Erweiterung des linken Ventrikels; im Röntgenbild zeigt sich die „querliegende Eiform“ desselben, während der mittlere Bogen fehlt (Fig. 58).

Sehr charakteristisch ist das Bild des Aortenaneurysmas (Fig. 59), wobei man sich vor Verwechslungen mit einfachen, spindelförmigen Erweiterungen der Aorta besonders in Acht nehmen muss. Im übrigen unterscheidet man zwischen Aneurysmen und Mediastinaltumoren, welche durch ihre Form und unregelmässige Begrenzung erkannt werden. Die Pulsation ist differentialdiagnostisch nicht zu verwerten, da sich dieselbe von der Aorta auf Tumoren fortpflanzt.

Auch die Verlagerungen des Herzens durch Pleurargüsse und pleuritische Verwachsungen sind im Röntgenbild zu erkennen; ebenso der Situs inversus.

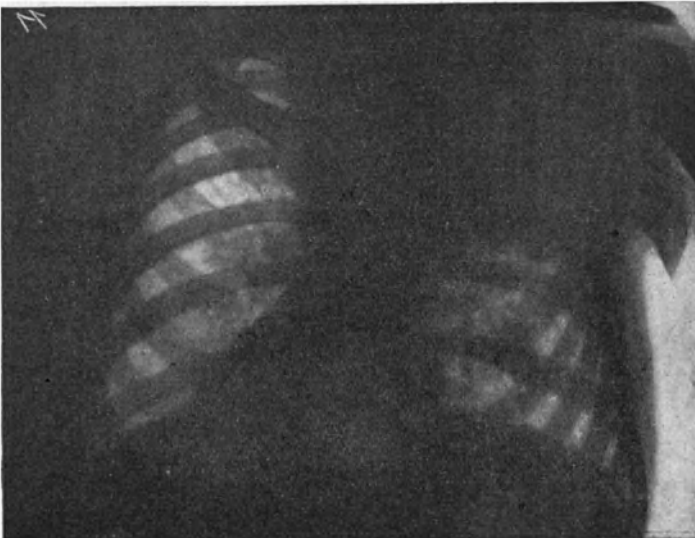
Lungen. Dieselben präsentieren sich als durchsichtiger Partien; nur derjenige Teil der Unterlappen, welcher im Komplementärraum liegt, wird nicht sichtbar. Die Verzweigung der Gefässe und Bronchien kommt deutlich zum Vorschein. Die Zwerchfellsbewegungen, sowohl die normalen als auch pathologischen, können genau beobachtet werden. Verminderte Exkursionsfähigkeit des Zwerchfells bei Emphysem, pleuritischen Verwachsungen und Schwarten, zuweilen bei beginnender Spitzentuberkulose (Williamsches Symptom). Hochstand des Zwerchfells bei Aszites, Meteorismus. Schattenbildung bei Pneumonien (zentrale Pneumonien können oft nur auf diese Weise sicher gestellt werden), bei tuberkulösen Infiltrationen (Fig. 60, 61),

Fig. 60.



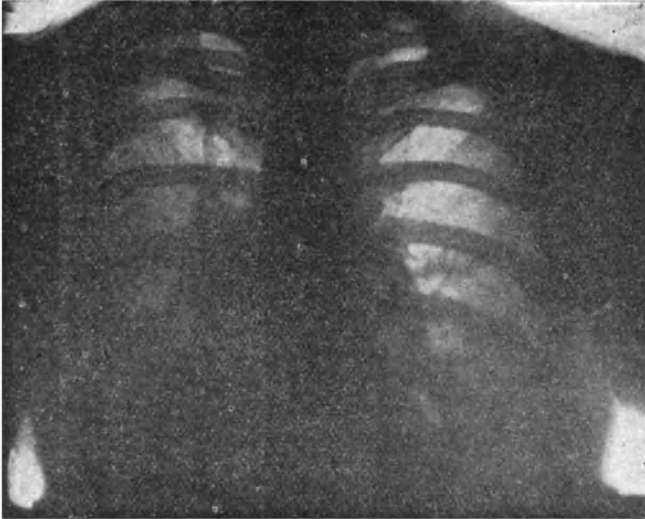
Kaverne des linken Oberlappens, kleinere Infiltrate über beide Lungen verstreut.

Fig. 61.



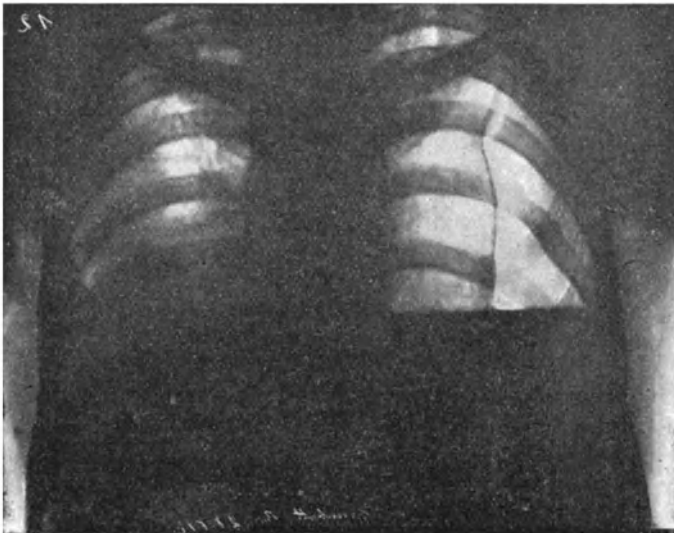
Käsige Pneumonie im rechten Oberlappen, kleinere Infiltrate im rechten Unterlappen.

Fig. 62.



Linksseitige Pleuritis.

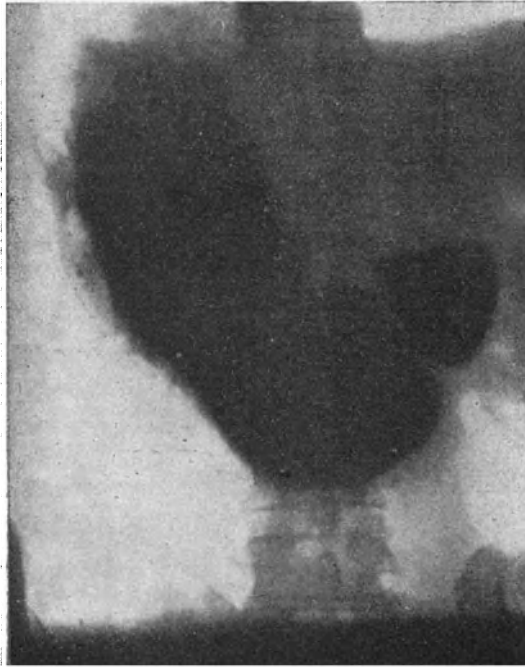
Fig. 63.



Rechtsseitiger Pneumothorax mit pleuritischen Erguss.

Tumoren, Lymphdrüenschwellungen (besonders häufig bei kindlicher Lungentuberkulose am Lungenhilus), Exsudaten (Fig. 62), Schwarten. Charakteristische Marmorierung der Röntgenplatte bei Miliartuberkulose. Aufhellung des Lungenfeldes beim Emphysem und Pneumothorax (Fig. 63). Mit besonderer Vorsicht ist die Röntgenuntersuchung bei beginnender Lungentuberkulose zu verwerfen, da nur infiltrative, nicht aber katarrhalische Prozesse sichtbar werden. Im übrigen können Schattenflecke ebenso auf abgelaufene und verheilte wie auf aktive Prozesse bezogen werden; dies gilt besonders auch von den Hilusflecken.

Fig. 64.

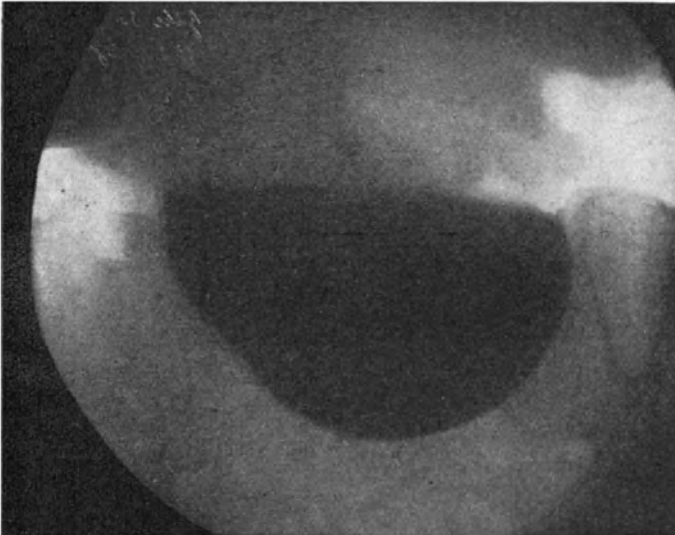


Normaler Magen (Angelhakenform) beim Mann.

Verdauungskanal. Durch Einnehmen eines Speisebreis, welcher mit einer für Röntgenstrahlen schwer zu durchdringenden Substanz, am besten 80 g Bismutum carbonicum oder 100 g gereinigten Bariumsulfats vermischt ist, gelingt es, die einzelnen Teile des Verdauungstraktus in vorzüglicher

Weise zur Darstellung zu bringen. Man sieht den Schluckmechanismus, das Hinabgleiten des Kontrastbissens in der Speiseröhre, den ev. Sitz einer Stenose, Sitz und Grösse eines Divertikels. Der Magen (Fig. 64) erscheint in seinen Grössen- und Lageverhältnissen. Der Magenschatten ist vielgestaltig, verschieden bei Mann und Frau. Die Dilatatio ventriculi (Fig. 65) und Gastropiose ist deutlich erkennbar, desgleichen der Sanduhrmagen. Das penetrierende Ulkus (Fig. 66) hält Wismutspuren in charakteristischer Weise zurück (Nischen-

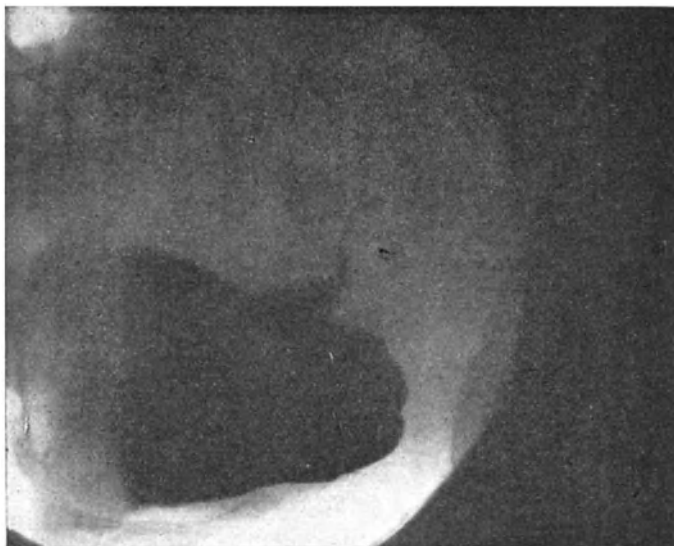
Fig. 65.



Magenerweiterung.

symptom); oft sieht man über dem Magengeschwür eine kleine Luftblase (Haudeck). Magentumoren werden oft dadurch erkannt, dass sie in dem Schattenbild des Mageninhalts einen Ausfall hervorrufen oder die regelmässigen Linien der Kurvaturen zackig und unscharf erscheinen lassen. Der Darm tritt ebenfalls durch die Wismutfüllung deutlich hervor. Man kann die Peristaltik sowie das mehr oder minder lange Verweilen des Speisebreis in den verschiedenen Darmabschnitten genau verfolgen, den Sitz von stenosierenden Stellen, manchmal auch Geschwüre erkennen.

Fig. 67.



Karzinom der Regio pylorica.

Fig. 66.



Penetrierendes Ulkus mit der Luftblase.

Durch den Dünndarm geschieht das Durchtreten des Bariumbreis so schnell, dass pathologische Veränderungen schwer diagnostizierbar sind.

Durch Wismutklystiere gelingt es auf einfache Weise, den ganzen Dickdarm zur Darstellung zu bringen und so über die Lageverhältnisse, die Verweildauer in den verschiedenen Abschnitten und den Sitz von Verengerungen Aufschluss zu geben.

Fig. 68.



Nierenstein (Ausguss des Nierenbeckens, Zacken nach den Kelchen).

In bezug auf die anderen **Bauchorgane** sind die bisher erzielten Feststellungen weniger befriedigend; eine Ausnahme bilden nur die Nieren, die man in neuerer Zeit auf Röntgenbildern dank einer verfeinerten Technik deutlicher zu sehen bekommt. Form- und Lageanomalien sind so oft nachweisbar.

Steinbildungen. Bei der Diagnose der Nephrolithiasis spielt die Röntgenuntersuchung eine Hauptrolle. 95% aller

Nierensteine erscheinen auf der Röntgenplatte. Oxalat- und Phosphatsteine (Fig. 68) sind leichter als Uratsteine nachzuweisen.

Zum Nachweis der Nierensteine ist der Darm vor der Untersuchung gründlich durch Abführmittel zu entleeren, damit vorhandene Kotschatten nicht das Bild trüben. Nicht ganz selten sind Fehldeutungen; in zweifelhaften Fällen soll man einen Nierenstein erst dann als sicher annehmen, wenn zwei zeitlich folgende Röntgenaufnahmen den Steinschatten an eben derselben Stelle zeigen.

Harnleiter- und Blasensteine dokumentieren sich in ähnlicher Weise wie die Nierensteine als Schattenbildungen. Sie können leicht mit anderen Gebilden verwechselt werden, z. B. mit Phlebolithen, Verkalkungen der Art. iliaca, uterina, kleineren z. T. verkalkten Myomen usw. Die Differentialdiagnose ist unter diesen Umständen oft recht schwer.

Gallensteine sind in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle im Röntgenbilde nicht sichtbar.

Von den **Knochenerkrankungen**, soweit sie in das Gebiet der inneren Medizin fallen, sind erwähnenswert: der Nachweis der Wirbelkaries,luetischer Ostitis und Periostitis, der rachitischen und osteomalazischen Knochenveränderungen, der Barlowschen Krankheit, der Knochentumoren, der Knochenveränderungen bei Nervenkrankheiten, der Veränderung der Sella turcica bei Hypophysistumoren.

Gelenkerkrankungen geben dem Röntgenbild ein recht charakteristisches Gepräge. Atrophisch-destruktive sowohl wie hypertrophische Prozesse sind aufs deutlichste erkennbar, Knochenatrophien und -destruktionen mehr beim chronischen Gelenkrheumatismus, hypertrophische Prozesse (Periostauflagerungen, Exkreszenzen, Randwülste, freie Gelenkkörper) häufiger bei der Arthritis deformans der grossen Gelenke und bei den tabischen Arthropathien. Bei der Gicht finden sich zuweilen charakteristische Veränderungen, sowohl in den Gelenken als auch in den Knochen. Durch Einlagerung resp. Zerstörung von Gelenk- und Knochenanteilen durch Harnsäuremassen entstehen eigenartig aussehende wie mit dem Locheisen in die Peripherie des Knochens gestossene Defekte. So lässt sich in vielen Fällen die Differentialdiagnose zwischen gichtischen und anderen chronischen Gelenkaffektionen durch die Anwendung der Röntgenstrahlen entscheiden.

XIII. Tierische und pflanzliche Parasiten.

I. Tierische Parasiten.

Die tierischen Parasiten, welche im Innern des menschlichen Körpers vorkommen, sind zum Teil unschädliche Haut- und Darmschmarotzer und ohne diagnostische Bedeutung; zum Teil aber erzeugen sie durch ihre Lebensfähigkeit mehr oder weniger intensive Krankheiten, deren Behandlung vielfach unmittelbar von der richtigen Feststellung ihrer Erreger abhängig ist.

Bandwürmer.

Die Bandwürmer sind grösstenteils Darmschmarotzer; sie verursachen als solche eine Reihe dyspeptischer, dysenterischer und nervöser Symptome, die zum Teil äusserst quälend sind und nach der Abtreibung des Bandwurms verschwinden (Bandwurmkrankheit). Die Diagnose des Vorhandenseins eines Bandwurms ist nur durch den Nachweis abgegangener Proglottiden bzw. von Eiern zu stellen.

Die Bandwürmer bestehen aus Kopf (Skolex) und Gliedern (Proglottiden); sie vermehren sich mittels Generationswechsels. Aus dem Kopf sprossen die doppelgeschlechtlichen Glieder hervor; die befruchteten Eier derselben kommen in den Magen eines anderen Tieres, des Zwischenwirtes. Hier werden die Eihüllen verdaut, der Embryo wird frei: er gelangt in die Gewebe des Zwischenwirtes und wird zur Finne (Zystizerkus); kehrt die Finne mit der Nahrung in den Darm des Menschen zurück, so entsteht aus ihr ein neuer Bandwurm.

Der Nachweis der Bandwurmeier, welcher bei einfacher mikroskopischer Durchmusterung der Stuhlpräparate oft sehr schwierig ist, wird erleichtert und oft erst ermöglicht durch das von Telemann angegebene Verfahren: 5—6 erbsgrosse Partikelchen aus verschiedenen Stellen der Fäzes werden im Reagenzglas mit einer Mischung von Aether und Salzsäure (1:1) durchgeschüttelt, durch ein Haarsieb filtriert, 1 Minute zentrifugiert; von der untersten Schicht abgossen, diese im Zentrifugiergläschen nochmals

mit Aether-Salzsäure geschüttelt und zentrifugiert. Im Bodensatz sind nun die Bandwurmeier schon bei schwacher Vergrößerung gut zu finden. Vielleicht noch wirksamer ist die Durchschüttelung der Stuhlpartikelchen mit gleichen Teilen 25proz. Antiforminlösung und Aether (Yavita).

Taenia solium (Zwischenwirt: das Schwein) wird 2—3 m lang, Proglottiden 9—10 mm lang, 6—7 mm breit. Die Anfangsproglottiden kurz, allmählich an Grösse zunehmend. Der Kopf stecknadelkopfgross, unter dem Mikroskop sieht man vier vorspringende meist pigmentierte Saugnäpfe und ein Rostellum mit 20—30 verschieden grossen Haken (Fig. 69). — Proglottiden haben

Fig. 69.

Mikroskopisches Bild von *Taenia solium* (Kopf, Proglottide, Ei).

seitliche Geschlechtsöffnung wenig verzweigten Uterus. Die Eier oval, etwa 0,036 mm lang, 0,03 mm breit, dicke Schale mit radiärer Streifung. Im Innern des Eies die Haken des Embryo sichtbar. — Die Finne (*Cysticercus cellulosae*), erbsengross, kann in die Organe des Körpers gelangen (Haut, Muskeln, Gehirn, Auge), wenn durch Selbstinfektion Eier in den Magen gekommen sind.

Taenia solium ist der im Darm am häufigsten vorkommende Bandwurm; an der Zartheit und Durchsichtigkeit der Glieder und den geringen (7—12) Verzweigungen des Uterus ist *Taenia solium* meist schon mit blossen Auge bzw. der Lupe von anderen Bandwürmern zu unterscheiden.

Cysticercus cellulosae der Haut meist leicht zu diagnostizieren; multiple, erbsen- bis bohnen-grosse, verschiebliche Geschwülste; die Diagnose gesichert durch Exzision. Zystizerkus im Auge wird ophthalmoskopisch erkannt. Zystizerkus im Gehirn ist mit einiger Wahrscheinlichkeit zu diagnostizieren, wenn zerebrale Herdsymptome auftreten, ohne nachweisbare Aetiologie, und gleichzeitig Haut- oder Augenzystizerken vorhanden sind. Zystizerkus am Boden des IV. Ventrikels führt nicht ganz selten zu plötzlichem Exitus.

Taenia saginata oder **mediocanellata** (Zwischenwirt: das Rind) wird 4—5 m lang. Kopf ohne Rostellum und Hakenkranz, mit 4 sehr kräftigen Saugnäpfen (Fig. 70). Proglottiden länger als *T. solium*, nach dem Kopf zu weniger an Grösse abnehmend. Seitliche Geschlechtsöffnung. Uterus sehr verzweigt. Eier etwas ovaler als *T. solium*, aber sehr ähnlich, die Haken des Embryo sind nicht sichtbar. In den Geweben des menschlichen Körpers entwickelt sich die Finne nicht.

Fig. 70.

Mikroskopisches Bild von *Taenia saginata* (Kopf, Proglottide, Ei).

Die Glieder von *Taenia medicanellata* sind bei der blossen Betrachtung daran zu erkennen, dass sie dicker und weniger zart sind als die Glieder von *T. solium*, und dass der Uterus bedeutend mehr (15—20) Verzweigungen hat.

Botriocephalus latus (Zwischenwirt sind verschiedene Fische: Hecht, Lachs usw., geographische Verbreitung beschränkt, hauptsächlich russische Ostseeufer und Schweiz), 4—15 m lang

(Fig. 71), Kopf 2 mm lang, 1 mm breit, keulenförmig, in der Medianlinie desselben flächenständige Saugnäpfe. Anfangsglieder kurz und schmal, die Endglieder fast quadratisch; der eiergefüllte

Fig. 71.

Mikroskopisches Bild von *Botriocephalus latus* (Kopf, Proglottide, Ei)

Uterus ist bräunlich, zeigt eine sternförmige Verzweigung. Eier oval, 0,07 mm lang, 0,045 mm breit, mit brauner Schale und kleinen Deckelchen.

Die Diagnose des Vorhandenseins von *Botriocephalus* ist von grosser Wichtigkeit, weil derselbe öfters schwere Anämie verursacht, welche meist nach der Abtreibung des Bandwurms zur Heilung kommt. Die Proglottiden des *Botriocephalus* sind an der Braunfärbung und Rosettenform des Uterus leicht zu erkennen.

Taenia nana, im ganzen 10—15 mm lang, 0,5 mm breit; Kopf im Durchmesser 0,3 mm, mit Saugnäpfen und Rostellum; Glieder kurz, 4 mal so breit als lang. Uterus oblong. Eier im Durchschnitt 0,03—0,04 mm, mit doppelmembranöser, nicht gestreifter Schale, im Innern der hakenbesetzte Embryo zu sehen. Im Darm können gleichzeitig 4—5000 dieser Tänien wohnen, *Taenia nana* ist bisher meist in südlichen Ländern gefunden (Italien, Südrussland, Aegypten), in Deutschland höchst selten, verursacht chronischen Darmkatarrh und schwere Anämie.

Taenia flavopunctata und **Taenia cucumerina** sind ausserordentliche Seltenheiten.

Taenia echinococcus findet sich nur als Finne im menschlichen Organismus.

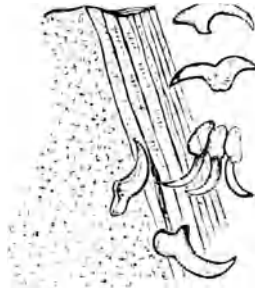
Der Bandwurm selbst lebt im Hundedarm, ist 4-mm lang. Der Kopf hat einen Hakenkranz mit 20—30 Haken; der Embryo kommt in den menschlichen Magen und Darm und wird in den Organen zur Blase, die aus einer äusseren geschichteten Lage (Kutikula, aus chitinartiger Substanz) und aus Parenchymschicht besteht, die Muskelfasern und ein Gefässsystem enthält; in der

Parenchymschicht entwickelt sich der neue Kopf (Skolex), welcher mit Haken und Saugnäpfen versehen ist. Die Echinokokkusblase ist entweder einfach (unilokulär), kann aber als solche in der Kutikula viele Tochterblasen entwickeln, oder sie besteht aus einer Menge kleiner mit gallertartiger Flüssigkeit gefüllter Hohlräume, deren Wandungen konzentrische Schichtung zeigen (multilokulär).

Echinokokkenblasen finden sich hauptsächlich in der Leber, seltener in der Lunge, Gehirn, Herz usw.

Die Symptome sind die einer grossen Zyste. Die Echinokokkusnatur derselben wird erkannt durch die Probenpunktion. In der gewonnenen Flüssigkeit gelingt es bisweilen die charakteristischen Bestandteile: Membran und Haken (Fig. 72) mikroskopisch nachzuweisen oder durch

Fig. 72.



Echinokokkenmembran und Haken.

die chemische Untersuchung einige besondere Eigenschaften der Echinokokkenflüssigkeit zu erkennen.

Neuerdings ist die Serodiagnostik für die Erkennung von Echinokokken verwertet worden (Kap. XIV).

Die Echinokokkenflüssigkeit, meist klar, spez. Gewicht 1008 bis 1013, enthält gar kein Eiweiss oder nur Spuren davon, dagegen reichlich Kochsalz, häufig Traubenzucker und Bernsteinsäure.

Der Nachweis der Bernsteinsäure wird folgendermassen geführt: Man dampft die Flüssigkeit ein, macht sie durch Zusatz von Salzsäure sauer und schüttelt sie mit Aether aus; der Aether wird verjagt, beim Vorhandensein von Bernsteinsäure bleibt ein Kristallbrei zurück, den man zu weiteren Reaktionen mit Wasser aufnimmt. Mit Eisenchlorid gibt Bernsteinsäure rostfarbigen, gallertigen Niederschlag; im Reagenzrohr stark erhitzt, entwickelt sie zum Husten reizende Dämpfe.

Saugwürmer (Trematoden).

Distoma hepaticum, von blattartiger Gestalt, mit stumpf kugelförmigem Kopf, bis 28 mm lang. Die Eier oval, 0,13 mm lang, 0,08 mm breit, mit Deckel versehen (Fig. 73). — Der Parasit ist beim Menschen sehr selten in den Gallengängen enthalten, die Eier sind selten im Darm gefunden worden; die diagnostische Bedeutung ist gering, nur ist die Möglichkeit von Verwechslungen mit diagnostisch wichtigen Eiern zu erwähnen.

Fig. 73.

Ei von *Distoma hepaticum*.

Fig. 74.

Ei von *Distoma haematobium*.

Distoma haematobium, nur in den Tropen vorkommend, im Pfortadervensystem und in den Venen der Blase und des Rektums wohnend, verursacht Diarrhöen, Hämaturie und Schleimhautulzerationen.

Der männliche Wurm ist 12—44 mm lang, der weibliche 16 bis 19 mm lang, die Bauchseite des Männchens hat einen rinnenförmigen, nach unten offenen Kanal, in welchem das Weibchen getragen wird. Eier (Fig. 74) finden sich in Lunge, Leber, Harnblase usw., sind 0,12 mm lang, 0,03 mm breit, am Ende oder an der Seite mit einem Stachel versehen.

Distoma lanceolatum, lanzettförmiger Wurm, 7—8 mm lang, 2—3,5 mm breit, dem *Distoma hepaticum* sehr ähnlich, nur kleiner, die Eier 0,04 mm lang, 0,03 mm breit. Der Wurm selten in Gallenblase und Gallengängen, die Eier seltenerweise im Stuhl, ohne diagnostischen Wert.

Nematoden (Spulwürmer).

Ascaris lumbricoides, gemeiner Spulwurm; das Männchen wird 25 cm, das Weibchen bis 50 cm lang. Finden sich sehr zahlreich im Dünndarm des Menschen, sind im ganzen unschädlich (doch können Darmstörungen, Reflexkrämpfe usw. bei Kindern durch sie veranlasst werden). Die Eier sind im Stuhl reichlich enthalten, fast rund, gelbbraun. Durchmesser 0,06 mm, im frischen Zustande von einer gebuckelten Eiweißhülle umgeben (Fig. 75), auf diese folgt nach innen eine dicke, konzentrisch gestreifte Schale und stark gekörnter Inhalt.

Oxyuris vermicularis, Madenwurm; das Männchen 4 mm, das Weibchen 10 mm lang, in grosser Menge im Dickdarm enthalten; die Eier, 0,05 mm lang und 0,02 mm breit, haben einen

Rand mit doppelter und dreifacher Kontur (Fig. 76). Der fadenförmige Wurm verlässt oft den Darm und ruft in und neben dem Anus sehr lästiges Jucken hervor.

Fig. 75.

Ei von *Ascaris lumbricoides*.

Fig. 76.

Ei von *Oxyuris vermicularis*.

Fig. 77.

Eier von *Anchylostoma duodenale*.

Fig. 78.

Ei von *Trichocephalus dispar*

Anchylostoma duodenale. Dieser Wurm hat die grösste diagnostische Wichtigkeit, weil er durch Giftwirkung schwere Anämie erzeugt, die unter dem klinischen Bilde der perniziösen Anämie verlaufen kann.

Anchylostoma findet sich bei Ziegelbrennern, Berg- und Tunnelarbeitern, und wenn bei solchen Personen Anämie eintritt, ist stets der Stuhlgang auf *Anchylostoma* zu untersuchen. Solange kein Anthelminthikum (*Extr. filicis maris*) gegeben ist, sind bloss die Eier im Stuhl enthalten.

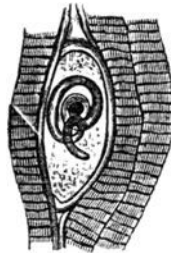
Das Männchen ist 8—12 mm, das Weibchen 10—18 mm lang, das Männchen hat ein dreilappiges, das Weibchen ein konisch zugespitztes Schwanzende; das Kopfende hat eine mit 4 klauenförmigen Zähnen versehene Mundkapsel. Die Eier (Fig. 77) sind 0,05 mm lang, 0,03 mm breit, oval, mit glatter Oberfläche, im Innern mehrere Furchungskugeln sichtbar. Sind die Eier nicht sicher zu erkennen, so lässt man die Fäkalienprobe 2 bis 3 Tage warm stehen und mikroskopiert nochmals; in Eiern von *Anchylostoma* hat die Furchung dann bedeutend zugenommen; oder man reicht *Extr. filicis maris*, um durch den Abgang von *Anchylostoma*-Würmern die Diagnose zu sichern.

Trichocephalus dispar, Peitschenwurm (Fig. 78), kommt im Dickdarm vor; von Bedeutung, weil er sehr oft okkulte Blutungen verursacht; in seltenen Fällen macht er ernstere Darmstörungen, ruhrartige Diarrhoen, selbst schwere Darmblutungen. Männchen 4 cm, Weibchen 5 cm lang. Die Eier im Stuhl ziem-

lich häufig, bräunlich, 0,06 mm lang, 0,02 mm breit, mit doppelt konturierter Schale, an den Polen von zwei glänzenden Deckelchen verschlossen.

Trichina spiralis. Findet sich im menschlichen Körper als Muskeltrichine und Darmtrichine. Mit dem trichinösen Schweinefleisch gelangen Muskeltrichinen in den Magen und Darm, hier wird die Kapsel gelöst, und es werden Männchen (1,3 mm lang) und Weibchen (3 mm lang) frei, welche sich befruchten; die nach 5—7 Tagen geborenen jungen Trichinen durchbohren den Darm und gelangen mit dem Blutstrom in die Muskeln, wo sie sich einkapseln können (Fig. 79). Die Diagnose der Trichinen

Fig. 79.



Trichine im Muskel.

wird gesichert entweder durch den auf Darreichung von Anthelminthics erfolgenden Abgang von Darmtrichinen (dies ist sehr selten), oder durch den Nachweis von Muskeltrichinen. Die Symptome der Trichinenkrankheit bestehen in der Zeit des Darmaufenthaltes der Trichinen in den Zeichen der Gastroenteritis, nachher in den Zeichen multipler Muskelfiltrate bzw. Abszesse; häufig Lidödem.

Anguillula intestinalis (*Rhabdonema strongyloides*, Leuckart), 2,25 mm lang, mit abgerundetem, undeutlich quergestreiftem Körper, im Dünndarm reichlich enthalten. Die Eier haben Aehnlichkeit mit *Anchylostoma duodenale*, und in einzelnen Fällen kann die Scheidung dieser Eier von grösster Wichtigkeit sein. Eine schädliche Wirksamkeit ist nicht bekannt.

Filaria sanguinis kommt nur in den Tropen vor, bewirkt Hämaturie und Chylurie. Im Blut kreisen ausserordentlich viel Embryonen; von dünner Membran umgebene, zarte Würmer, mit lebhafter Eigenbewegung; 0,35 mm lang, ungefähr so breit wie ein rotes Blutkörperchen. Im Urinsediment reichlich Embryonen.

Filaria medinensis, ebenfalls nur in den Tropen, sehr langer (bis 80 cm), ganz schmaler Wurm (etwa 1 mm breit); durch denselben werden schwere Furunkel veranlasst.

Arthrozoen (Gliedertiere).

Kopflaus (*Pediculus capitis*), Kleiderlaus (*Pediculus vestimenti* s. *corporis humani*), Filzlaus (*Pediculus pubis*) sind diagnostisch zu berücksichtigen, weil durch ihre Bisse Ekzeme und Exkorationen gesetzt werden, welche leicht mit anderen Hautaffektionen verwechselt und eventuell falsch behandelt werden können. Kleiderläuse sind Ueberträger des Flecktyphus.

Menschenfloh (*Pulex irritans*) und Wanze (*Acanthia lecticularis*) sind hier zu erwähnen, weil Flohstiche eine gewisse Ähnlichkeit mit Petechien haben und hin und wieder zu der Diagnose Purpura verführen können, während die nach Wanzenstichen auftretenden Quaddeln eine entfernte Ähnlichkeit mit Roseolaflecken haben.

Acarus scabiei (Krätzmilbe), Männchen 0,20 mm lang, 0,35 mm breit, Weibchen 0,35 mm lang, 0,5 mm breit, bei mikroskopischer Betrachtung ein schildkrötenähnliches Tierchen mit konischem Rüssel und 8 Beinen, ist die Ursache der Krätzekrankheit, welche an den charakteristischen, von den Milbenweibchen in die Haut gebohrten Milbengängen, sowie dem begleitenden Ekzem erkannt wird.

Acarus folliculorum (Haarsackmilbe, 0,02 mm breit, 0,1 mm lang, von wurmförmiger Gestalt), findet sich im Inhalt der Haarfollikel (Komedonen).

Für die innere Diagnostik wichtige Protozoen.

Amöben bestehen aus Kern und Protoplasma, an welchem man ein dunkleres Entoplasma und ein helleres Ektoplasma unterscheidet; das erstere ist körnig, das letztere glasartig homogen. Amöben wohnen gewöhnlich als harmlose Schmarotzer im Darm und Scheidensekret; pathogen sind nur die Dysenterieamöben, welche die tropische Ruhr erregen; dieselben sind in ganz frischen schleimigen oder blutigen Darmentleerungen (auf dem heizbaren Objektisch, bei stärkerer Vergrößerung) an den lebhaften amöboiden Bewegungen zu erkennen (*Entamoeba histolytica*); nach dem Absterben sind sie mit Methylenblau färbbar. Die Unterscheidung zwischen gutartigen und pathogenen Amöben wird durch den Tierversuch ermöglicht, da die Dysenterieamöbe bei der Katze eine Colitis ulcerosa erzeugt. Man streicht

die amöbenhaltige Dejektion mittels Glasstab ins Rektum einer jungen Katze; die charakteristische Erkrankung beginnt nach etwa 8 Tagen. Die Dysenterieamöben verursachen schwere Geschwürsbildung im Dickdarm und sekundäre Leberabszesse.

Infusorien (*Cercomonas* und *Trichomonas*) werden als lebhaft bewegliche, geißeltragende, einzellige Organismen in Darm und Scheidensekret, auch im Mundschleim nachgewiesen; *Megastoma entericum* wird oft im diarrhoischen Stuhl gefunden. Von pathogener Bedeutung ist gelegentlich *Balantidium coli*, ein mit Wimperhaaren dicht besetztes Infusorium, welches vom gesunden Schwein auf den Menschen übertragen wird und schleimige Diarrhöen verursacht (*Balantidien-enteritis*). Die *Balantidieninfektion* ist durch Chinin heilbar.

Trypanosomen sind die Erreger verbreiteter tropischer Tierkrankheiten (*Tsetse* und *Surra* bei Pferden und Kamelen), besonders aber der in Afrika unter Eingeborenen und Europäern endemischen Schlafkrankheit, welche durch den Biss der Stechfliege (*Glossina palpalis*) übertragen wird. Die Trypanosomen sind Flagellaten, 2—3 mal so gross wie rote Blutkörperchen, lebhaft beweglich, fischähnlich im Blute kreisend; sie sind im Punktionsaft der geschwollenen Halsdrüsen, wie im peripheren Blut, sowohl im frischen Präparat, als im Trockenpräparat durch Giemsa-Färbung nachweisbar; im späteren Verlauf der Krankheit werden sie auch in der Lumbalflüssigkeit gefunden.

Spirochäten. Rekurrensspirillen (*Obermeier*) finden sich im Blut bei *Febris recurrens* nur während des Fiebers, sind ungefärbt bei starker Vergrößerung in lebhafter Bewegung zu erkennen, färben sich im Trockenpräparat mit allen Anilinfarben.

Spirochaeta pallida (*Schaudinn*) (Tafel II, 9) der Erreger der Syphilis, ist in allen Produkten der syphilitischen Infektion durch geeignete Färbemethoden sowie bei Dunkelfeldbeleuchtung sichtbar zu machen.

Man gewinnt sog. Reizserum durch Abreibung des Primäraffekts oder breiter Papeln mit steriler Watte oder durch Abschabung mit einem Platinspatel. Die besten Färbungen erhält man nach *Giemsa* (S. 223); hierbei hat man sich vor Verwechslung mit harmlosen Spirillen zu hüten, welche dunkler gefärbt erscheinen. Im Dunkelfeld sieht man die Spirochäten hell leuchtend, wenn man ein Tröpfchen Reizserum mit einem Tröpfchen destillierten Wassers und einer Spur chinesischer Tusche sorgfältig vermischt und gleich-

mässig auf dem Objektträger verstreicht. Der Nachweis in Gewebsschnitten ist mühsam und langwierig und wird in der klinischen Diagnostik durch die Wassermannsche Reaktion ersetzt.

Der Nachweis in Sekreten ist besonders wichtig in der Zeit unmittelbar nach der Infektion, während nach dem Eintritt der sekundären Erscheinungen die Wassermannsche Reaktion (S. 310) entscheidend ist.

Malariaplasmodien (1880 von Laveran entdeckt) haben einen Wirtswechsel; sie gelangen durch Insektenstich ins Blut, infizieren die roten Blutkörperchen und wachsen in ihnen bis zur ungeschlechtlichen Teilung (Sporulation), bei der unter Zugrundegehen der befallenen Erythrozyten die Jugendformen (Sporen, Merozoiten) für kurze Zeit frei in die Blutflüssigkeit treten. Diesem Moment entspricht der Beginn eines neuen Fieberanfalls. Bald dringen die Merozoiten wieder in rote Blutkörperchen ein und machen von neuem denselben Entwicklungsgang durch. Aus einzelnen Merozoiten jedoch entwickeln sich geschlechtliche Formen; die kleinen männlichen werden als Mikrogametozyten, die grösseren weiblichen als Makrogametozyten bezeichnet. Ihre weitere Entwicklung machen diese nicht mehr im Menschen durch, sondern in einem Zwischenwirt. Für die Malariakrankheiten des Menschen ist dies eine bestimmte Moskitoart, die Anophelesmücke, die beim Saugen des menschlichen Blutes die Gametozyten aufnimmt. Im Darm des Anophelesweibchens erfolgt die Kopulation von männlichen und weiblichen Parasiten, es wächst eine neue Generation von Geschlechtsformen (Gameten) heran, die auf dem Wege der Zirkulation in die Speicheldrüsen und aus ihnen mit dem Stich der Mücke wieder in das Blut des Menschen gelangen.

Wir unterscheiden beim Menschen drei Formen von Malaria:

1. Das Tertianafieber, dessen Erreger (*Plasmodium* s. *Haemamoeba vivax*) eine Entwicklungsdauer von 48 Stunden hat. Die Jugendformen des Tertianparasiten erscheinen als kleine Ringe mit einem pigmenthaltigen Köpfchen; beim Wachsen der Ringe werden die befallenen Blutkörperchen blasser und vergrössern sich allmählich bis auf das Doppelte. Nach etwa 36 Stunden hat der Parasit die Höhe seines Wachstums erreicht, die Teilung bereitet sich vor. Man sieht zu dieser Zeit amöbenähnliche, zusammenhängende oder zerrissene Formen, in denen reichlich

bräunlich-schwarzes Pigment (Melanin) zerstreut ist, das sich später in Streifen sammelt und zuletzt nach der Mitte zusammenballt. Die Parasiten haben nun eine rundliche Form mit gelappter Umrandung (Maul- oder Himbeerform); durch die grosse Anzahl der Segmente (15—25) ähneln diese sog. Morulaformen den Sonnenblumen. Diese zerfallen; das Blutkörperchen ist geplatzt und die 15—25 Merozoiten treten als kleine ringförmige Gebilde ins Blut und in neue Blutkörperchen. — Die Geschlechtsformen erscheinen in Sphärenformen: von dem pigmentierten Körper hebt sich eine meist am Rand gelegene, nicht pigmenthaltige und ungefärbt bleibende runde oder ovale Stelle ab. Die weiblichen Gameten sind 10—14 μ gross, feiner pigmentiert, die männlichen Gameten nur 8—9 μ gross, gröber pigmentiert mit grösserem ungefärbten Ausschnitt.

2. Das Quartanafieber. Der Erreger, *Plasmodium malariae*, hat eine Entwicklungsdauer von 72 Stunden; daher jeden 4. Tag ein neuer Fieberanfall. In demselben gleichen die Parasiten den kleinen Tertianaringen. 24 Stunden später erscheinen bandartige Formen mit der Neigung, sich zu verbreitern; die infizierten Blutkörperchen sind nicht vergrössert und nicht blasser. Nach 48 Stunden ist das Band um das Doppelte und Dreifache breiter, noch stark pigmentiert. Am 3. Tage ist das Band noch breiter und zeigt 4, später 8 Einkerbungen; das Pigment zieht sich auf einen Punkt zusammen. Die Morulaformen enthalten nur 6—14 Sporen („Gänseblümchenform“). Die geschlechtlichen Formen sind z. T. kleiner als die der Tertiana, im übrigen ihnen gleich.

Die *Febris quotidiana*, regelmässige Fieberanfälle mit 24 stündigem Intervall, hat keinen besonderen Erreger, sondern kommt zustande durch das Vorhandensein von 2 Generationen des Tertianaparasiten, bzw. 3 Generationen des Quartanaparasiten im Blute, deren Entwicklungsgang um je 24 Stunden auseinanderliegt. Auch unregelmässige atypische Fieber werden durch mehrfache Infektion mit Parasiten von ungleichem Entwicklungsgang verursacht.

3. Die *Febris tropica* (tropische Malaria, Aestivo-Autumnalfieber) bedingt durch das *Plasmodium praecox* (*Pl. immaculatum*, *Laverania malariae*), welches zwischen 24 und 48 Stunden in seiner Entwicklungsdauer schwankt und daher unregelmässige Fieberanfälle macht. Die Teilung der Parasiten erfolgt in den Kapillaren der inneren Organe (Milz u. a.); daher findet man im Fieberanfall im Blutpräparat keine Parasiten. Charakteristische Formen des Tropicaparasiten sind die sehr

kleinen Ringformen und die Halbmonde. Letztere, die Geschlechtsformen, sind etwa $1\frac{1}{2}$ mal so lang als ein Blutkörperchen und etwa halb so breit; die Pole sind stärker gefärbt als die Mitte, in welcher kranzartig geordnetes Pigment liegt.

Der Nachweis der Malariaparasiten gelingt oft schon im frischen Präparat, wenn man es mit Oelimmersion betrachtet; hierzu bedient man sich einer dicken Blutschicht. Zur Untersuchung ist die Zeit unmittelbar vor oder während des Anstiegs des Fiebers besonders geeignet; man sieht dann in einzelnen roten Blutkörperchen kleine Protoplasma-klümpchen, die an ihrer Beweglichkeit und am Pigment als Parasiten erkannt werden. Zur feineren Untersuchung fertigt man dünne Ausstrichpräparate; diese werden nach Romanowsky-Giemsa (S. 222) gefärbt: die Erythrozyten erscheinen rosa, die Plasmodien blau.

II. Pflanzliche Parasiten.

I. Schimmel- und Spaltpilze.

Schimmelpilze sind blütenlose Pflanzen (Kryptogamen), ohne Stamm und Blätter, mit einfachem Laub (Thallophyten). Das Laub (Thallus) besteht aus (chlorophyllosen) Zellen ohne Kern. Sie vermehren sich niemals durch Spaltung, sondern durch Spitzenwachstum, indem sie lange Fäden (Hyphen) bilden. Durch die Verzweigung der Fäden entsteht ein dichtes Flechtwerk (Mycelium). Einzelne Hyphen zeichnen sich durch besondere Wachstumsverhältnisse aus, die Fruchthyphen; auf ihnen entwickeln sich die Früchte (Sporen oder Konidien genannt). Nach der Art, wie sich aus dem Myzel die Fruchthyphen und aus diesen die Konidien bilden, werden die Schimmelpilze in verschiedene Gruppen eingeteilt (Mukorineen, Aspergillen, Penizillien usw.).

Spross- oder Hefepilze bilden weder Hyphen noch Myzel: sie bestehen nur aus einzelnen, chlorophyll- und kernlosen Zellen, welche sich durch Sprossung vermehren; an der Oberfläche der Mutterzelle entsteht eine Ausbuchtung, welche wächst und sich schliesslich abschnürt: oft bleiben grosse Zellkolonien vereinigt und bilden einen Spross- und Hefeverband.

Es gibt **Uebergangsformen** zwischen Schimmel- und Sprosspilzen, welche unter gewissen Ernährungsbedingungen Hyphen bilden, unter anderen Bedingungen nur in Sprossverbänden wachsen. Zu ihnen gehört hauptsächlich der Soorpilz.

Achorion Schönleinii, der Pilz des Favus, der erste, sicher erkannte pflanzliche Parasit des Menschen.

Trichophyton tonsurans, der Pilz des Herpes tonsurans und der *Sycosis parasitaria*.

Beide Pilze haben reich verzweigtes Myzel mit deutlich gegliederten Hyphen, beim *Favus* meist rechtwinklig verästelt.

Diese Pilze lassen sich in charakteristischen Kulturen rein züchten; durch die Reinkulturen lässt sich auf der Haut typischer *Favus* bzw. Herpes erzeugen.

Mikrosporon furfur, der Pilz der *Pityriasis versicolor*. Der Nachweis dieses Pilzes ist von diagnostischer Wichtigkeit, weil die gelb gefärbten Epidermisschuppen der *Pityriasis* (meist bei kachektischen Krankheiten, besonders Phthise) leicht mit wirklichen Pigmentierungen verwechselt werden können; die Schuppen der *Pityriasis* sind leicht abzuschaben und zeigen unterm Mikroskop, besonders scharf nach dem Zusatz von einigen Tropfen Kalilauge, ein durcheinandergewirrtes Myzel mit Haufen glänzender Konidien.

Aspergillus- und *Mukor*arten finden sich bisweilen im äusseren Gehörgang, den Nasenhöhlen, im Nasenrachenraum; doch sind die dadurch hervorgerufenen Krankheitserscheinungen wesentlich mechanischer Natur. Schimmelpilzwucherungen in der Lunge (*Pneumomycosis aspergillina*) sind meist sekundäre Ansiedelungen in schon bestehenden Gewebsnekrosen oder Höhlungen.

Sprosspilze finden sich oft im gärenden Mageninhalt, hauptsächlich bei Dilatationen, chronischem Katarrh, Karzinom. Durch diese Pilze wird Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt.

Soorpilz (*Sacharomyces* oder *Oidium albicans*) vermag Plattenepithel zu nekrotisieren und ist so die Ursache der grauweissen membranösen Plaques in der Mundhöhle schlecht genährter Kinder und schwer Kranker. Auch in anderen, mit Plattenepithelien versehenen Organen können Soormembranen entstehen (Oesophagus, Vagina). Der Soorpilz gedeiht auf zuckerreichem und saurem Nährboden als reiner Sprosspilz (so im Magen), auf alkalischem mit reichlicher Hyphenbildung und Konidien (so meist im Munde).

2. Spaltpilze (Schizomyzeten = Bakterien).

In diese Kategorie der kleinsten Lebewesen (Mikroorganismen) gehören die Erreger der meisten Infektionskrankheiten; der Nachweis der spezifischen Mikroorganismen ist für einzelne Infektionskrankheiten unentbehrlich.

Biologisches über Bakterien.

Die Bakterien sind die am tiefsten stehenden Glieder des Pflanzereichs. Sie treten in folgenden Formen auf:

1. Kugelbakterien oder Mikrokokken: diese sind in Ketten angeordnet (Streptokokken) oder in traubenartigen Häufchen (Staphylokokken), oder zu zweien (Diplokokken).
2. Stäbchenbakterien oder Bazillen: diese kommen gekrümmt vor (Kommaformen oder Vibrionen), wachsen auch zu langen Fäden aus (Leptothrixformen).
3. Schraubenbakterien oder Spirillen.

Die Bakterien vermehren sich durch sukzessive Zweiteilung; ausserdem existiert bei vielen Bakterien Sporenbildung, indem sich in dem Mutterbakterium ein stark lichtbrechendes Körnchen differenziert, frei wird und nun zu einem neuen Bakterium auswächst. Die Sporen stellen die Dauerform der Bakterien dar; die eigentlichen Bakterien (Wuchsformen) gehen bei Einwirkung mässiger Hitze (50—60°) oder wenig konzentrierter antiseptischer Lösung (3 proz. Karbolsäure) in einiger Zeit zugrunde; dagegen sind die Sporen äusserst widerstandsfähig gegen jeden äusseren Einfluss und werden mit Sicherheit getötet nur durch mehrtägige, jedesmal halbstündige Einwirkung strömenden Wasserdampfes von 100° oder dreistündige Einwirkung trockener Hitze von 100°. Durch die gewöhnlichen Verdünnungen antiseptischer Mittel werden die Sporen nicht mit Sicherheit vernichtet. — Man unterscheidet pathogene und nichtpathogene Bakterien; die letzteren vermögen sich im lebenden Organismus nicht zu entwickeln, sie vegetieren auf abgestorbenem Material (als Saprophyten), indem sie Fäulnis und Gärung erregen.

Die pathogenen Parasiten gedeihen im lebenden Organismus der Menschen und Tiere, in dem sie die Infektionskrankheiten erzeugen; doch vegetieren auch einige pathogene Bakterien auf totem Material, z. B. Milzbrandbazillen; man bezeichnet diese als fakultative Parasiten.

Nachweis der Bakterien.

Für klinische Zwecke handelt es sich um Untersuchung von Eiter, Sputum, Blut, Punktionsflüssigkeit, Stuhlgang; man begnügt sich mit der Herstellung und Färbung von Trockenpräparaten. In manchen Fällen ist dies jedoch nicht ausreichend, und man muss sich des Kochschen Kulturverfahrens bzw. der Ueberimpfung auf Tiere bedienen.

Herstellung des Trockenpräparates. Man tupft ein kleines Partikelchen des zu untersuchenden Saftes usw. auf ein

ganz sauberes Deckglas, legt vorsichtig ein anderes Deckglas darauf und zieht die beiden Deckgläser mehrere Male aneinander vorüber, um die auf dem Deckglas befindliche Schicht so fein als möglich zu verteilen. Dann lässt man es ruhig liegen, die präparierte Fläche nach oben, bis es lufttrocken geworden ist; dann fasst man es mit der Pinzette und zieht es mit der Bewegung des Brotschneidens 2—3mal durch die Flamme; hierdurch wird das Eiweiss koaguliert, und man kann das Deckglas nun der Färbeflüssigkeit übergeben.

Will man besonders schnell arbeiten, so verreibt man die zu untersuchende Substanz direkt auf dem Objektträger, den man nach der Erwärmung in der Flamme ebenso wie vorher das Deckglas weiterbehandelt.

Färbung des Trockenpräparates. Man hält sich konzentrierte alkoholische Lösungen der basischen Anilinfarben vorrätig (Bismarckbraun, Methylenblau, Methylviolett oder Gentianaviolett, Fuchsin[rot], Malachit[grün]). Dieselben werden bereitet, indem man das kristallinische Pulver der Farbstoffe im Ueberschuss in Alkohol löst, nach dem Durchschütteln mehrere Stunden stehen lässt und dann filtriert. Von der konzentrierten alkoholischen Lösung tut man 4—5 Tropfen in ein Schälchen voll destillierten Wassers, und auf dieser Farblösung lässt man das Trockenpräparat 2—4 Minuten, die präparierte Seite natürlich nach unten, schwimmen, dann spült man es mit Wasser ab, drückt es zwischen Filtrierpapier trocken, legt es auf den Objektträger in Nelkenöl oder Kanadabalsam und betrachtet es mit Oelimmersion, bei offener Blende, mit Abbéschem Lichtsammel-Linsensystem (Kondensor).

Um schneller zu färben, kann man auf das Trockenpräparat direkt einige Tropfen konzentrierter wässriger Farblösung auf-tropfen. (Objektträgerpräparate werden mit Farblösung betropft, die danach abgespült wird. Man betrachtet dieselben ohne Deckglas.)

Die Anilinfarben färben intensiv die Mikroorganismen und die Zellkerne; das Protoplasma wird nicht oder schwach gefärbt.

Eine ganz isolierte Färbung der Bakterien wird durch das Gramsche Verfahren bewirkt, indem die Trockenpräparate zuerst in Anilinwasser-Gentianalösung (s. u. Tuberkelbazillen) 3 Minuten belassen werden, alsdann 1 Minute in Jod-Jodkalilösung verbleiben (Jodi 1,0, Kalii jodati 2,0, Aq. dest. 300,0) und nun bis zur gänzlichen Entfärbung in Alkohol abgespült werden. Die Bakterien erscheinen danach auf farblosem Grunde blauschwarz gefärbt; man kann dann die Kerne mit einer anderen Anilinfarbe, z. B. Bismarckbraun, nachfärben.

Färbung der Tuberkelbazillen.

1. Ehrlichsche Methode. Aus dem Sputum werden, wie oben vorgeschrieben, Trockenpräparate gefertigt; das dazu ver-

wandte Sputumpartikelchen muss aus einer rein eitrigen Partie, am besten einem käsigen Pfropf, stammen; man giesst am besten das Sputum auf einen schwarzen Teller und sucht mit einer gekrümmten Pinzette.

Die Färbeflüssigkeit ist Anilinwasser-Gentianaviolett; sie wird folgendermassen bereitet: Anilin wird mit dem zehnfachen Volum Wasser durchgeschüttelt, nach dem Absetzen filtriert; zu einem Glasschälchen voll klaren Anilinwassers setzt man tropfenweise alkoholische Gentianaviolettlösung, bis ein schillerndes Häutchen sichtbar wird.

Das Glasschälchen wird auf einem Drahtnetz über der Flamme erhitzt; in der heissen Lösung bleibt das Trockenpräparat 10 Minuten. Danach wird das Präparat mit der Pinzette herausgenommen, einmal in Wasser getaucht, mehrere Male in einer verdünnten Salpetersäure (1:3) umgeschwenkt und nun gut in Wasser abgespült, bis es farblos ist; hiernach wird das Deckglas noch 1 Minute in 90 proz. Alkohol gehalten; nun sind nur noch die Tuberkelbazillen gefärbt, denn kein anderes Bakterium hält die Farbe gegen Säure und Alkohol fest; jetzt noch 2 Minuten in Bismarckbraunlösung nachgefärbt, in Wasser abgespült und getrocknet.

Die Tuberkelbazillen sind violett, die Kerne braun gefärbt.

Man kann auch in das Anilinwasser alkoholische Fuchsinlösung tropfen und mit Malachitgrün oder Methylenblau nachfärben, dann sind die Tuberkelbazillen rot, die Kerne grün bzw. blau gefärbt.

2. B. Fränkel-Gabbetsche Schnellfärbemethode. Man halte folgende Lösungen vorrätig:

| | |
|--------------------|---------------------|
| A. Fuchsin 1,0 | B. Methylenblau 2,0 |
| Spirit. 10,0 | Acid. sulf. 25,0 |
| Ac. carbolic. 5,0 | Aq. destill. 100,0. |
| Aq. destill. 100,0 | |

Das Trockenpräparat bleibt 10 Minuten in einem Uhrsälchen mit der Lösung A, wird in Wasser abgespült, getrocknet, kommt auf 5 Minuten in ein Uhrsälchen mit Lösung B, und wird wieder in Wasser gespült und getrocknet; jetzt soll das Trockenpräparat schwach blau aussehen; sieht man noch rote Partien, so muss noch 1—3 Minuten die Lösung B einwirken und wieder mit Wasser abgespült und getrocknet werden; danach wird das Trockenpräparat in Nelkenöl oder Kanadabalsam besichtigt. Die Tuberkelbazillen sind rot, alles übrige blau gefärbt. Das Verfahren gibt absolut sichere und sehr saubere Resultate.

3. Löfflersche Färbung. Das Trockenpräparat bleibt 5 Minuten in Karbofuchsin, danach 1 Minute Entfärbung in 3 proz. Salzsäure-Alkohol, Wasserspülung, Nachfärbung mit Malachitgrün.

Ueber die Möglichkeit einer Verwechslung mit nicht-pathogenen säurefesten Bazillen s. S. 304.

Die für innere Diagnostik wichtigen Bakterien.

Eiterbakterien. a) Staphylokokken (Tafel II, 4): in Häufchen angeordnet; je nachdem die Kultur gelbe oder weisse Kolonien bildet, als *Staphylococcus pyogenes aureus* oder *albus* bezeichnet. Kann bei allen Eiterungen vorkommen (Abszessen, Phlegmonen, eitrigen Entzündungen seröser Häute, Otitis, Osteomyelitis, Eiterungen nach Typhus usw.). b) Streptokokken (Tafel II, 3), in Kettenform, ebenfalls in vielen Eiterungen.

Streptokokken sind die Erreger des Erysipels; Streptokokken sowie Staphylokokken vermögen die verschiedenen Formen der Sepsis, insbesondere das Puerperalfieber zu verursachen; sie erregen auch Endokarditis, katarrhalische Pneumonie usw.

Die verschiedenen Gattungen der Streptokokken sind morphologisch identisch und unterscheiden sich nur durch den verschiedenen Grad der Virulenz, welche man durch Tierversuche feststellt.

Gonokokken (Neisser) (Tafel II, 5), „semelförmig“ angeordnete Diplokokken, die oft das Protoplasma der Eiterzellen ganz ausfüllen und nur den Kern freilassen. Finden sich nur im Eiter des Trippers oder der gonorrhöischen Metastasen (Blennorrhöe der Konjunktiven, Zystitis, Arthritis, [besonders Gonitis], selten Pleuritis, Endokarditis); der Nachweis der Gonokokken entscheidet die oft schwankende Diagnose bei Urethritis bzw. Fluor.

Meningokokken (*Diplococcus intracellularis*) (Weichselbaum-Jäger), semelförmige, meist innerhalb der Zellen liegende Diplokokken, den Gonokokken ähnlich, reichlich im Exsudat der epidemischen Zerebrospinalmeningitis, durch Spinalpunktion während des Lebens nachweisbar.

Pneumonie-Diplokokken (Tafel II, 11). Pneumokokken (A. Fränkel), lanzettförmige Diplokokken, regelmässig im fibrinösen Exsudat pneumonischer Lungen wie im pneumonischen Sputum. Schon die mikroskopische Betrachtung lässt den Pneumokokkus oft mit Wahrscheinlichkeit erkennen; gesichert ist seine Diagnose erst durch die Kultur sowie die Uebertragung auf Kaninchen, welche danach an typischer Septikämie zugrunde gehen. Das Fehlen der Pneumokokken im Sputum spricht gegen Pneumonie,

das Vorkommen nicht sicher für Pneumonie, da der Pneumokokkus auch im Speichel von Gesunden vorkommt. Das Vorkommen des Pneumokokkus im Empyemeiter lässt dessen pneumonische Aetiologie erkennen. Auch an anderen Stellen kann der Pneumokokkus eitrige Entzündung hervorrufen (Meningitis, Otitis, Salpingitis usw.).

Typhusbazillen (Eberth) (Tafel II, 8), kurze Stäbchen mit abgerundeten Ecken, finden sich bei Typhuskranken in Darmgeschwüren, Mesenterialdrüsen, Milz, Roseolen, Blut und Galle, manchmal in späten Abszessen. Die bakteriologische Typhusdiagnose geschieht am besten aus dem Blut; man entnimmt 5 ccm durch Venenpunktion und überträgt sie in ein mit Rindergalle gefülltes Röhrchen, worin sich in 24 Stunden die Typhusbazillen reichlich vermehren. Hiernach gelingt die Weiterzüchtung leicht. Der Nachweis der Typhusbazillen in den Stuhlgängen ist wegen der gleichzeitigen Anwesenheit von *Bact. coli* sehr schwierig.

Die sichere Erkennung von Typhusbazillen wird dadurch ermöglicht, dass das Blutserum solcher Tiere, welche gegen Typhusbazillen immunisiert sind, die spezifische Eigenschaft hat, Typhusbazillen zu zerstören, indem es die Beweglichkeit derselben aufhebt, sie zu Klumpen verklebt und schliesslich auflöst (Agglutination, Pfeifer, Gruber). Das Blutserum typhuserkrankter Menschen hat dieselbe Fähigkeit (Widal). Die Widalsche Reaktion zur Diagnose des Abdominaltyphus besteht darin, dass man von dem Blutserum des Patienten unterm Mikroskop eine sehr geringe Menge zum hängenden Tropfen einer Typhusbouillonkultur setzt und nun beobachtet, ob die Agglutination zustande kommt. — Man kann die Reaktion auch so anstellen, dass man einen Serumtropfen zu einer 24stündigen Bouillonkultur hinsetzt und nach etwa 12stündiger Einwirkung im Brutofen auf Agglutination untersucht. Doch muss das Verhältnis zwischen Serum und Bouillon in jedem Falle weniger als 1:50 betragen. Negativer Ausfall der Widalschen Reaktion beweist nichts, namentlich nicht im Beginn der Krankheit; auch „positiver Widal“ ist kein untrügliches Zeichen, da viele gesunde Menschen Typhusbazillenträger sind. So wird gelegentlich auch bei anderen Krankheiten positiver Widal konstatiert. Ganz unverbindlich ist natürlich die Widalreaktion bei Menschen, die mit Typhuskultur Schutzgeimpft sind.

Zur Anstellung der Widalschen Reaktion braucht man frisch angelegte Bouillonkulturen von wirksamen Stämmen; wer solche nicht vorrätig hat, kann sich eines chemischen Extrakts von Typhusbazillenkulturen bedienen, welches als „Fickers Typhusdiagnostikum“ von Merck in Darmstadt zu beziehen ist.

Paratyphusbazillen sind von Typhusbazillen durch gewisse kulturelle Verschiedenheiten zu unterscheiden; sie erzeugen teils typhusähnliche, teils gastroenteritische Erkrankungen und rufen spezifische Agglutinationserscheinungen hervor.

Bacterium coli commune, kurze Stäbchen, von Typhusbazillen nur durch Kultur auf besonderen Nährböden oder durch Agglutination zu unterscheiden, finden sich reichlich im Darminhalt aller Menschen; sie vermögen alle Entzündungen und Eiterungen zu verursachen, die in der Umgebung des Darmkanals und im Urogenitalapparat vorkommen (Peritonitis, Perityphlitis, Leberabszess, Zystitis, Pyelitis) und können selbst zur allgemeinen Sepsis führen.

Ruhrbazillen, Erreger der einheimischen Ruhr, kurze, plumpe, unbewegliche Stäbchen, den Typhusbazillen ähnlich, durch Agglutination mit Blutserum erkrankter Menschen oder künstlich infizierter Tiere zu identifizieren. Nach den Entdeckern werden verschiedene Typen von Dysenteriebazillen unterschieden (Shiga-Kruse, Flexner, Typus Y).

Cholera-bazillen (Koch) (Tafel II, 7), kurze, gekrümmte Stäbchen (Kommabazillen, Vibrionen), die sich in den Cholera-Stühlen in grösster Menge finden; doch ist für die Diagnose das Kulturverfahren unerlässlich, da sich in den Fäzes auch saprophytische Kommaformen finden können.

Die Diagnose der asiatischen Cholera ist erst durch den Nachweis des spezifischen Krankheitserregers gesichert: Man nimmt mit der Platinnadel ein weisslich-schleimiges Partikelchen der verdächtigen Dejektion und verteilt es durch Schütteln in einem Reagenzglas mit geschmolzener Gelatine; von diesem Gelatineglas impft man eine Oese auf ein zweites Gelatineglas. Beide Gelatinegläser werden in Petrische Schalen ausgegossen; diese werden nach dem Erstarren der Gelatine bei 22° aufbewahrt. Nach 24 bis 48 Stunden sind die Kolonien der Cholera-bazillen auf der Platte zu erkennen. Dieselben verflüssigen die Gelatine und bilden dadurch sehr charakteristische trichterförmige Einsenkungen. Mit schwacher Vergrösserung betrachtet, sind die Einzelkolonien durch ihren schwachen Glanz, ihre glasbrockenartige Anwendung und ihre unregelmässigen Ränder ausgezeichnet. Auch das besondere optische Verhalten beim Gebrauch der Mikrometerschraube ist zu beachten.

Sind nur wenige Vibrionen im Stuhl mikroskopisch nachweisbar, so lässt man der Plattenkultur das Anreicherungs-

verfahren (Schottelius-Koch) vorausgehen. Eine geringe Menge der Fäzes wird in eine Nährlösung von 1% Pepton und 0,5% Kochsalz gebracht. Im Brutofen vermehren sich die Vibrionen in dieser Nährlösung reichlicher als andere Kotbakterien; infolge ihres O-Bedürfnisses begeben sie sich an die Oberfläche, wo sie nach etwa 12 Stunden ein Häutchen bilden. Ein Partikelchen dieses Häutchens wird auf Gelatineplatten übertragen.

Neben dem kulturellen Verfahren ist für die Diagnose das Tierexperiment massgebend. Als entscheidend gilt die Pfeiffer'sche Reaktion: Cholera Bazillen gehen im Peritonealsack hoch immunisierter Meerschweinchen schnell zugrunde. Das Blutserum hoch immunisierter Tiere agglutiniert in geringsten Mengen die Cholera Bazillen (Gruber).

Tuberkelbazillen (Koch) (Tafel II, 2), schlanke Stäbchen, etwa $\frac{3}{4}$ eines roten Blutkörperchens gross, von durchaus charakteristischen Farbenreaktionen (S. 299). Das Vorkommen von Tuberkelbazillen in Sekreten und Exkreten ist der sichere Beweis für Tuberkulose: Tuberkelbazillen finden sich im Sputum (Lungentuberkulose), Harn (Urogenitaltuberkulose), Eiter (Knochentuberkulose, Empyem usw.), Spinalflüssigkeit (tuberkulöse Meningitis), Haut (Lupus). Im strömenden Blut sind Tuberkelbazillen in den meisten Fällen von Organtuberkulose sowie bei Miliartuberkulose nachweisbar.

Tuberkelbazillen in den Stuhlgängen Tuberkulöser können auch aus verschluckten Sputis stammen, beweisen also noch keine Darmtuberkulose.

In fetthaltigen Medien (z. B. Butter, Milch, im Zerumen, im Smegma praeputii, auch im fettig zerfallenen Eiter bronchiektatischer und gangränöser Kavernen) finden sich häufig Bazillen, welche ebenso wie Tuberkelbazillen die einmal angenommene Farbe in Säurelösungen nicht loslassen (säurefeste Bazillen). Für die innere Diagnostik wichtig sind namentlich die Smegmabazillen. Bei dem Verdacht auf Urogenitaltuberkulose hat man sich vor der Verwechslung mit denselben sehr zu hüten: man reinige die äusseren Genitalien sorgfältig vor der Entnahme des Urins oder gewinne diesen durch sterilen Katheter; übrigens werden die Smegmabazillen in absolutem Alkohol in einer Minute entfärbt, während Tuberkelbazillen darin minutenlang die Farbe behalten.

In zweifelhaften Fällen wird man Tuberkelbazillen erst mit Sicherheit anerkennen, wenn dieselben im Tierversuch ihre Virulenz bewiesen haben. Nach der Einbringung von Tuberkelbazillen unter die Bauchhaut von Meerschweinchen gehen dieselben in 2 bis 3 Monaten an Tuberkulose der Drüsen, des Peritoneums und der Milz zugrunde. Schon 2 Wochen nach der Infektion sterben positiv infizierte Tiere oder erkranken mit Temperatursturz, wenn man ihnen 0,5 g Tuberkulin injiziert (Anaphylaxie-Reaktion nach Jacoby).

Milzbrandbazillen (Davaïne) (Tafel II, 6), dicke grosse Stäbchen, schon im Trockenpräparat ziemlich deutlich zu erkennen; sichergestellt durch die Uebertragung auf Mäuse, welche 1—2 Tage nach der Impfung zugrunde gehen; das Blut der Mäuse ist dann vollgestopft von Milzbrandbazillen. Diagnostisch sehr wichtig, weil Milzbrand beim Menschen teils Karbunkel bildet, teils Lungen- und Darmerkrankung hervorruft, welche nur durch den Nachweis der Bazillen als spezifisch erkannt werden.

Rotzbazillen (Löffler) sind im Eiter der Rotzknoten reichlich vorhanden; wachsen auf Kartoffeln als charakteristischer bräunlicher Rasen. Wird Rotzeiter oder Rotzbazillereininkultur männlichen Meerschweinchen in die Bauchhöhle gespritzt, so vereitern die Hoden.

Diphtheriebazillen (Löffler) (Tafel II, 1), schlanke, kurze Stäbchen, sind die Erreger der diphtheritischen Entzündung, bei welcher tiefe Nekrose der Schleimhaut mit Membranbildung gepaart ist. Sind die Diphtheriebazillen wenig virulent, so vermögen sie auch katarrhalische oder fibrinöse Schleimhautentzündung hervorzurufen. Man erhält die Diphtheriebazillen in Reinkultur, indem man Stückchen diphtherischer Membran über mehrere Kulturgläser mit erstarrtem Blutserum oder mit Glycerinagar verstreicht. Auf diesen Nährböden entwickelt sich in zwei Tagen ein feuchtglänzender Rasen, der bei mikroskopischer Betrachtung gefärbter Deckglaspräparate nur aus kurzen Stäbchen besteht.

In allen zweifelhaften Fällen von Angina tonsillaris sind die Membranen mikroskopisch und durch Kultur auf Diphtheriebazillen zu untersuchen. Der Nachweis der Bazillen in den Membranen sichert die Diagnose.

Influenzabazillen (Pfeiffer), kleinste Stäbchen, sind im Bronchialschleim sowie in den übrigen Lokalisationen der Influenza in ausserordentlicher Menge enthalten. Als Nährboden eignet sich Agar, der vorher mit frischem Taubenblut bestrichen ist; auf demselben entwickeln sich die Kolonien als aller kleinste, mit blossem Auge kaum wahrnehmbare wasserhelle Tröpfchen.

Tetanusbazillen (Nicolai-Kitasato) (Tafel II, 10) sind in den Wunden oder Eiterungen nachweisbar, welche gewöhnlich den Eintritt des Tetanus veranlassen. Der Nachweis der Tetanusbazillen ist mehr von theoretischer Bedeu-

tung, da die Diagnose aus den klinischen Erscheinungen mit Sicherheit zu stellen ist.

Bazillen des malignen Oedems, kleine Stäbchen, oft zu Scheinfäden auswachsend, anaerob, finden sich bei Wundinfektion im fortschreitenden Oedem mit hämorrhagischer Durchtränkung der Gewebe.

Bazillen des Gasbrands, Bacilli phlegmonis emphysematosae (Welch-Fränkel), plumpe Stäbchen, häufig in Doppelverbänden oder in kurzen Ketten, anaerob, rufen bei Wundinfektion fortschreitende Nekrose und Gasbildung in der Haut und besonders in der Muskulatur hervor.

Actinomyces, der Strahlenpilz, ist als Ursache der Actinomykose, einer mit chronischen Eiterungen verlaufenden Infektionskrankheit von diagnostischer Bedeutung. In dichten Haufen bildet der Strahlenpilz mohngrosse gelbliche Körnchen, die bei mikroskopischer Betrachtung sich auflösen in eine Reihe traubenförmig angeordneter Fadenpilze mit peripherischen keulenförmigen Anschwellungen.

XIV. Probepunktion, Zytodiagnostik, Lumbalpunktion. Serodiagnostik.

Um zu entscheiden, ob in den serösen Höhlen oder in der Tiefe der inneren Organe Flüssigkeitsansammlungen vorhanden und welcher Art dieselben sind, bedient man sich der **Probepunktion**. Dazu bedarf man einer 5—6 cm haltenden Stempelspritze mit einer 5—6 cm langen, 2—3 mm lichten, scharfen Hohnadel. Die Spritze muss luftdicht schliessen und vor dem Gebrauch zuverlässig sterilisiert sein. Zur Ausführung der Probepunktion muss die betr. Hautstelle mit Jodtinktur desinfiziert und eventuell mit Aethylchloridspray anästhetisch gemacht werden. Dann sticht man die an der Spritze befestigte Hohnadel schnell in senkrechter Richtung durch die Haut und die deckende Muskulatur, bis die gewünschte Tiefe erreicht ist. Von da an sticht man sehr langsam weiter in die Tiefe, indem man gleichzeitig aspiriert. Mit der Nadelspitze kann man die Konsistenz und den eventuellen Luftgehalt der durchstochenen Gewebe deutlich tasten. Ist man in festem Gewebe, so federt der losgelassene Stempel zurück; ist man in die Lunge gelangt, so bleibt der Stempel so stehen, wie er losgelassen wird. Ist man in Flüssigkeit geraten, so steigt sie schnell in die Spritze; nur dicklicher Eiter ist oft schwierig zu aspirieren und mit zu dünnen Hohnadeln überhaupt nicht zu bekommen. Deswegen soll man sich bei begründetem Verdacht eines Empyems nicht mit einer negativen Probepunktion ohne Weiteres zufrieden geben, sondern dieselbe eventuell an anderer Stelle oder mit besserer Nadel wiederholen. Die erhaltene Flüssigkeit ist entweder klares Serum oder mehr oder weniger getrübt; im letzteren Falle muss die Natur der Trübung durch Mikroskopie festgestellt werden; meist beweist die reichliche Menge von polynukle-

ären Leukozyten (vergl. Zytodiagnostik) das Vorhandensein von Eiter. In diesem Falle ist die bakteriologische Untersuchung anzuschließen (vgl. S. 120, 299). Im übrigen kann die Trübung auch von verfetteten Endothelzellen oder von Geschwulstzellen, selten von beigemischtem Chylus herühren (vgl. S. 174). Die durch die Probepunktion erhaltene Flüssigkeit kann blutig gefärbt sein (vgl. S. 119), bei bestehendem Ikterus enthält sie Gallenfarbstoff, bei Kontakt mit gangränösen Herden ist sie von fauligem Geruch. — Die chemische Untersuchung wird meist nicht an den kleinen Quantitäten, welche durch Probepunktion gewonnen sind, sondern an den Punktionsflüssigkeiten vorgenommen.

Unter **Zytodiagnostik** versteht man die Untersuchung des Zentrifugats bzw. Sediments des Probe- bzw. Punktats durch einfache Mikroskopie oder solche von gefärbten Trockenpräparaten (S. 298). Eventuell abgeschiedene Gerinnsel sind vor dem Zentrifugieren mit Glasperlen stark zu schütteln, damit sie die eingeschlossenen zelligen Elemente abgeben. In den mikroskopischen Präparaten findet man rote Blutkörperchen, mononukleäre und polynukleäre Leukozyten, Endothelzellen, Epithelzellen, eventuell Geschwulstelemente. Reichlicher Gehalt an mononukleären Leukozyten (Lymphozyten) findet sich häufig in tuberkulösen Exsudaten, ohne jedoch den tuberkulösen Ursprung zu beweisen; auch beim Abklingen einfacher Entzündungen oder bei geringen Graden derselben können vorwiegend Lymphozyten im Exsudat vorhanden sein. Je mehr polynukleäre Leukozyten gefunden werden, desto sicherer kommen die verschiedenen Arten der Eitererreger ätiologisch in Frage. Reichlicher Gehalt an Endo- bzw. Epithelien beweist einen desquamativen Prozess, spricht also mehr für Transsudat, als für entzündliche Ausschüttung, ohne jedoch einen sicheren Beweis zu bringen. — Die Erkennung von Geschwulstzellen ist gewöhnlich sehr schwierig, da dieselben von normalen Endothelzellen kaum zu unterscheiden sind.

Die Quinckesche **Lumbalpunktion** des Wirbelkanals dient zur Feststellung des Druckes der Zerebrospinalflüssigkeit und zur Untersuchung ihrer Beschaffenheit, sowie der darin enthaltenen zelligen Elemente und Bakterien. Zur Ausführung der Lumbalpunktion wird eine scharfe starke Hohl-

nadel bei starker Ventralbeugung des seitlich gelagerten Patienten zwischen drittem und viertem Lendenwirbel 2—3 mm seitlich von der Mittellinie, 5—6 cm in der Richtung auf diese in die Tiefe gestochen. Der Einstich neben der Mittellinie geschieht zur Umgehung des derben Ligamentum interspinosum. Hat man den Duralsack durchstoßen, so sickert bei niederem Druck ein Tropfen nach dem anderen hervor, bei hohem Druck fließt oder spritzt die Zerebrospinalflüssigkeit im Strahl hervor. Man kann den Druck auch manometrisch messen, er beträgt normal im Liegen 80 bis 150 mm Wasser, bei pathologischem Hirndruck (Hirntumoren, Meningitis) bis zu 600 mm Wasser. Die normale Flüssigkeit ist wasserklar, farblos, vom spezifischen Gewicht 1001 bis 1003, enthält nur Spuren von Eiweiß und zeigt keine Fällung mit dünner Essigsäure. Stärkere Trübung spricht für Meningitis, doch kann namentlich bei der tuberkulösen Form die Flüssigkeit auch klar bleiben. Blutige Färbung beweist Meningealblutung oder Pachymeningitis haemorrhagica, kommt aber auch bei zerebralen Apoplexien vor. Der Liquor wird auf seinen Eiweißgehalt mittels der Nonneschen Reaktion untersucht.

Die Nonnesche Reaktion (Phase I) besteht in Trübung des Liquor cerebrospinalis beim Mischen mit gleichem Teile gesättigter Lösung von Ammoniumsulfat [85 g $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ auf 100 ccm Wasser], nach 3 minutigem Stehen in der Kälte. Dieselbe tritt ein bei Paralyse, Tabes und Lues cerebrospinalis, seltenerweise aber auch bei nicht spezifischen Rückenmarkserkrankungen und Meningitiden.

Fernerhin ist das Zentrifugat des Liquors mikroskopisch auf seinen Zellgehalt zu untersuchen. In der Norm finden sich nur vereinzelt Zellen, während in vielen entzündlichen und spezifischen Erkrankungen sich wesentliche Zellvermehrung findet. Pleozytose (über 20 Zellen im cmm; man bedient sich besonderer Zählkammern): bei allen luetischen und metaluetischen Prozessen, sowie bei allen Formen von Meningitis, aber auch bei verschiedenen zerebralen Erkrankungen und bei multipler Sklerose; vorwiegende Lymphozytose findet sich bei tuberkulöser Meningitis, polynukleäre Leukozytose bei eitriger Meningitis. — Von grösster Bedeutung ist die bakteriologische Untersuchung der Zerebrospinalflüssigkeit, am besten des Zentrifugats, durch Trockenpräparate, eventuell durch Kulturverfahren oder Tierimpfung. Bei epidemischer Meningitis findet man die intrazellulären Meningokokken (S. 301), bei den andern Formen infektiöser Meningitis die entsprechenden Erreger (Pneumo-

kokken, Streptokokken oder Staphylokokken), bei tuberkulöser Meningitis in vielen Fällen Tuberkelbazillen.

Man hat die grösste Aussicht, dieselben aufzufinden, wenn man den Liquor 24 Stunden auf Eis stehen lässt und das spinnenwebeartige Fibrinnetz besonders vorsichtig auf einem Objektträger fixiert und untersucht.

Schliesslich ist im Liquor die Wassermann-Reaktion anzustellen. Dieselbe ist bei Paralyse immer positiv, bei Tabes und Lues cerebrospinalis in mehr als 90% positiv, wenn mehr als 2 ccm Liquor angewandt werden.

Unter **Serodiagnostik** versteht man die Verwendung des Blutserums von Kranken, um die Aetiologie ihrer Erkrankung zu erkennen. Hierher gehören die Agglutinationsproben (Widal'sche Reaktion als Typhusdiagnostikum S. 302), Agglutination mit Ruhrbazillen, und die **Wassermannsche Reaktion** als Diagnostikum der Syphilis. Die Wassermannsche Reaktion beruht auf den von Bordet-Gengou und insbesondere von Paul Ehrlich ermittelten Tatsachen der Hämolyse und Komplementablenkung.

Wenn man einem Tier fremdartiges Blut injiziert, so vermag das Blutserum desselben die roten Blutkörperchen der injizierten Blutart aufzulösen, z. B. Serum eines Kaninchens, dem Ochsenblut injiziert war, löst Ochsenblutkörperchen. Die hämolytische Wirksamkeit des Serums ist an 2 verschiedene Substanzen geknüpft, von denen die eine thermostabil ist (Ambozeptor), während die andere durch Erwärmen auf 55° zerstört wird; ein auf 55° erwärmtes Serum ist also hämolytisch unwirksam (inaktiviert). Um ein inaktiviertes Serum zur Hämolyse wirksam zu machen, muss man ihm frisches Blutserum (z. B. eines Meerschweinchens) zusetzen; dies wird als Komplement bezeichnet. Zum hämolytischen Versuch braucht man also drei Substanzen: 1. die zu lösenden Blutkörperchen, 2. den Ambozeptor, 3. das Komplement. Diese Dreierheit wird als hämolytisches Gefüge oder System bezeichnet. Es kann nun die Hämolyse eines fertigen Gefüges verhindert werden, wenn das Komplement von einem zweiten, des Komplements entbehrenden Gefüge in Anspruch genommen (abgelenkt) wird. Als ablenkendes Gefüge wirkt auch die Mischung von Bakterienextrakten (Antigen) mit dem Blutserum von Tieren, welche gegen diese Bakterien spezifisch immunisiert sind (Antikörper-Ambozeptor). Es wird also z. B. die Hämolyse verhindert, wenn man dem hämolytischen Gefüge Typhusbazillenextrakt und Blutserum eines Typhuskranken zusetzt. Auf diese Weise kann Typhus serologisch diagnostiziert werden. Die Wassermannsche Reaktion diagnostiziert die Syphilis dadurch, dass ein verdächtiges

Blutserum in Mischung mit dem Extrakt einer hereditär syphilitischen Leber die Hämolyse eines hämolytischen Gefüges hindert. In der praktischen Ausübung hat sich die Wassermannsche Reaktion durchaus bewährt, indem ihr positiver Ausfall (Verhinderung der Hämolyse) fast mit Sicherheit Syphilis des Serumspenders beweist (der negative Ausfall ist nicht beweisend). Eigentümlicherweise hat sich die theoretische Grundlage, welche zur Ersinnung der Reaktion geführt hat, nicht bewährt: es wirkt auch die Zumischung gesunder Organextrakte sowie lipoider Substanzen zum Syphilitikerserum komplementablenkend. Die Komplementablenkung ist also bei der Wassermannschen Reaktion kein biologisch spezifisches, sondern wahrscheinlich ein physikalisches, durch Lipoidsubstanzen hervorgerufenes Phänomen.

Die Ausführung der Wassermannschen Reaktion verlangt tadelloses quantitatives Arbeiten und vielfältige Kontrollen; sie gibt nur sehr geübten Untersuchern zuverlässige Resultate.

Ganz neue Wege der Serodiagnostik hat Prof. Abderhalden (Halle) beschritten. Er geht von der Tatsache aus, dass Eiweisskörper, welche dem Körper mit Umgehung des Verdauungskanals (parenteral) zugeführt werden, mittels spezifischer Fermentwirkung zum Abbau gebracht und dadurch assimilationsfähig gemacht werden. Diese (Abwehr-) Fermente sind im Serum gelöst und werden daran erkannt, dass sie eben den zugeführten Eiweisskörper — aber nur diesen — zum Abbau bringen. Der Abbau des Gewebs-eiweisses wird dadurch bewiesen, dass es durch die Einwirkung des Ferments zum Teil dialysabel gemacht wird, so dass im Dialysat Eiweissreaktion auftritt. Die Abderhaldensche Serodiagnostik der Schwangerschaft beruht darauf, dass im Blutserum der Schwangeren spezifische Abbaufemente gegen Plazentargewebe enthalten sind.

Abderhaldens Schwangerschaftsreaktion wird in folgender Weise ausgeführt:

Darstellung des koagulierten Plazentargewebes: Frische Plazenten werden mit Leitungswasser bis zur vollkommenen Blutfreiheit ausgewaschen. Die Auswaschung gelingt am leichtesten, wenn das Plazentargewebe zuvor in etwa talergrosse Stücke zerpfückt worden ist, zuweilen übrigens besser mit 0,9proz. Kochsalzlösung als mit Leitungswasser, doch sind dann die Kochsalzreste hinterdrein in fliessendem Leitungswasser auszuspülen. Diese Prozedur kann bis zur Erzielung der durchaus notwendigen Blutfreiheit mehrere Stunden in Anspruch nehmen. Die farblosen Gewebspartikel werden darauf in siedendes Leitungswasser einge-

312 Probepunktion, Zytodiagnostik, Lumbalpunktion usw.

tragen, dessen Menge 5 mal so gross wie die jeweils zu verarbeitende Plazentargewebsmasse sein soll und dem 1—2 Tropfen Eisessig zugesetzt worden sind, und 5 Minuten lang gekocht. Nach Abgiessung des ersten Kochwassers wird neues hinzugegeben und abermals 5 Minuten lang gekocht. Dieses Verfahren wird so lange fortgesetzt, bis 5 ccm des Kochwassers mit 1 ccm 1 proz. wässriger Ninhydrinlösung nach genau 1 Minute langem Kochen keinerlei Blaufärbung mehr aufweisen. Ist diese Bedingung erfüllt, so wird die Plazenta mit ganz wenig Wasser und reichlich Chloroform und Toluol aufbewahrt. Vor Anstellung jedes Versuches muss die Plazenta auf Freisein von Ninhydrin-Reaktion gebenden Substanzen von Neuem geprüft werden.

Diffusionshülsen und Dialysiergefässe: Als Diffusionshülsen sind die unter Nr. 579 A von Schleicher & Schüll in Düren (Rheinland) in den Handel gebrachten zu verwenden. Sie müssen auf Undurchlässigkeit gegen Eiweiss und gleichmässige Durchlässigkeit für Seiden- oder Wittepepton geprüft sein. Darartige Hülsen liefert die Firma Schöps, Halle a. S., Geiststrasse. (Auch diese Hülsen sind vor jedesmaligem Gebrauch in der angegebenen Weise zu prüfen.) Nach Gebrauch müssen die Hülsen stundenlang in fliessendem Wasser gereinigt und sodann mit Wasser kurz aufgeköcht werden; in diesem Wasser werden sie unter Ueberschichtung mit viel Toluol aufbewahrt. Als Dialysiergefässe sind kleine Glaskölbchen zu benutzen, in welche die Hülsen so hineinpasse, dass die Glaswand allseits etwa $\frac{1}{2}$ cm von der Hülse entfernt ist (gleichfalls von der genannten Firma zu beziehen).

Blutentnahme und Gewinnung des Serums: Das Blut wird direkt aus der Ader unter Vermeidung jeder Erschütterung in ein Zentrifugierröhrchen gelassen. Nach einstündigem Stehen wird, ohne vorher abzustechen, zentrifugiert und das Serum hernach abpipettiert. Das Serum muss absolut hämoglobinfrei sein, seine Menge nicht unter 3—4 ccm betragen.

Anstellung der Reaktion: In jedes Dialysierkölbchen werden 20 ccm abgekochten destillierten Wassers gegeben. In dieses, das mit einer Schicht Toluol bedeckt wird, werden die Hülsen hineingestellt. Je eine Hülse wird mit einem etwa bohnen-grossen Stück Plazentargewebe und $1\frac{1}{2}$ ccm Serum beschiekt (I), je eine zweite nur mit der gleichen Menge Serum (II. Kontrolle); der Hülseninhalt wird gleichfalls mit Toluol überschichtet. An die Aussenfläche der Hülsen dürfen auch nicht die kleinsten Mengen von Plazenta oder Serum gelangen, da sonst der Ausfall der Reaktion ganz unzuverlässig ist. Nunmehr kommen die Gefässe auf 16—20 Stunden bei 37° in den Brutschrank. Darauf werden aus jedem Kölbchen 10 ccm des Dialysierwassers in ein weites Reagenzröhr abgefüllt und jedesmal 0,2 ccm der 1 proz. Ninhydrinlösung hinzugefügt. Sodann werden die Röhrchen unter Zugabe eines Siedestäbchens von etwa 10—12 cm Länge über der Flamme erhitzt, bis die ersten Bläschen aufsteigen. Von da an wird genau

eine Minute lang gekocht, wobei die einzelnen Flüssigkeitsmengen möglichst gleichmässig eingedampft werden sollen. Nach halbstündigem Stehenlassen wird nachgesehen, in welchen Reagenzgläsern Blaufärbung eingetreten ist. Der Ausfall der Reaktion gilt als positiv, d. h. für das Bestehen einer Gravidität als beweisend, wenn ein Unterschied in der Blaufärbung zwischen I und II zugunsten von I deutlich wahrnehmbar ist, sei es nun, dass in II gar keine oder doch eine mehr oder weniger starke Umfärbung vor sich gegangen ist. Dass II stärker gebläut ist als I, kommt nicht vor, wohl aber, dass beide gleich stark gebläut sind. In diesem Falle ist das Ergebnis der Reaktion als negativ zu bezeichnen, d. h. Schwangerschaft auszuschliessen, desgleichen, wenn beide farblos geblieben sind. Besteht Unsicherheit darüber, ob I nicht doch stärker gebläut sei als II, so ist die Reaktion nochmals anzustellen, und zwar, indem statt $1\frac{1}{2}$ nur 1 ccm Serum Verwendung findet. Eine etwa auftretende Umfärbung nach Gelbbraun wird bei Feststellung der Farbwerte ausser acht gelassen.

Die Beschreibung zeigt, dass die Abderhaldensche Reaktion nur in gut eingerichteten Laboratorien von geübten Untersuchern angestellt werden darf. Nach den bisherigen Feststellungen ist die Abderhaldensche Schwangerschaftsreaktion von grosser Zuverlässigkeit. Ob das Prinzip dieser Methodik praktischer Anwendung in Infektions- und gewissen Organkrankheiten fähig ist, ist noch unsicher.

Sachregister.

A.

- Abderhaldensche Schwangerschaftsreaktion 311.
Abdomen 18, 61 ff.
Abdominaltumoren 66.
Abdominaltyphus 23.
Abduktorenlähmung 85.
Abduzenslähmung 252.
Abflachung des Brustkorbes 89.
Abgeschwächtes Vesikuläratmen 103.
Abschuppung 17.
Absolute Dämpfung 96.
— Herzdämpfung 128.
Absteigende Degeneration der Pyramidenbahnen 268.
Acarus folliculorum 292.
— scabiei 292.
Achillessehnenreflex 242.
Achorion Schönleini 296.
Adams-Stokessche Krankheit 139.
Addisonische Krankheit 214.
Adenoide Vegetationen 76.
Aegophonie 106.
Aestivoautumnal-Fieber 295.
Aetherschwefelsäure 175, 180.
Agglutination 302.
Agitatio 6.
Agone 14.
Agraphie 54.
Akkommodationslähmung 30.
Akromegalie 214, 266.
Aktinographie 271.
Aktinomyces 116, 306.
Aktinomykose der Lungen 123.
Akustikusaffektion 252.
Akute Bronchitis 116.
Akute Endokarditis 32, 151.
Akute gelbe Leberatrophie 71.
Akuter Gelenkrheumatismus 31, 133, 151.
Akute Miliartuberkulose 30.
Akute Nephritis 195.
Akzessoriuslähmung 252.
Akzidentelle Geräusche 132.
Albuminimeter 160.
Albuminurie 158, 191.
Albumosen im Urin 161.
Aleukämie 229.
Alexie 254.
Alimentäre Glykosurie 169.
Alkaleszenz des Blutes 226.
Alkalische Harnreaktion 157, 158.
Alkaptonurie 206.
Alkoholismus 246, 270.
Allgemeinstatus 4 ff.
Allorhythmie 138.
Alveolarepithelien 111.
Amaurose 250.
Amblyopie 250.
Ambozeptor 310.
Ameisenlaufen 268.
Aminosäuren 203, 206.
Ammoniak im Urin 157, 176.
Ammoniak-Magnesia 182.
Amoeben 292.
Amphiboles Stadium 23.

- Amphorischer Klang 99.
 Amphorisches Atmen 103.
 Amphotere Reaktion 157.
 Amyloiddegeneration 197.
 Amyloidleber 72.
 Amyloidniere 197.
 Amyotrophische Lateralsklerose 267.
 Anadenie 50.
 Anaemia pseudoleucaemica infantum 230.
 — splenica 230.
 Anämie 7, 230.
 Anämische Geräusche 133.
 Anästhesie 262.
 — des Rachens 76.
 Anakroter Puls 140.
 Analgesie 262.
 Analyse der Gallensteine 70.
 — der Harnsteine 201.
 Anamnese 1, 4.
 Anaphylaxie-Reaktion bei Tuberkulose 304.
 Anarthrie 254, 266.
 Anasarka 9.
 Anatomie des Gehirns und Rückenmarks 234.
 Anazidität 39.
 Anchylostoma duodenale 290.
 Aneurysma der Brusttaorta 154, 236, 239.
 Angina follicularis 29.
 — pectoris 124, 153.
 Angioneurotische Hämaturie 163.
 Anguillula intestinalis 291.
 Angulus Ludovici 89.
 Anode 255.
 Anopheles 294.
 Anorganisches Geräusch 132.
 Anschoppung 117.
 Antifebrin im Urin 188.
 Antiforminverfahren 115.
 Antigen 310.
 Antipyrin im Urin 188.
 Aortenaneurysma 154.
 Aorteninsuffizienz 151.
 Aortenstenose 151.
 Aphasie 254.
 Aphonie 85.
 Apnoe 9.
 Apoplexie 247, 265.
 Appendizitis 67.
 Appetit 38.
 Apraxie 254.
 Arrhythmie 136.
 Arsennachweis im Urin 187.
 Arterientöne 134.
 Arteriosklerose 153, 249.
 Arteriengeräusche 133.
 Arthritis urica 212.
 Arthrozoen 292.
 Arzneiexantheme 11.
 Arzneimittel-Nachweis im Urin 186.
 Ascaris lumbricoides 289.
 Aspergillen 116.
 Astereognosie 255.
 Asthma bronchiale 91.
 — dyspepticum 92.
 — nasale 76, 92.
 — uraemicum 92.
 Asthmakristalle 112, 113.
 Asthmaspiralen 112, 114.
 Aszites 64.
 Ataxie 254.
 Atelektase 97.
 Atemfrequenz 90.
 Atemnot 9, 90.
 Atheromatose der Arterien 153.
 Athetose 246.
 Atmungsfrequenz 90.
 Atmungsgeräusche 101, 102.
 Atmungsstörung 78.
 Atonie des Stimmbandes 84.
 Atophan im Urin 189.
 Atrioventrikuläres Bündel 137.
 Atrophie bei Lähmungen 257, 260.
 Atrophische Leberzirrhose 71.
 Aufblähung des Magens 44.
 Auffällige Symptome 13.
 Aufstossen 38.
 Augenhintergrund bei Nierenkrankheiten 191.

Augenmuskellähmungen 252.
 Auskultation der Gefäße 134.
 — des Herzens 131.
 — des Thorax 101.
 — der Stimme 106.
 Ausnutzung der Nahrungsmittel 208.
 Ausschlag 11.
 Austreibungszeit d. Herzens 127.
 Auswurf 88, 106.
 Autoskopie (Kirstein) 80.
 Axillarlinie 93.
 Axillarisllähmung 253.
 Azeton und Azetessigsäure 172.
 Azidität des Mageninhalts 47.

B.

Babinskisches Phänomen 240.
 Bacterium coli 303.
 Bakterien 298 ff.
 — im Sputum 114.
 Bakteriurie 230.
 Balantidium coli 293.
 Bandwürmer 284.
 Bantische Krankheit 230.
 Bärányscher Versuch 243.
 Basedowsche Krankheit 135, 213.
 Basophile Degeneration 223.
 Bauchdeckenreflex 240.
 Bauchfellentzündung 64.
 Bazillen des malignen Oedems 306.
 Beckmannscher Apparat 192.
 Bence-Jonessche Albumose 161.
 Benommenheit 17.
 Bernsteinsäure 251.
 Bestandteile des Sputums 111.
 Biedertsches Verfahren 115.
 Biermerscher Schallwechsel 101.
 Bilirubin im Urin 164.
 Biuretreaktion 161.
 Bläse 7.
 Blasenepithelien 185.
 Blasengeschwülste 200.

Blasenkrankheiten 200.
 Blasenkrebs 200.
 Blasensteine 200.
 Blaues Sputum 109.
 Bleichsucht 228.
 Bleinachweis im Urin 188.
 Bleisaum 34.
 Blick 6.
 Blut 215.
 — Hämoglobingehalt dess. 218.
 — makroskopische Betrachtung dess. 216.
 — mikroskopische Betrachtung dess. 217.
 — Reaktion 226.
 — spezifisches Gewicht 216.
 — spektroskop. Untersuchung dess. 226.
 — im Stuhl 55, 58.
 — im Urin 131.
 Blutbildungsorgane, Funktion ders. 224.
 Blutbrechen 41.
 Blutdruckmessapparate 142, 143.
 Blutentnahme 216.
 Blutergüsse unter die Haut 11.
 Blutfarbstoff im Harn 163.
 Blutgehalt des Harns 161.
 Blutiges Sputum 106, 107.
 Blutkrankheiten 228.
 Blutkörperchen, kernhaltige rote 223, 231.
 — rote 185, 217, 220, 223, 227.
 — weisse 184, 218, 224.
 — Färbung ders. 222.
 — Messung ders. 226.
 — Veränderung ders. 227, 228.
 — Zählung ders. 220.
 Blutkörperchenzyylinder 186.
 Blutplättchen 218.
 Blutproben 59, 162.
 Blutspeien 107.
 Blutuntersuchung 215.
 Blutvergiftung 32.
 Böttchersche Zuckerprobe 166.
 Botriocephalus latus 286.
 Bradykardie 135, 139.

Braune Harnzylinder 186.
 Breitenbestimmung am Thorax 93.
 Briefkuvertkristalle 181.
 Brightsche Krankheit 191.
 Bromnachweis im Harn 187.
 Bronchialabgüsse 108, 113.
 Bronchialasthma 91, 125.
 Bronchialatmen 102, 122.
 Bronchiektasien 116.
 Bronchitis 116.
 Brochophonie 106.
 Bronchopneumonie 118.
 Bronchostenose 78, 91.
 Bronzefärbung 8.
 Brown-Séquardsche Lähmung 265.
 Bruchpforten 62.
 Brückenwinkel 266.
 Bruit de pot fêlé 100.
 Brustschmerzen 87.
 Brustumfang 90.
 Bulbärparalyse 267.
 Bulimie 38.
 Burdachsche Stränge 237.
 Bürkers Zählkammer 221.

C.

Caput Medusae 64.
 Carcinoma hepatis 71.
 — intestinorum 67.
 — oesophagi 36.
 — pulmonum 123.
 — ventriculi 52.
 Cercomonas 293.
 Charcot - Leydensche Kristalle 112.
 Cheyne - Stockessches Atemphänomen 9.
 Chinin im Harn 188.
 Chloride im Harn 175, 193.
 Chloroform-Benzolmischung 216.
 Chlorome 229.
 Chlorose 228.
 Cholangitis 70.

Cholelithiasis 70.
 Choleraabazillen 303.
 Cholerastuhl 61.
 Cholesterin in Gallensteinen 70.
 Cholesterinkristalle im Sputum 113.
 Choreatische Bewegungen 216.
 Chronische Bronchitis 116.
 Chronische Myokarditis 150.
 Chronische Nephritis 195, 196.
 Chylurie 174.
 Cirrhosis hepatis 71.
 Coma diabeticum 212.
 Concretio pericardii 153.
 Curschmannsche Spiralen 112.

D.

Damoiseausche Kurve 119.
 Dämpfung über den Lungen 97.
 — über dem oberen Teile des Sternums 130.
 — über dem unteren Teile des Sternums 129.
 Darmgeschwür 67.
 Darmkatarrh 66, 67.
 Darmkrankheiten 53 ff.
 Darmkrebs 67.
 Darmtrichine 291.
 Deferveszenz 17.
 Degeneration der hinteren Stränge 267, 268.
 Degenerative Atrophie 261.
 Diabetes insipidus 156.
 — mellitus 169, 210, 212.
 — Stoffwechsel bei dems. 211.
 Diameter costalis 90.
 — sternovertebralis 89.
 Diarrhöe 17, 19, 69.
 Diastase 35.
 Diastolischer Blutdruck 144.
 — Geräusche 132.
 Diathesen, hämorrhagische 232.
 Diazoreaktion 173.
 Dickdarmkrankheiten 56, 61, 66.
 Digestionsapparat, Erkrankungen dess. 33 ff.

- Dikrotie des Pulses 141, 142.
 Dilatatio cordis 129, 273.
 — ventriculi 52, 280.
 Dimethylaminobenzaldehyd-
 probe 165.
 Diphtherie 30.
 Diphtheriebazillen 305.
 Diphthongie 78.
 Diplokokken 115, 298.
 Diplophonie 78.
 Diplopie 252.
 Distoma haematobium 186, 289.
 Distoma hepaticum 289.
 — lanceolatum 289.
 Dittrichsche Pfröpfe 113, 122.
 Divertikel 35.
 Doppelempfindung 262.
 Doppelstimme 78.
 Doppelton 134.
 Dreiteiligkeit der Stimme 78.
 Druckpunkte 270.
 Drucksinn 263.
 Druck und Völle im Magen 38.
 Drüsen mit innerer Sekretion,
 Erkrankungen ders. 213ff.
 Ductus Botalli, Offenbleiben 152.
 Dünndarmerkrankungen 56, 60,
 66.
 Duodenalgeschwür 43.
 Durchfall 17, 19, 60.
 Durchpressgeräusch 37.
 Dysenterie 67.
 Dysenterieamöben 292.
 Dyspepsie 38, 52.
 Dysphonie 77.
 Dyspnoe 9, 90.
 Dystrophia adiposo-genitalis 214.
 — musculorum progressiva 269.
- E.**
- Echinokokkus 114, 288.
 — der Leber 71.
 Echinokokken im Sputum 114.
 Ehrlichs Bazillenfärbung 299.
 — Diazoreaktion 173.
 Eier der Bandwürmer 284ff.
 Eigelbes Sputum 109.
 Einheimische Ruhr 303.
 Eisen im Harn 187.
 Eisenchloridreaktion 172.
 Eiterbakterien 301.
 Eiterfieber 32.
 Eiter im Harn 133, 199.
 — Eiter im Stuhl 58.
 Eitriges Exsudat 119, 120.
 — Sputum 106, 107.
 Eiweiss im Harn 158, 159, 191.
 Eiweissbestimmung, quantitative
 160.
 Eiweissgehalt des Aszites 64.
 — — Lumbalpunkts 308.
 Eiweisskörper von Bence-Jones
 161.
 Eiweissproben 159.
 Eiweissumsatz 205.
 Ekchymosen 11.
 Eklampsie 244.
 Elastizitätselevation des Pulses
 142.
 Elastische Fasern 111.
 Elektrische Erregbarkeit 255.
 Elektrodiagnostik 255.
 Elektrokardiogramm 145.
 Elektrokutane Sensibilität 263.
 Elliskurve 119.
 Embolie der Arteria fossae Sylvii
 247.
 Empfindungsqualitäten 262.
 Empfindungsvermögen 262.
 Emphysem 89, 117.
 Empyem 23, 120.
 Endocarditis 32.
 Entamoeba histolytica 292.
 Entartungsreaktion 257.
 Enteritis membranacea 67.
 Enterocolitis 66.
 Enteroptose 46.
 Eosinophile Zellen im Sputum
 112.
 — im Blute 224, 227.
 Epidemische Meningitis 31, 301.
 Epilepsie 244.

Epithelien der Nieren 185.
 Epithelkörperchen, Erkrankungen ders. 213.
 Epithelialzylinder 185.
 Erbrechen 39.
 Erbsche Lähmung 253.
 Erhaltungseiweiss 205.
 Erlöschen der Reflexe 205.
 Ernährungs- u. Kräftezustand 4.
 Eruptionsstadium 17.
 Erweiterung des Thorax 89.
 — der Glottis 81.
 Erysipel 21.
 Erysipelkokken 301.
 Erythämie 131.
 Erythrozyten 127.
 Esbachs Eiweissmesser 160.
 Exanthem 11, 18.
 Exanthematischer Typhus 24.
 Exazerbation 16.
 Exophthalmus 213.
 Expiratorische Dyspnoe 91.
 Extraperikardiale Reibegeräusche 134.
 Extrasystole 136.
 Extremitätenlähmung 30, 249.

F.

Facies composita 6.
 — decomposita 6.
 Fadenpilze 296.
 Faradischer Strom 255.
 Färbeindex 219.
 Farbenreaktion des Sputums 108.
 Färbung d. Blutkörperchen 222.
 — des Gesichts und der Körperhaut 6.
 — der Fäzes 54.
 — des Sputums 109.
 — von Trockenpräparaten 299.
 — der Tuberkelbazillen 299.
 — des Urins 156.
 Farbstoffausscheidung durch die Niere 195.

Fassförmiger Thorax 89.
 Favuspilz 296.
 Fäzes 53.
 Fazialislähmung 252.
 Febris continua 17.
 — intermittens 27, 294.
 — quotidiana 295.
 — recurrens 25, 293.
 — stupida 17.
 — tropica 295.
 — variolosa 26.
 — versatilis 17.
 Fehlingsche Lösung 169.
 Fermente im Magen 50.
 Fett im Urin 174.
 Fettgehalt des Kots 54.
 Fettherz 101.
 Fettniere 185, 191.
 Fettreste im Kot 208.
 Fettsäurekristalle 113.
 Feuchte Rasselgeräusche 104.
 Fibringerinnsel 113.
 Fibrinöses Sputum 108, 110.
 Fickers Typhusdiagnostikum 302.
 Fiebercharakter 17.
 Fiebersymptome 15.
 Fiebertypus 16, 17.
 Filaria sanguinis 186, 291.
 — medinensis 292.
 Filzlaus 292.
 Finalschwankung 145.
 Finne 284.
 Fistelstimme 77.
 Flagellaten 293.
 Flecktyphus 24.
 Fleischls Hämometer 219.
 Flexners Ruhrbazillus 303.
 Floh 292.
 Foramen ovale, offenes 152.
 Formaldehyd im Urin 189.
 Freie Salzsäure 48.
 Frémissement cataire 127.
 Frequenz der Atmung 90.
 — des Pulses 135.
 Friedreichsche Krankheit 255.
 Frustrane Kontraktion 137.

Fuliginöse Lippen 18.
 Funktionelle Diagnostik der Herzkrankheiten 147.
 Funktionelle Diagnostik der Nierenkrankheiten 192.
 Funktionelle Lähmung 250.
 Funktionsprüfung des Magens 47.
 — Pankreas 72.
 Fussklonus 242.
 Fusssohlenreflex 240.

G.

Gabbetsche Färbemethode 300.
 Gärungsprobe im Stuhl 59.
 — Urin 167.
 Gallenfarbstoff im Urin 164.
 Gallensteine 70.
 Gallensteinkolik 70.
 Galvanische Untersuchung 255.
 Gang 250.
 Gangraena pulmonum 111, 122.
 Gasbrandbazillen 306.
 Gastrektasie 52.
 Gastrische Krisen 40, 268.
 Gastritis acuta 51.
 — chronica 52.
 Gaumenlähmung 30.
 Gefäßstöne 134.
 Gefrierpunkt des Urins 192.
 Gehalt der Nahrung 207.
 Gehirnabszess 266.
 Gehirnnerven 250.
 Gehirnsyphilis 266.
 Gehirntumoren 265.
 Geisteskrankheit 266.
 Gekreuzte Lähmung 249.
 Gelbfärbung (Ikterus) 7, 68.
 Geldrollenform der Blutkörper 217.
 Gelenkerkrankungen 283.
 Gelenkrheumatismus 31.
 Gelenksinn 263.
 Genickstarre 18, 30.
 Gepaarte Glykuronsäuren 166, 172.
 Geräusche am Herzen 132.
 Geräusch des gesprungenen Topfes 100.
 Gerhardt'sche Eisenchloridreaktion 172.
 Gerhardt'scher Schallwechsel 101.
 Gerinnungszeit des Blutes 225.
 Geruch des Sputums 109.
 Geruchsinn 250.
 Gesamtazidität des Mageninhalts 48.
 Geschmacksinn 252.
 Geschwülste der Blase 200.
 — des Hirns 265.
 — der Lungen 123.
 — der Nieren 199.
 Gesichtsausdruck und Farbe 6.
 Gesichtsfeld 250.
 Gesichtssinn 250.
 Gespaltene Töne 132.
 Gestopfte Nasenstimme 77.
 Gewebsetzen im Sputum 122.
 — im Stuhl 56.
 Gibbus 89.
 Gicht 212.
 Giemen 104.
 Giemsa'sche Färbung 223.
 Gigantoblasten 223.
 Glénard'sche Krankheit 46.
 Gliedertiere 292.
 Glossina palpalis 293.
 Glossitis 34.
 Glossopharyngeuslähmung 252.
 Glukuronsäure 166, 172.
 Glykokoll 179, 203.
 Glykosurie 165, 206, 210.
 Gmelin'sche Probe 164.
 Goll'sche Stränge 237.
 Gonidien 296.
 Gonokokken 186, 301.
 Gonorrhoe 183.
 Gräfesches Symptom 213.
 Gram'sche Färbung 299.
 Granularatrophie 194.
 Granulierte Zylinder 186.
 Granulome 230.
 Grasgrünes Sputum 109.

Grauweissfärbung des Stuhlgangs 55.
 Grenzen der Lungen 95.
 Grösse des Pulses 139.
 Grosse Gefässe, Symptome der Krankheiten ders. 153.
 Grünfärbung des Stuhlgangs 54.
 Guajakprobe 59, 162.
 Gublersche Hemiplegie 249.
 Günzburgs Reagens 48.

H.

Habitus 5.
 Hakenkränze 288.
 Halbmondförmiger Raum 98.
 Halbseitige Lähmung 247.
 Halbseitenläsion 265.
 Hals 18.
 Halsschmerzen 78.
 Hämatemesis 41.
 Hämatoidinkristalle 113.
 Hämatoporphyrin 163.
 Hämaturie 162.
 Häminprobe 220.
 Hämoglobingehalt des Blutes 218.
 Hämoglobinurie 163.
 Hämolytischer Ikterus 231.
 Hämophilie 233.
 Hämoptöe 107.
 Hämorrhagische Diathesen 232.
 Hämorrhagischer Lungeninfarkt 123.
 Hämorrhagischer Niereninfarkt 197.
 Hämorrhagisches Exsudat 123.
 Hämorrhoidalblutung 55.
 Hämosiderin-Reaktion 112.
 Härte des Pulses 140.
 Häuserscher Koeffizient 156.
 Harn, Farbe 156.
 — Menge 155.
 — Reaktion 157.
 — Verhalten bei Fieber 19.
 — bei Herzkranken 146.

Harn bei Nierenkranken 191.
 Harnbestandteile 158, 208.
 Harnsäure 178, 181, 212.
 Harnsaures Ammoniak 183.
 Harnsediment 180.
 — im sauren Harn 180.
 — im alkalischen Harn 182.
 Harnsteine 201.
 Harnstoff 176.
 — Ausscheidung durch die Niere 195.
 Harnstoff, Nachweis dess. 177.
 — quantitative Bestimmung dess. 177.
 Harnveränderung 190.
 Harnzylinder 185.
 Harrisonsche Furche 93.
 Harzsäuren 160.
 Hautausschläge 11.
 Hautblutungen 11.
 Hautempfindung 262.
 Hautreflexe 240.
 Hefepilze 296.
 Heine-Medinsche Krankheit 269.
 Heiserkeit 77.
 Hellersche Eiweissprobe 160.
 — Blutprobe 162.
 Hemianopische Pupillenstarre 250.
 Hemianopsie 250.
 Hemiplegie 247.
 Hemmungsbildungen des Herzens 152.
 Hepatisation 117.
 Hereditäre Ataxie 255.
 Hernien 62.
 Herpes 18.
 Herzbeschwerden, nervöse 124.
 Herzblock 139.
 Herzdämpfung 128.
 Herzfehlerzellen 112.
 Herzgeräusche 132.
 Herzgrenzen 128.
 Herzkrankheiten, Symptome ders. 150.
 — im Röntgenbild 272.

- Herzmuskelkrankheiten 150.
 Herzstoss 127.
 Herztöne 132.
 Heterogene Stoffe im Urin 186.
 Heuasthma 92.
 Hilfsmuskeln 91.
 Himbeerzunge 18, 34.
 Hinterstränge 237.
 Hippursäure im Harn 179.
 Hirnblutungen 247, 265.
 Hirnnervenlähmung 250.
 Hirnpunktion 266.
 Hirnsyphilis 248, 266.
 Hissches Bündel 139.
 Hodenschwellung bei Rotz 305.
 Hodgkinsche Krankheit 228.
 Höhe des Pulses 140.
 Höhenbestimmung am Thorax 93.
 Höhlenatmen 102.
 Höhlensymptom 99, 100.
 Homogentisinsäure 206.
 Hörvermögen 252.
 Hühnerbrust 89.
 Hühnerfeldsche Mischung 162.
 Hüpfender Puls 140.
 Husten 78, 87, 88.
 Hyaline Zylinder 185.
 Hydrobilirubin im Harn 164.
 Hydronephrose 199.
 Hydrops 9, 64, 125, 191.
 Hydrops der Kachektischen 10.
 — mit Albuminurie 10.
 — — Zyanose und Dyspnoe 10, 125.
 Hyperästhesie 262.
 — des Rachens 77.
 Hyperazidität 47, 52.
 Hyperleukozytose 19, 221, 228, 229.
 Hyperpyretische Temperaturen 15.
 Hypersekretion 47.
 Hyperthyreosis 213.
 Hypertonie 143.
 Hypertrophie des Herzens 127, 130.
 Hypertrophie des Pylorus 44.
 Hypertrophische Leberzirrhose 71.
 Hypoglossuslähmung 252.
 Hypoleukozytose 229.
 Hypophyse, Erkrankungen ders. 214, 266.
 Hypostasen 98.
 Hypoxanthin 179.
 Hysterie 244, 247.

I. J.

- Jacksone'sche Rindenepilepsie 244.
 Idiopathische Herzkrankheit 150.
 Jendrassik'scher Kunstgriff 241.
 Ikterus 7, 98, 101.
 — mit Polycholie 7.
 — simplex 7, 98.
 — gravis 7, 98.
 — haemolyticus 231.
 Ileus 62.
 Impotenz 216, 243.
 Indigrotnachweis 180.
 Indikan 179.
 Infektionskrankheiten, Diagnostik ders. 15 ff.
 Infiltration 97, 99.
 Influenza 29.
 Influenzabazillen 115.
 Infusorien 293.
 Initialschwankung 145.
 Inkubation 17.
 Innere Kapsel 234, 236, 249.
 Inspektion des Herzens 126.
 — des Larynx 79.
 — des Magens 43.
 — des Thorax 88.
 Inspiratorische Dyspnoe 91.
 Insuffizienz der Aorta 134, 151.
 — der Mitralis 132, 152.
 Insula Reilii 234.
 Intentionkrämpfe 245.
 Intentionstremor 246.

Intermittierendes Fieber 17, 27,
28, 29, 294.
Intussuszeption 62.
Jod im Urin 186.
Jodkaliausscheidung in Nieren-
krankheiten 194.
Jugularvenenpuls 128.

K.

Kachexie 5.
Kadaverstellung d. Stimmbänder
86.
Kalomelstuhl 54.
Kalorienbedürfnis des Gesunden
204.
Kalorienwert der Nahrungsstoffe
204.
Kälteempfindung 263.
Kältepunkte 263.
Kali im Urin 176.
Kalk im Urin 176.
Kapillarpuls 151.
Karbonnachweis im Harn 188.
Karbonate im Harn 176.
Kardiales Asthma 91.
Kardidentöne 134.
Karzinom des Bauchfells 65.
— der Lunge 123.
— des Darms 67.
— — Magens 52.
— — Mastdarms 67.
Kataleptische Starre 246.
Katarrh der Gallenwege 70.
Kathodenöffnungszuckung 256.
Kavernen 99.
Kehlbass 77.
Kehlkopferkrankungen 77, 81.
Kehlkopfmuskeln 81.
Kehlkopfnerven 81.
Kehlkopfstenose 78.
Kehlkopftumor 83.
Kernhaltige Blutkörperchen 223,
231.
Kernisches Symptom 31.
Keuchhusten 88.

Kielbrust 89.
Kinderlähmung 269.
Klappenfehler 151.
Klauenhand 253.
Kleiderlaus 292.
Kleinhirntumor 266.
Klingende Rasselgeräusche 104.
Klonisch-tonische Krämpfe 244.
Kniephänomen 241.
Knisterrasseln 104.
Knochenkrankheiten im Rönt-
genbild 283.
Knochenmark 224.
Kochprobe 159.
Kochsalzausscheidung in Nieren-
krankheiten 193.
Kohlenoxydblut 126.
Kohlensaurer Kalk 182.
Kokken 298.
Kollaps 13, 135.
Kollapstemperatur 16.
Komedonen 292.
Kommabazillen 303.
Komplementärluft 92.
Komplementäräume 92.
Komplette Entartungsreaktion
257.
Kongofarbstoff 48.
Konidien 296.
Konjunktivalreflex 241.
Konkremente 70, 199.
Konstanter Strom 255.
Konstitution 5.
Kontraktion, paradoxe 138.
Konvulsionen 243, 244.
Konzentration des Urins 155.
Koordination 254.
Kopfnickerkrampf 245.
Kopfschmerz 75, 190.
Kornealreflex 241.
Kostalatmung 90.
Kotbestimmung 208.
Kotbrechen 42, 62.
Kraftsinn 263.
Krämpfe 243, 244.
Krätze 292.
Kreatinin im Harn 179.

Kremasterreflex 240.
 Kretinismus 213.
 Krisis 17.
 Krönigsche Schallfelder 96.
 Kropf 213.
 Kruppöse Pneumonie 32, 117.
 Kruralarteriendoppelton 134.
 Kryoskopie 192,
 Kyphose 89.
 Kyphoskoliose 89.

L.

Labferment 50.
 Lähmungen 246 ff.
 — der Glottisschliesser 85.
 — der Glottisöffner 85.
 — der Hirnnerven 250.
 — des Plexus brachialis 253.
 — der Rückenmarksnerven 252.
 — Intensität ders. 255.
 — der Stimmbänder 83.
 — der Stimmbandspanner 84.
 Lävulosurie 172.
 Lage des Patienten 5.
 Laktosurie 172.
 Laryngitis acuta 81.
 — chronica 81.
 Laryngoskopische Untersuchung 79.
 Laryngospasmus 83.
 Larynxstenose 78.
 Larynxsyphilis 82.
 Larynx tuberkulose 82.
 Läuse 292.
 Leberabszess 70.
 Leberatrophy 71.
 Leberdämpfung 69.
 Leberechinokokkus 71.
 Leberkrankheiten 68 ff.
 Leberkrebs 71.
 Lebersyphilis 71.
 Lebervenenpuls 152.
 Leberzirrhose 64, 71.
 Legalsche Probe 173.
 Leibschmerzen 60, 62.

Leptothrix im Sputum 111.
 Leubesche Probemahlzeit 47.
 Leukämie 228.
 Leukopenie 227.
 Leukozyten 218, 224.
 — im Harn 183, 200.
 Leukozytose siehe Hyperleukozytose.
 Leuzin 172.
 Leydensche Kristalle 112.
 Lippen 18, 33.
 Liquor cerebrospinalis 308.
 Lohnsteins Präzisionsaccharimeter 171.
 Lokalisierte Krämpfe 245.
 Lokalisationsvermögen 262.
 Lordose 89.
 Luftaustritt in die Bauchhöhle 64, 69.
 Luftwege, Krankheiten der 75 ff.
 Lugolsche Lösung 56.
 Lumbalpunktion 31, 308.
 Lungenabszess 123.
 Lungendämpfung 97.
 Lungenechinokokkus 123.
 Lungenentzündung 22, 117, 118.
 Lungenfetzen 122.
 Lungengangrän 122.
 Lungengrenzen 95.
 Lungeninfarkt 123.
 Lungenkrankheiten, Symptome ders. 116.
 Lungenschwarz 111.
 Lungenschwindsucht 120.
 Lungensyphilis 123.
 Lungentumor 123.
 Lymphosarkome 229.
 Lymphozyten 224.
 Lymphozytenleukämie 228.
 Lysis 17.

M.

Magenerweiterung 46, 52, 280.
 Magengeschwür 43, 51, 280, 281.
 Mageninhalt 46.

- Magenkatarrh 51, 52.
 Magenkrankheiten 37ff.
 Magenkrebs 43, 52.
 Magenschmerzen 39, 43.
 Magenuntersuchung 43, 279.
 Mahlzähne 33.
 Makrogametozyten 294.
 Makrozyten 217, 224.
 Malaria 27, 294.
 Malariaparasiten 294.
 Malariaplasmidien 294.
 Malignes Oedem 306.
 Mamillarlinie 93.
 Markzellen 224.
 Masern 19.
 Mastdarm-Krankheiten 67.
 Mastzellen 224.
 Maximalblutdruck 143.
 Maximumthermometer 16.
 Medianlinie 93.
 Medianuslähmung 253.
 Mediastinaltumoren 123, 273.
 Megaloblasten 223, 231.
 Megalogastrie 46.
 Melaena 41.
 Melanin im Harn 174.
 Mendel-Bechterewsches Zeichen 241.
 Menge des Sputums 109.
 Menge des Urins 155, 193.
 Meningitis 30, 265, 308.
 Meningokokken 301.
 Merozoiten 294.
 Messung des Blutdrucks 142.
 Metallische Rasselgeräusche 104.
 Metallklang 94, 99, 133.
 Metamorphosierendes Atmen 103.
 Metapneumonisches Empyem 120.
 Meteorismus 62.
 Methämoglobin 226.
 Methylviolettreaktion 47.
 Migräne 76.
 Mikrogametozyten 294.
 Mikroorganismen 298.
 — im Harn 186.
 — im Sputum 114.
 Mikroskopische Untersuchung
 des Erbrochenen 41.
 — des Sputums 110.
 Mikrosporon furfur 297.
 Mikrozyten 217.
 Milchprobefrühstück 47.
 Milchsäurenachweis 49.
 Milchzähne 33.
 Milchzuckerausscheidung durch
 den Urin 172.
 Miliartuberkulose 30.
 Milz 74.
 Milzbrandbazillen 116, 305.
 Milzdämpfung 74.
 Milzschwellung bei Pneumonie
 22, 74.
 — bei Typhus 19, 24, 74.
 Milzvergrößerung 74.
 Minutenthermometer 16.
 Miosis 243, 251.
 Miserere 42, 62.
 Missbildungen des Herzens 152.
 Mitralinsuffizienz 132, 152.
 Mitralstenose 152, 276.
 Mohrenheimsche Grube 93.
 Monoplegie 247.
 Mooresche Probe 165.
 Morbilli 19.
 Morbus Basedowii 135, 207, 213.
 — Brightii 125, 191.
 Morbus maculosus 11.
 Motilität 238.
 Motorische Bahnen 234.
 — Lähmungen 246.
 — Reizerscheinungen 243.
 — Tätigkeit des Magens 50.
 Mukorineen 296.
 Multiple Sklerose 246, 268.
 Mumps 32.
 Mund 34.
 Mundatmung 76.
 Mundepithelien 111.
 Münzenklirren 100.
 Murexidprobe 178.
 Musikalisches Timbre von Herz-
 tönen 132.
 Muskelatrophie 257 ff., 267, 269.

Muskelsinn 263.
 Muskeltrichine 291.
 Myasthenische Bulbärparalyse
 267.
 Mydriasis 251.
 Myelitis 249, 267.
 Myeloide Leukämie 249, 267.
 Myelom 167.
 Myelozyten 223.
 Myokarditis 150.
 Myotonische Reaktion 245.
 Myxoneurosis intestinalis 67.
 Myxödem 213.
 Myzelium 296.

N.

Nahrungsbestandteile im Er-
 brochenen 41.
 Nahrungsstoffe 203.
 Naphthalin im Harn 189.
 Nasale Reflexneurosen 76.
 Nasenbluten 75.
 Nasenerkrankungen 75.
 Nasengeruch 75.
 Nasenstimme 77.
 Natron im Harn 176.
 Natron, saures harnsaures 180.
 Nebennieren, Erkrankungen
 ders. 214.
 Nematoden 289.
 Nephritis 195.
 Nephrolithiasis 198.
 Nerven des Kehlkopfes 81.
 Nervenstatus 238.
 Nervensystem, Krankheiten dess.
 234 ff.
 Nervöse Dyspepsie 52.
 Nervöses Herzklopfen 135.
 Neuralgie 75, 270.
 Neuritis 249, 270.
 Neutrophile Leukozyten 224.
 Nierenbeckenepithelien 183.
 Nierenblutung 162.
 Nierenepithelien im Urin 183.
 Nierenfunktionsprüfung 162.

Nierengeschwulst 199.
 Nierenkoliken 198.
 Nierenkrankheiten 190.
 Nierenlage 198.
 Nierenperkussion 198.
 Nierensteine 199, 201.
 Niesen 241.
 Nonnengeräusche 134.
 Nonnesche Reaktion 308.
 Normoblasten 223.
 Nukleinbasen 178.
 Nukleine 203.
 Nukleinsäure 203.
 Nylandersche Reaktion 166.
 Nystagmus 246.

O.

Obermeyersche Spirillen 293.
 Obstipation 60.
 Ockergelbes Sputum 109.
 Oedem 9, 10, 191.
 Oelprobe 51.
 Oesophagitis 35, 36.
 Oesophagoskopie 36.
 Oesophagus 35.
 Oesophagusdivertikel 35.
 Oesophagusstriktur 36.
 Oidium albicans 297.
 Okulomotoriuslähmung 250.
 Okulopupilläres Symptom 252.
 Okzipitallappen 235.
 Olfaktoriuslähmung 250.
 Oliver-Cardarellisches Zeichen
 79.
 Opisthotonus 244.
 Oppenheims Zeichen 241.
 Optikuslähmung 252.
 Organische Herzgeräusche 132.
 Organische Säuren 172, 178.
 Organisierte Harnsedimente 183.
 Orthodiagraphie 272.
 Orthostatische Albuminurie 159.
 Ortssinn 262.
 Orzinprobe 172.
 Osteomalazie 213.

Otitis media 20.
 Oxalsäure im Urin 179.
 Oxalsaurer Kalk 181.
 Oxybuttersäure 172, 173.
 Oxyhämoglobin 226.
 Oxyuris vermicularis 289.
 Ozaena 75.

P.

Pachydermia laryngis 83.
 Pallor eximius 7.
 Palpation des Abdomens 65.
 — des Herzens 127.
 — des Larynx 79.
 — des Magens 43.
 Pankreas 72.
 — Blutung 73.
 — Funktionsprüfung 72.
 — Karzinom 73.
 — Nekrose 73.
 — Stein 73.
 — Zyste 73.
 Pankreatitis 73.
 Papillöse Blasen tumoren 200.
 Pappenheimsche Blutfärbung 223.
 Paradoxer Puls 136.
 Parästhesien 262.
 Paralyse 247, 266.
 Paralysis agitans 267.
 Paralytischer Thorax 89.
 Paraplegien 249.
 Parasiten 284.
 Parasternallinie 93.
 Paratyphusbazillen 303.
 Parese 247.
 Parietallappen 235.
 Parotitis epidemica 32.
 Paroxysmale Hämoglobinurie 163.
 — Tachykardie 124, 135.
 Partielle Entartungsreaktion 260.
 Patellarreflex 241.
 Pathogene Mikroorganismen 298.
 Pectus carinatum 89.
 Pediculi 292.
 Peitschenwurm 290.
 Pektoralfremitus 105.
 Pektoriloquie 106.
 Peliosis 11.
 Penicillium 296.
 Pentose 171.
 Pepsin 50.
 Pepsinnachweis 50.
 Pepton im Magen 50.
 — im Urin 161.
 Perforationsperitonitis 63, 67.
 Perigastritis bei Ulcus chronicum 44.
 Perikardiale Reibegeräusche 133.
 Perikarditis 153.
 Periophthalmitis 65.
 Periphere Neuritis 249, 270.
 Peritonitis 63, 67.
 Perityphlitis 67.
 Perkussion des Abdomens 66.
 — des Herzens 138.
 — der Leber 69.
 — der Lungen 94.
 — des Magens 44.
 — der Niere 198.
 — des Thorax 94.
 Perniziöse Anämie 230.
 Peroneuslähmung 253.
 Perturbatio critica 17.
 Petechien 11.
 Pflanzensaure Alkalien 157, 158.
 Pflanzliche Parasiten 296.
 Pfortaderstauung 64.
 Pfortaderverschluss 65.
 Pharyngitis 76.
 Pharynxreflex 77, 241.
 Phenazetin im Harn 188.
 Phenole im Urin 180.
 Phenolsulfonphthaleinprobe 195.
 Phenylhydrazinprobe 168.
 Phloroglucin 48.
 Phosphate im Urin 175.
 Phosphorsaure Ammoniakmagnesia 182.

- Phosphorsäure im Urin 175.
 Phosphorsaurer Kalk 182.
 Phthisis pulmonum 120.
 Physiologische Albuminurie 159.
 Pirquets Reaktion 120.
 Pityriasis versicolor 297.
 Plantarreflex 241.
 Plasmodien im Blut 27, 294.
 Plätschergeräusch 122.
 Plattenepithelien im Sputum 111.
 Plattenepithelien im Urin 185.
 Plaut-Vincentische Angina 30.
 Pleiochromie 8.
 Pleozytose 309.
 Plessimeter-Stäbchenperkussion 121.
 Plethysmographie 147.
 Pleuraschwarten 120.
 Pleuritis exsudativa 98, 104, 106, 118.
 — retrahens 120.
 — sicca 104, 118.
 Pneumokokken 114, 301.
 Pneumokokkenempyem 120.
 Pneumonie 22, 117.
 Pneumonie-Diplokokken 301.
 Pneumomykosis 116.
 Pneumoperikard 130.
 Pneumothorax 99, 121.
 Pocken 25, 27.
 Poikilozyten 217.
 Polarisationsverfahren 171.
 Poliomyelitis 269.
 Polyarthrit 31.
 Polycholie 8, 231.
 Polychromatophilie 223.
 Polymorphkernige Leukozyten 224.
 Polyneuritis 249, 270.
 Polyurie 156.
 Polyzythämie 8, 156, 231.
 Pöns 234, 249, 266.
 Postikuslähmung 85.
 Präsysolisches Geräusch 132.
 Probefrühstück 47.
 Probekost 55.
 Probemahlzeit 47.
 Probepunktion 119, 307.
 Prodromalstadium 17.
 Prodrömales Erbrechen 40.
 Proglottiden 284.
 Progressive Bulbärparalyse 267.
 — Paralyse 266.
 — spinale Muskelatrophie 269.
 Proktitis 58.
 Protozoen 292.
 Pseudokrise 22.
 Pseudokrapp 78.
 Pseudoleukämie 229.
 Psoriasis linguae 34.
 Ptosis 251.
 Ptyalin 35.
 Pueriles Atmen 102.
 Pulex 292.
 Pulmonalfehler 152.
 Puls 12, 135.
 Pulsamplitude 144.
 Pulsation 128.
 Pulsbeschleunigung 124, 135.
 Pulsdruck 143.
 Pulsfrequenz bei Fieber 18.
 Pulsionsdivertikel 35.
 Pulskurve 140, 141.
 Pulsus alternans 139.
 — altus 140.
 — bigeminus 138.
 — celer et altus 139.
 — durus 139.
 — frequens 135.
 — irregularis 136.
 — — perpetuus 138.
 — — respiratorius 136.
 — intermittens 136, 137.
 — mollis 140.
 — paradoxus 136.
 — parvus 140.
 — quadrigeminus 138.
 — tardus 140.
 — trigeminus 138.
 Pulsverlangsamung 135.
 Pupillenerweiterung 251.
 Pupillenstarre 249, 251.
 Pupillenverengerung 251.

Punktionsflüssigkeiten 307.
 Purgen im Urin 189.
 Purinkörper 178, 179.
 Purpura 232.
 Putride Bronchitis 122.
 — Pfröpfe im Sputum 113.
 Pyämie 32.
 Pyelitis 198.
 Pyelonephritis 199.
 Pylorusstenose 52.
 Pyopneumothorax 122.
 Pyramidenbahn 234.
 Pyrosis 38.

Q.

Qualitative Zuckerreaktionen des Urins 165.
 Quantitative Zuckerbestimmung 169.
 — Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit 257.
 Quartanafieber 295.
 Quartanparasiten 295.
 Quecksilber im Urin 188.
 Querschnittaffektionen des Rückenmarks 265, 267.

R.

Rachen 35, 76.
 Rachendiphtherie 30.
 Rachentonsille 76.
 Rachitis 213.
 Radialislähmung 253.
 Radioskopie 271.
 Rasselgeräusche 104.
 Raumtastsinn 263.
 Reaktion des Blutes 226.
 — des Urins 157.
 Recklinghausens Blutdruckmesser 144.
 Reduzierende Substanzen 196.
 Reduziertes Hämoglobin 226.
 Reflektorische Pupillenstarre 243.

Reflexe 240.
 Reflexfunktionen 243.
 Refraktäre Phase 137.
 Reibegeräusche, perikardiale 133.
 — pleuritische 104.
 Reizleitung 136.
 Rektoskopie 53, 66.
 Rekurrenslähmung 86.
 Rekurrensspirillen 298.
 Relative Herzdämpfung 128.
 Remission 16.
 Renale Hämophilie 163.
 Reserluft 92.
 Residualluft 92.
 Resistenz der Blutkörperchen 225.
 Respiration 90.
 Respirationsapparat, Krankheiten dess. 87.
 Respirationsluft 92.
 Respiratorische Verschiebungen 97.
 Respiratorischer Schallwechsel 101.
 Reststickstoff, Bestimmung dess. 182.
 Retropharyngealer Abszess 77.
 Rheumnachweis im Harn 189.
 Rhinitis 76.
 Rhodankalium 35.
 Rhonchi 104.
 Rhythmus des Pulses 136.
 Riechzentrum 237.
 Rindenepilepsie 244.
 Risus Sardonius 244.
 Riva - Roccis Blutdruckmesser 143.
 Röhrenatmen 132.
 Rombergsches Symptom 255, 268.
 Röntgendurchleuchtung des Herzens 134, 272.
 — der Lungen 276.
 — des Magens 46, 280.
 — der Speiseröhre 36, 280.
 Röntgenstrahlen 271.

Roseola 11.
 Rosenbachsche Reaktion 164.
 Rosinsche Probe 164.
 Rossolimoscher Reflex 241.
 Rostellum 285.
 Rostbraunes Sputum 18, 109.
 Rote Blutkörperchen 217.
 — im Urin 183.
 — im Sputum 111.
 Rotzbazillen 305.
 Rubiginöses Sputum 18, 109.
 Rubnersche Zuckerprobe 167.
 Rückenlage 5.
 Rückenmarkskrankheiten 247,
 267.
 Rückenmarkssegmente 265.
 Rückenmarkshalbseitenläsion
 265.
 Rückenmarksnerven, Lähmung
 ders. 250, 252.
 Rückenmarkstumor 269.
 Rückfallfieber 25.
 Rückstosselevation 141.
 Ruhrbazillen 303.
 Rumpel - Leedesches Symptom
 21.
 Rundwürmer 289.

S.

Saccharimeter 171.
 Sahlis Hämometer 219.
 Sakkadiertes Atmen 102.
 Salizylsäure im Urin 188.
 Salolprobe 51.
 Salvarsan 25, 29.
 Salzsäurebestimmung 48.
 Sanduhrmagen 46, 281.
 Santonin 189.
 Saprophyten 289.
 Sarcina pulmonum im Sputum
 111.
 Sargdeckelkristalle 182.
 Sarzine im Magen 41.
 Säurebestimmung im Magen-
 inhalt 47.
 Säurefeste Bazillen 304.

Saugwürmer 289.
 Saures harnsaures Natron 180.
 Schallqualitäten 94.
 Schallwechsel 100.
 Scharlach 20, 165.
 Schenkelschall 94.
 Schilddrüsenerkrankungen 213.
 Schimmelpilze 296.
 Schizomyzeten 297.
 Schlafkrankheit 293.
 Schläfenwindung 235.
 Schlaaffe Lähmung 247.
 Schlagvolumen 144.
 Schleimhautreflexe 241.
 Schleimiges Sputum 107.
 Schleim im Stuhl 55, 57.
 Schleimkolik 67.
 Schliessungszuckung 255, 256.
 Schlingbeschwerden 79.
 Schluckgeräusch 37.
 Schlucklähmung 252, 267.
 Schmerzen im Abdomen 65.
 — in der Brust 87.
 — im Kehlkopf 78.
 — im Magen 39, 43.
 — im Mund 34.
 Schmidtsche Probekost 55.
 Schmidtsche Sublimatprobe 59.
 Schnürleber 70.
 Schrumpfniere 197.
 Schusterbrust 89.
 Schüttelfrost 15.
 Schwangerschaft 40, 311.
 Schwarzes Sputum 109.
 Schwarzfärbung des Stuhlgangs
 54.
 Schwefelsäure im Harn 175.
 Schwefelwasserstoff im Harn
 175.
 Schweiss 12.
 Schwirrende Geräusche 79.
 Sekundäre Anämie 227.
 Sedimentum lateritium 181.
 Sehnenreflex 241.
 Sehschärfe 250.
 Sehzentrum 235.
 Seitenlage 6.
 Seitenstechen 87.

- Seitenstrangsklerose 267.
 Sekretion des Magensafts 47.
 Seliwanoffs Reaktion 172.
 Sella turcica 283.
 Senna im Urin 189.
 Sensible Bahnen 237.
 Sensibilitätsprüfung 262.
 Sensibilitätsstörung 262.
 Sensorische Aphasie 254.
 Sensorium, 6, 18.
 Sepsis 32.
 Septikämie 32.
 Septum ventriculorum, Defekt
 im 152.
 Serodiagnostik 310.
 Seröses Sputum 107.
 Seröses Exsudat 119.
 Serratuslähmung 253.
 Serumexanthem 11.
 Sexualreflex 243.
 Shiga-Kruses Ruhrbazillen 303.
 Situs viscerum inversus 130.
 Skapularlinie 93.
 Skarlatina 20.
 Sklerose 246, 268.
 Skolex 284.
 Skoliose 89.
 Skorbut 11, 34, 232.
 Smegmabazillen 304.
 Sodbrennen 38.
 Somnolenz 17.
 Soorpilz 116, 296.
 Soorplaques 34.
 Spaltpilze 297.
 Spaltung der Herztöne 132.
 Spasmophilie 244.
 Spasmus glottidis 83.
 Spastischer Gang 250.
 Spastische Lähmung 247.
 Spastische Spinalparalyse 268.
 Speichel 35.
 Speiseröhre 35.
 Spektroskopische Untersuchung
 des Blutes 226.
 Spezifisches Gewicht des Blutes
 216.
 — des Urins 156.
 Sphygmographie 140.
 Sphygmomanometrie 142.
 Spinale Kinderlähmung 269.
 Spinale Muskelatrophie 269.
 Spinalpunktion 31, 307.
 Spiralen, Curschmannsche 112.
 Spirillen 298.
 Spirochaeta Obermeyeri 293.
 — pallida 293.
 Spirometrie 92.
 Spitzenstoss 126.
 Splenomegalie 74, 230.
 Sporenbildung 298.
 Sporoziten 294.
 Sprachzentrum 237.
 Sprachstörungen 254.
 Sprosspilze 296.
 Spulwürmer 289.
 Sputum 88, 106.
 Stadium decrementi 17.
 Stäbchenplemmeterperkussion
 100.
 Staphylokokken 298, 301.
 Starrkrampf 244, 305.
 Status praesens 2.
 Stauungsleber 72.
 Stauungsniere 197.
 Stauungspapille 266.
 Stauungsurin 146.
 Stellwagsches Symptom 213.
 Stenose der Aorta 151.
 — der Bronchien 78.
 — des Darmes 62, 280.
 — des Larynx 78.
 — der Mitralis 152.
 — des Oesophagus 36, 279.
 — des Pylorus 52.
 Stereognosie 263.
 Sternallinie 93.
 Sternovertebraldurchmesser 89.
 Sternum 89.
 Stertor 14.
 Stickstoffbestimmung 177.
 Stickstoffgleichgewicht 205.
 Stickstoffreste im Kot 208.
 Stimmbandlähmung 83.
 Stimmbandspannung 81.
 Stimme 77.
 Stimmfremitus 105.

Stimmlosigkeit 85.
 Stimmritzenkrampf 83.
 Stimmschwirren 105.
 Stirnkopfschmerz 75.
 Stirnwindung 237.
 Stoffwechsel im normalen Zustande 203.
 Stoffwechselanomalien 206, 211.
 Stoffwechselbilanz 209.
 Stokes-Adamsscher Symptomenkomplex 135.
 Stomatitis 34.
 Strabismus divergens 252.
 Strahlenpilz 306.
 Strangulation des Darms 62.
 Strasburger-Schmidtsche Probekost 55, 56.
 Streptokokken 298, 301.
 Stridor 79.
 Struma 213.
 Stuhlgang 53.
 Subazidität 46.
 Subfebrile Temperatur 15.
 Sublimatprobe im Stuhl 59.
 Substernale Struma 131, 239.
 Succusio Hippocratis 105.
 Suffusion 11.
 Sugillation 11.
 Sulfanilsäure 174.
 Sulfate im Harn 175.
 Sulfosalizylsäure 140.
 Suppurative Nephritis 97.
 Sycosis parasitaria 296.
 Syphilis des Larynx 82.
 — des Gehirns 266, 268.
 — der Leber 71.
 — des Rückenmarks 268.
 Syphiliserreger 293.
 Syringomyelie 269.
 Systolische Einziehung an der Herzspitze 128.
 Systolisches Herzgeräusch 132.
 — Vesikulärratmen 102.

T.

Tabes dorsalis 254, 268.
 Tachykardie 124, 135, 137, 213.

Taenia cucumerina 287.
 — echinococcus 287.
 — flavopunctata 287.
 — mediocanellata 286.
 — nana 287.
 — saginata 286.
 — solium 285.
 Tanninnachweis im Harn 189.
 Taschenbandstimme 77.
 Tastempfindung 262.
 Tastkreise 263.
 Tastsinn 262.
 Taubheit 252.
 Teichmannsche Blutkristalle 220.
 Telemanns Verfahren 284.
 Temperatur der Haut 11.
 Temperaturmessung 15.
 Temperatursinn 263.
 Temporallappen 235.
 Terpentin im Urin 189.
 Tertianafieber 294.
 Tertianparasiten 294.
 Tetanie 213, 244.
 Tetanische Kontraktion 244.
 Tetanus 244, 305.
 Tetanusbazillen 305.
 Thermometer 15, 16.
 Thoma - Zeisscher Zählapparat 220.
 Thomsensche Krankheit 245.
 Thorax 89.
 Thoraxmasse 90.
 Thorax paralyticus 89.
 Thrombokinase 233.
 Tibialislähmung 253.
 Tic convulsif 245.
 Tiefstand der Lungengrenzen 96.
 Tierische Parasiten 283.
 Toissonsche Flüssigkeit 220.
 Toleranzbestimmung 211.
 Tönen der Arterien 134.
 Tonische Krämpfe 244.
 Tonometer 142.
 Tonsillen 76.
 Tonus des Gesichts 6.
 Topische Diagnostik der Hemiplegien 249.

- Topographie der Lungenlappen 93.
 Trachealatmen 102.
 Trachealstenose 78.
 Traktionsdivertikel 35.
 Transitorische Glykosurie 169.
 Transsudate 309.
 Traubenkuren 34.
 Traubenzucker im Harn 165.
 Trematoden 289.
 Tremor 245.
 Triazidmischung 108.
 Trichina spiralis 291.
 Trichomonas 293.
 Trichocephalus dispar 290.
 Trichophyton tonsurans 296.
 Trichterbrust 89.
 Trigeminuslähmung 252.
 Trikuspidalinsuffizienz 152.
 Tripelphosphate 182.
 Tripper 301.
 Trismus 244.
 Trochlearislähmung 252.
 Trockene Rasselgeräusche 104.
 Trockenheit der Haut 12.
 Trockenpräparat 298.
 Trommersche Probe 165.
 Tropaeolinprobe 47.
 Tropfenherz 276.
 Tropische Ruhr 303.
 Trousseauisches Phänomen 244.
 Trübung des Urins 156.
 Trypanosomen 293.
 Tubarschwangerschaft 63.
 Tuberkelbazillen 115, 186, 299, 304.
 Tuberkulin 120.
 Tuberkulöse Darmgeschwüre 55, 58.
 — Empyem 120.
 — Exsudate 308.
 — Meningitis 31, 265, 309.
 — Peritonitis 65.
 Tubuläre Nephritis 191.
 Tumor des Abdomens 66.
 — des Gehirns 265.
 — der Hypophyse 283.
 — der Leber 71.
 Tumor des Magens 44, 281.
 — des Rückenmarks 269.
 Tympanitischer Schall über dem Abdomen 62, 66.
 — über den Lungen 94, 98.
 Typhus abdominalis 23.
 — exanthematicus 24.
 Typhusbazillen 302.
 Typus costalis 90.
 — costo-abdominalis 90.
 — inversus der Temperatur 16.
 Tyrosinkristalle im Sputum 113.
 — im Urin 182.
- U.**
- Ueberdikroter Puls 142.
 Uebergangsformen der Leukozyten 224.
 Ueberleitungsstörungen 138.
 Uffelmannsches Reagens 49.
 Ulcus duodeni 51.
 — ventriculi 51.
 Ulnarislähmung 253.
 Umsatz der Nahrungsstoffe 205.
 Unbestimmtes Atmen 103.
 Unorganisierte Harnsedimente 180.
 Unregelmässiger Puls 136.
 Unterleibskrankheiten 66.
 Untersuchung der Gallensteine 70
 — der Harnsteine 201.
 — des Magens mit Röntgenstrahlen 46, 279.
 — des Mageninhalts 46.
 — des Oesophagus mit Röntgenstrahlen 36, 279.
 — des Sputums 106.
 — des Stuhls 55.
 — des Urins 155.
 Urämie 196, 244.
 Urin bei Herzkranken 146.
 Urinuntersuchung 155 ff.
 Urobilin 21, 165.
 Urobilinogen 21, 165.
 Urobilinprobe 164.
 Urotropin im Urin 189.

V.

Vaguslähmung 252.
 van Deensche Probe 59.
 Vaquezsche Krankheit 231.
 Variola 25.
 Variolois 26.
 Varizellen 27.
 Vaskuläre Nephritis 191.
 Veitstanz 246.
 Venenpuls 128, 142.
 Veränderungen des Blutes 226.
 Verbeugungskampf 245.
 Verbiegung der Wirbelsäule 88.
 Verbreiterung des Herzens 129.
 Verengung des Thorax 89.
 — der Glottis 78, 81.
 — der Speiseröhre 36, 279.
 Vergrößerung des Herzens 129, 274.
 — der Leber 69.
 — der Milz 74, 230.
 Verkleinerung der Herzdämpfung 130.
 Verkleinerung der Leber 69.
 Verlagerung des Herzens 126, 273.
 Verlangsamte Atmung 78.
 Verlangsamte Leitung 262, 268.
 Verlangsamter Puls 135.
 Vermes 292.
 Veronal im Urin 89.
 Verscharftes Vesikuläratmen 102.
 Verschlusszeit des Herzens 127.
 Verspätung der Schmerzempfindung 262.
 Verstärkung von Herztönen 131.
 Verstopfung 60.
 Verwachsung der Pleurablätter 98.
 — des Herzbeutels 153.
 Vesikuläres Atmen 101.
 Vibrio 303.
 Vitale Lungenkapazität 82.
 Vitalfärbung 251.
 Volumen pulmonum auctum 89, 117, 130.
 Vomitus matutinus 42.

Vorderhorn 236.
 Vorhofsbewegung 138.
 Vorwölbung der Herzgegend 128.

W.

Wachszylinder 186.
 Wadenkrämpfe 245.
 Wahlsches Symptom 62.
 Wanderleber 70.
 Wandermilz 74.
 Wanderniere 200.
 Wanzenstich 292.
 Wärmeanästhesie 263.
 Wärmemessung 15.
 Wasserausscheidung durch den Urin 193.
 Wassermannsche Reaktion 309, 310.
 Wechselfieber 27, 294.
 Weber-van Deensche Probe 59.
 Webers Herzdiagnostik 143.
 Weisse Blutkörperchen 218, 224.
 — — im Sputum 111.
 — — im Urin 183, 195.
 Werlhofsche Krankheit 231.
 Westphalsches Zeichen 241.
 Widalsche Reaktion 24, 302.
 Williamsches Phänomen 97.
 Windpocken 27.
 Wintrichscher Schallwechsel 100.
 Wirbelsäule 88.
 Worttaubheit 254.
 Wuchsformen der Bakterien 298.
 Wundfieber 32.
 Würgebewegungen 241.
 Würmer 292.

X.

Xanthinbasen 178, 179.
 Xanthinsteine 202.

Z.

Zählapparat für Blutkörperchen 220.

- Zahndurchbruch 33.
Zähne 33.
Zahnwechsel 33.
Zehenreflex 241.
Zeichen des Todes 14.
Zeigerversuch 243.
Zelerität des Pulses 140.
Zellenatmen 101.
Zentralwindungen 234.
Zerebrale Lähmungen 247.
Zerebrospinalflüssigkeit 308.
Zerebrospinalmeningitis 30, 309.
Zestoden 284.
Ziegmehlsediment 181.
Zirbeldrüse 214, 266.
Zirkulationsapparat, Erkrankungen dess. 140 ff.
Zitterbewegungen 245.
Zittern der Augen 246.
Zuckergussleber 153.
Zuckernachweis, qualitativer 165.
Zuckernachweis, quantitativer 169.
Zuckerreaktion 154.
Zunge 34.
Zungenentzündung 34.
Zwangsbewegung 246.
Zwerchfelllähmung 253.
Zwerchfellphänomen 97.
Zyanose 8.
Zyklische Albuminurie 159.
Zylinder im Harn 186.
Zyfinderepithelien im Sputum 111.
Zylindroide 185, 186.
Zystin im Harn 182.
Zystinsteine 200.
Zystinurie 206.
Zystitis 158, 200.
Zystizerkus 284.
Zystoskopie 197.
Zytodiagnostik 309.
-

Erklärung der Tafeln.

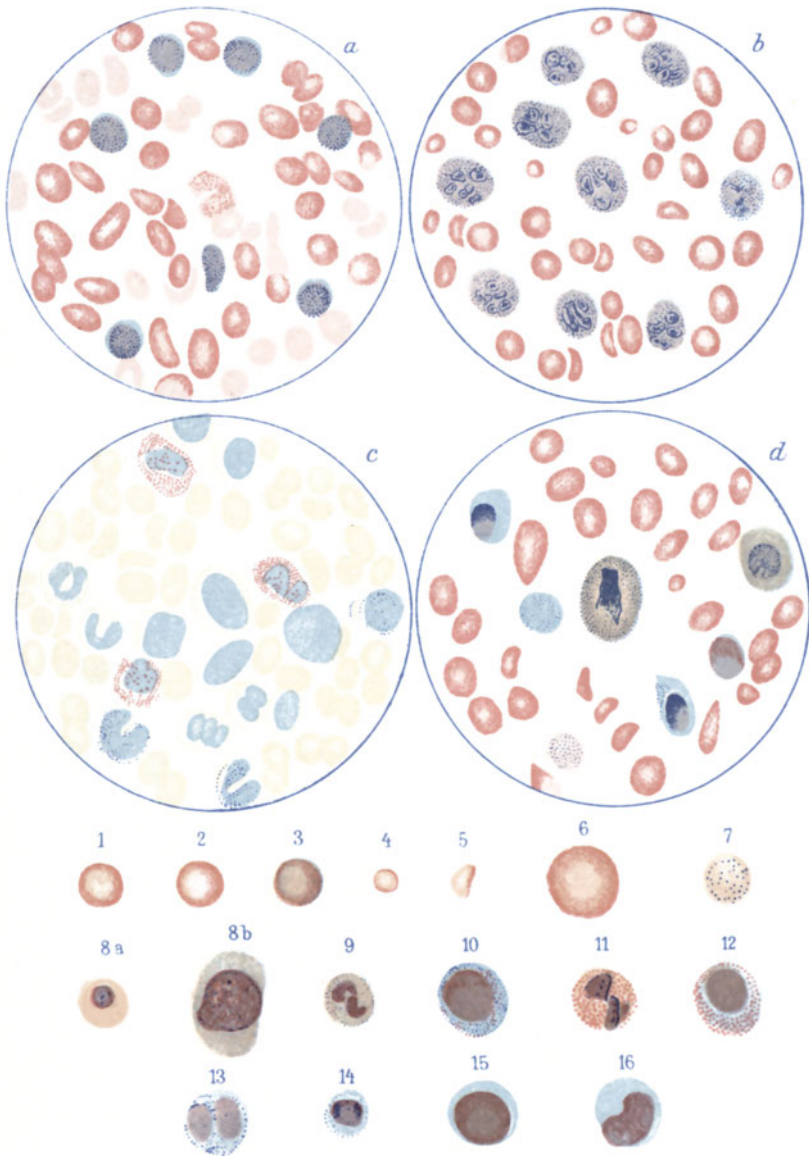
Tafel I.

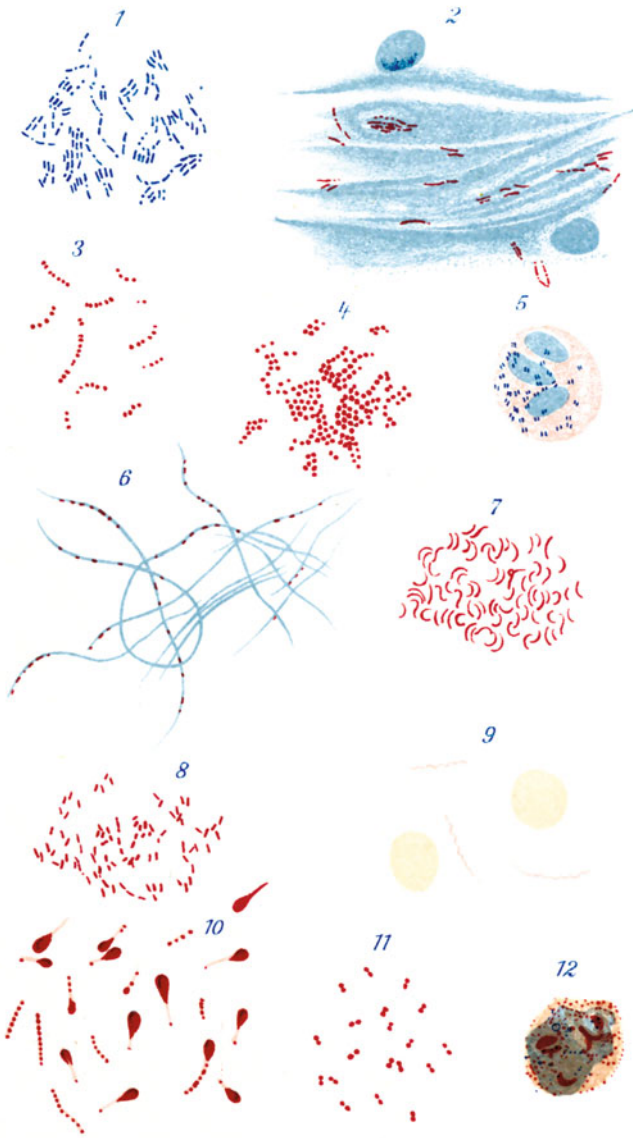
- a) Blutbild bei Lymphozytenleukämie.
- b) Neutrophile Leukozytose.
- c) Blutbild bei myeloider Leukämie.
- d) Blutbild bei perniziöser Anämie.

1. Normales rotes Blutkörperchen. 2. Pessarform. 3. Polychromatophiler Erythrozyt. 4. Mikrozyt. 5. Poikilozyt. 6. Mega-
lozyt. 7. Punktierter Erythrozyt. 8a. Normoblast. 8b. Mega-
loblast. 9. Neutrophiler Leukozyt. 10. Neutrophiler Myelozyt.
11. Eosinophiler Leukozyt. 12. Eosinophiler Myelozyt. 13. Mast-
zelle. 14. Kleiner Lymphozyt. 15. Grosser Lymphozyt. 16. Grosse
mononukleäre Zelle.

Tafel II.

1. Diphtheriebazillen (Kultur). 2. Tuberkelbazillen (im Spu-
tum). 3. Streptokokken. 4. Staphylokokken. 5. Gonokokken (in
einer Eiterzelle). 6. Milzbrandbazillen mit Sporen. 7. Cholera-
bazillen. 8. Typhusbazillen. 9. Spirochaete pallida (im Blut).
10. Tetanusbazillen mit Sporen. 11. Pneumokokken. 12. Malaria-
plasmodium.





Neuere medizinische Hand- und Lehrbücher

aus dem Verlage von **August Hirschwald** in Berlin.

- Berg**, Chefarzt Dr. **Max**, Allgemeine Grundlagen der Krankenpflege. gr. 8. 1918. 8 M.
- v. Bergmann** und **Rochs'** Anleitende Vorlesungen für den Operations-Kursus an der Leiche, bearbeitet von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **A. Bier** und Generalarzt Dr. **H. Rochs**. Fünfte Auflage. 8. Mit 144 Textfiguren. 1908. Gebd. 8 M.
- Binz**, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **C.**, Grundzüge der Arzneimittellehre. Ein klinisches Lehrbuch. Vierzehnte, gemäss dem „Arzneibuche für das Deutsche Reich“ von 1910 völlig umgearbeitete Auflage. 8. 1912. 6 M., gebd. 7 M.
- Bischoff**, Oberstabsarzt Prof. Dr. **H.**, Oberstabsarzt Prof. Dr. **W. Hoffmann** und Oberstabsarzt Prof. Dr. **H. Schwiening**, Lehrbuch der Militärhygiene. Unter Mitwirkung von Oberstabsarzt Dr. **H. Hetsch** und den Stabsärzten Dr. **H. Findel**, Dr. **K. H. Kutscher**, Dr. **O. Martineck** und Dr. **B. Möllers** herausgegeben. In 5 Bänden. gr. 8. Mit Textfiguren. 1910—1913. (Bibliothek v. Coler-v. Schjerning, Bd. XXXI—XXXV.) 38 M., gebd. 43 M.
- Ewald**, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **C. A.** und Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **A. Heffter**, Handbuch der allgemeinen und speziellen Arzneiverordnungslehre. Auf Grundlage des Deutschen Arzneibuches 5. Ausgabe und der neuesten ausländischen Pharmakopöen. Mit einem Beitrag von Prof. Dr. **E. Friedberger**. Vierzehnte, gänzlich umgearbeitete Aufl. gr. 8. 1911. Gebd. 18 M.
- Fischer's**, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **Bernh.**, Kurzgefasste Anleitung zu den wichtigeren hygienischen und bakteriologischen Untersuchungen. Für Studierende und Aerzte. Dritte, wesentlich umgearbeitete und verbesserte Auflage von Prof. Dr. **K. Kisskalt**. 8. 1918. Gebd. 11 M.
- Goldscheider**, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. **A.**, Tafeln der spinalen Sensibilitätsbezirke der Haut. gr. 8. 8 S. und 20 Doppelschemata. 1918. 1 M. 60 Pf.
- Greeff**, Prof. Dr. **R.**, Anleitung zur mikroskopischen Untersuchung des Auges. Dritte, vermehrte Aufl. Unter Mitwirkung von Prof. **Stock** (Freiburg) und Prof. **Wintersteiner** (Wien). 8. Mit 7 $\frac{1}{2}$ Textfiguren. 1910. Gebd. 4 M.
- Grotjahn**, Dr. **Alfred**, Soziale Pathologie. Versuch einer Lehre von den sozialen Beziehungen der menschlichen Krankheiten als Grundlage der sozialen Medizin und der sozialen Hygiene. [Zweite, neubearbeitete Auflage. gr. 8. 1915. 15 M.
- Gruber**, Privatdozent Dr. **Georg B.**, Ueber die Meningokokken und Meningokokkenkrankungen (Cerebrospinalmeningitis Weichselbaum, übertragbare Genickstarre). gr. 8. (Bibliothek v. Coler- v. Schjerning, Bd. XL.) 1918. 2 M. 80 Pf.
- G. Klempere**r, Klinische Diagnostik 21. Aufl. 22

Medizinische Hand- und Lehrbücher.

- Hermann**, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. L., Lehrbuch der Physiologie. Vierzehnte, umgearbeitete und vermehrte Auflage. gr. 8. Mit 274 Textfiguren. 1910. 18 M.
- Hiller**, Oberstabsarzt Prof. Dr. A., Lehrbuch der Meeresheilkunde. Für Aerzte und gebildete Laien. Mit 1 Landkarte und 11 Abbildungen. gr. 8. 1913. 7 M.
- Hirschfeld**, Privatdozent Dr. Hans, Lehrbuch der Blutkrankheiten für Aerzte und Studierende. gr. 8. Mit 7 chromolithographischen Tafeln und 37 Textfiguren. 1918. Gebd. 32 M.
- Hoche**, Prof. Dr. A., Handbuch der gerichtlichen Psychiatrie. Unter Mitwirkung von Prof. Dr. Aschaffenburg, Prof. Dr. E. Schultze und Prof. Dr. Wollenberg herausgegeben. Zweite Auflage. gr. 8. 1909. 20 M.
- Jacobsohn**, Dr. Leo, Klinik der Nervenkrankheiten. Ein Lehrbuch für Aerzte und Studierende. Mit einem Vorwort von Prof. Dr. G. Klemperer. Mit 367 Abbildungen im Text und 4 Tafeln in Farbendruck. gr. 8. 1913. 19 M.
- Jürgens**, Prof. Dr. G., Das Fleckfieber. Mit 6 Tafeln und 33 Abbildungen im Text. gr. 8. 1916. (Bibliothek v. Coler v. Schjerning, XXXVIII. Bd.) 8 M.
- v. Kern**, Obergeneralarzt Prof. Dr. Berth., Das Problem des Lebens in kritischer Bearbeitung. gr. 8. 1909. 14 M.
- — Das Erkenntnisproblem und seine kritische Lösung. Zweite, erweiterte Auflage. gr. 8. 1911. 5 M.
- — Weltanschauungen und Welterkenntnis. gr. 8. 1911. 10 M.
- — Die Willensfreiheit. Vorträge. 8. 1914. 2 M.
- König's** Lehrbuch der Chirurgie für Aerzte und Studierende. **IV. Band. Allgemeine Chirurgie.** Bearbeitet von Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Otto Hildebrand. Dritte, neubearbeitete Auflage. gr. 8. Mit 438 Textfiguren. 1909. 20 M.
- Krankenpflege-Lehrbuch.** Herausgegeben von der Medizinal-Abteilung des Ministeriums des Innern. Achte, unveränderte Aufl. Mit 5 Tafeln und zahlreichen Abbildungen im Text. 8. 1918. Gebd. 3 M. 20 Pf.
- Lewin**, Prof. Dr. L. und Dr. H. Guillery, Die Wirkungen von Arzneimitteln und Giften auf das Auge. Handbuch für die gesamte ärztliche Praxis. Zweite Auflage. gr. 8. Mit Textfiguren. Zwei Bände. 1913. 38 M.
- Liepmann**, Privatdozent Dr. W., Der gynäkologische Operationskursus. Mit besonderer Berücksichtigung der Operations-Anatomie, der Operations-Pathologie, der Operations-Bakteriologie und der Fehlerquellen in 16 Vorlesungen. Zweite, neubearbeitete und vermehrte Auflage. gr. 8. Mit 409 grösstenteils mehrfarbigen Abbildungen. 1912. Gebd. 24 M.

Medizinische Hand- und Lehrbücher.

- Liepmann**, Privatdozent Dr. W., Atlas der Operations-Anatomie und Operations-Pathologie der weiblichen Sexualorgane mit besonderer Berücksichtigung des Ureterverlaufes und des Suspensions- und Stützapparates des Uterus. 1912. Text und Atlas (35 Taf.). 24 M.
- — Das geburtshilfliche Seminar. Praktische Geburtshilfe in 19 Vorlesungen mit 292 Abbild. für Aerzte und Studierende. Zweite, vermehrte Aufl. gr. 8. 1918. Gebd. 18 M.
- Martens**, Geh. San.-Rat Prof. Dr. M., Kriegschirurgisches Merkblatt. gr. 8. 1918. 1 M.
- Marx**, Prof. Dr. E., Die experimentelle Diagnostik, Serumtherapie und Prophylaxe der Infektionskrankheiten. Dritte Auflage. Mit 2 Tafeln. gr. 8. (Bibliothek v. Coler v. Schjerning, XI. Bd.) 1914. 12 M.
- Merrem**, Oberstabsarzt Dr., Die besonderen Aufgaben der Feldchirurgie. 8. Mit 10 Abbildungen im Text. 1917. 3 M.
- von Noorden**, Prof. Dr. C., Handbuch der Pathologie des Stoffwechsels. Unter Mitwirkung von A. Czerny (Breslau), Carl Dapper (Kissingen), Fr. Kraus (Berlin), O. Loewi (Wien), A. Magnus-Levy (Berlin), M. Matthes (Cöln), L. Mohr (Halle), C. Neuberger (Berlin), H. Salomon (Frankfurt), Ad. Schmidt (Halle), F. Steinitz (Breslau), H. Strauss (Berlin), W. Weintraud (Wiesbaden). Zweite Auflage. gr. 8. (I. Bd. 1906. 26 M. II. Bd. 1907. 24 M.) Zwei Bände. 50 M.
- — Die Zuckerkrankheit und ihre Behandlung. Siebente, vermehrte und veränderte Auflage. gr. 8. 1917. 20 M.
- Nothelferbuch**. Leitfaden für Erste Hilfe bei plötzlichen Erkrankungen und Unglücksfällen. Herausgegeben von der Medizinalabteilung des Ministeriums des Innern. Zweite Auflage. (Zweiter unveränderter Abdruck.) Mit zahlreichen Abbildungen im Text. 8. 1914. Gebd. 1 M. 50 Pf.
- Orth**, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Joh., Pathologisch-anatomische Diagnostik, nebst Anleitung zur Ausführung von Obduktionen, sowie von pathologisch-histologischen Untersuchungen. Achte, durchgesehene u. verm. Aufl. gr. 8. Mit 532 Textfig. 1917. 22 M.
- — Erläuterungen zu den Vorschriften für das Verfahren der Gerichtsärzte bei den gerichtlichen Untersuchungen menschlicher Leichen. gr. 8. 1905. 2 M.
- — Drei Vorträge über Tuberkulose. Mit 2 Kurven im Text. gr. 8. 1913. 2 M.
- Pagel**, Prof. Dr. J. L., Zeittafeln zur Geschichte der Medizin. gr. 8. In 26 Tabellen. 1908. Gebd. 3 M.
- Pincus**, Dr. Walter, Diagnostische und therapeutische Ergebnisse der Hirnpunktion. Eine kritische Studie. gr. 8. 1916. 6 M.
- Posner**, Geh. Med.-Rat Prof. Dr. Carl, Vorlesungen über Harnkrankheiten für Aerzte und Studierende. gr. 8. 1911. 9 M.