

# FUSS UND BEIN

VON

DR. GEORG HOHMANN



---

SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH

1923

# FUSS UND BEIN

ihre Erkrankungen und deren  
Behandlung

Von

Dr. med. Georg Hohmann

Privatdozent für orthopädische Chirurgie in München.



Mit 71 zum Teil farbigen Abbildungen im Text  
und 17 Tafeln

---

SPRINGER-VERLAG BERLIN HEIDELBERG GMBH 1923

ISBN 978-3-662-29842-8 ISBN 978-3-662-29986-9 (eBook)  
DOI 10.1007/978-3-662-29986-9

**Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten**

**Copyright Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1923**

Ursprünglich erschienen bei J.F. Bergmann, München 1923

Seinem lieben und verehrten Lehrer  
**Geheimrat Prof. Dr. Fritz Lange**  
gewidmet

## Vorwort.

Die gesteigerte Häufigkeit der Krankheitszustände an Fuß und Bein ist der eine Grund, der ein Buch über diese Erkrankungen rechtfertigt. Zum Teil mögen diese wohl mit eine Folge der mangelhaften Ernährung breiterer Volksschichten während der langen Kriegszeit sein, die bei Kindern und Erwachsenen eine nicht zu leugnende Schwächung der Gewebe und vor allem des Stützgewebes hervorgebracht hat. Zum andern Teil sind sie durch Überlastung der unteren Extremitäten bedingt, die heute namentlich bei den dienstbotenen Hausfrauen wie eine Berufskrankheit zur Auswirkung kommt.

Der andere Grund liegt darin, daß eine große Zahl von Ärzten und Kranken jahraus jahrein die sog. Spezialärzte für »Beinleiden« aufsucht, die ersteren, weil sie sich an Kenntnissen das holen wollen, was sich ihnen in ihrer täglichen Praxis als fehlend fühlbar machte, die letzteren, weil sie für ihre Leiden Hilfe wollen. Ohne Zweifel läßt die ärztliche Ausbildung auf diesem Gebiet noch manches zu wünschen übrig. Besser wird es wohl werden, wenn die Orthopädie Pflicht- und Prüfungsfach geworden ist. Aber auch heute schon müssen wir Orthopäden versuchen, den Lernbegierigen dieses Stoffgebiet nahe zu bringen. Wir nützen damit der Allgemeinheit, und wir machen ferner die oft oberflächlich und unwissenschaftlich arbeitenden, zum Teil in übelster Reklamemanier auftretenden Institute und Kurse für »Beinleiden« überflüssig. Welches Bedürfnis viele Ärzte und Studenten empfinden, von diesen Dingen zu hören, habe ich in einer wiederholt gehaltenen Spezialvorlesung über »Beinkrankheiten« gesehen.

Unter den in diesem Rahmen besprochenen Krankheitszuständen finden sich einige wie die Varizen und das Ulcus cruris oder andere, die teils vom Dermatologen, teils vom Chirurgen für ihr Gebiet in Anspruch genommen werden. Das ist auch ganz richtig, und es liegt mir fern, sie für die Orthopädie reklamieren zu wollen. Aber da sie mit in den Zusammenhang gehören, der unter dem einheitlichen Gesichtspunkt der Belastungserkrankungen hergestellt ist, und sie zudem im Volksmunde die eigentlichen »Beinkrankheiten« sind, fanden sie ihren Platz unter den orthopädischen Leiden.

Ich will ja nicht eigentlich ein Lehrbuch der orthopädischen Erkrankungen der unteren Extremität schreiben. Dazu müßte ich sämtliche angeborenen und erworbenen Leiden mit in den Bereich meiner Erörterung ziehen, den Klumpfuß ebenso wie die tuberkulösen Gelenkleiden oder die Lähmungen. Das würde den Rahmen zu weit spannen. Ich beschränke mich auf die Darstellung der Ursachen des Wesens und der Behandlung der hauptsächlichsten Beschwerden, die an Fuß und Bein beim Gehen und Stehen auftreten.

## VIII

Nervenstörungen am Fuße . . . . .	126
Der Wadenkrampf . . . . .	132
Sehnenscheidenentzündung am Unterschenkel . . . . .	134
Arthritis deformans des Fuß- und Kniegelenks . . . . .	135
Die Punktion des Kniegelenks. . . . .	137
Arthritis deformans des Hüftgelenks . . . . .	138
Arthritis deformans der Art. sacroiliaca . . . . .	139
Gichtische Gelenkerkrankungen . . . . .	139
Der Heftpflasterverband. . . . .	149
Gymnastik des Fußes. . . . .	143
Massage des Fußes und Beines . . . . .	144
Der eingewachsene Nagel . . . . .	146
Erkrankungen der Fußsohle . . . . .	148
Schwielen und Hühneraugen . . . . .	159
Warzen an der Fußsohle . . . . .	151
Der Schweißfuß . . . . .	151
Frostbeulen . . . . .	153
Das intermittierende Hinken . . . . .	154
Malum perforans pedis . . . . .	157
Die Krampfadern und das Beingeschwür . . . . .	158
Die dicken Beine . . . . .	169
Der Zinkleimverband . . . . .	171
Schlagwortverzeichnis. . . . .	176
Verzeichnis der Abbildungen . . . . .	179

## Bau und Funktion des Fußes und Beines.

Der menschliche Fuß ist eine der Kunstformen der Natur. Seinem Wesen nach ist er noch nicht völlig erkannt und erklärt, und es bedarf noch mancher wissenschaftlichen Forschung, bis dieses Gebilde in seiner Wesenheit uns völlig klar ist. Wenn wir einen normalen Fuß im Skelett, und zwar nicht einen willkürlich von irgendeinem Präparator, sondern »in Form« nach der sorgsamsten Methode Hans Virchows zusammengesetzten vor uns stehen sehen und von allen Seiten betrachten, wie er uns in Tafel I Ab. 1, 2, 3 in einem besonders schönen Exemplar erscheint, so tritt vielleicht eine Ahnung seines Wesens in unser Bewußtsein. Alle die verschiedenen Formen des Fußes, wie sie die buntschillernde Welle des Lebens an den Strand wirft, die zierlichen und die plumpen, die schmalen und feinen, die breiten und groben, die kurzen und dicken, die fleischigen und die mageren sind wie die Formen der Hände charakteristische Ausdrucksformen der menschlichen Einzelpersönlichkeit. Weiterer Forschung ist es vorbehalten, aus der Mannigfaltigkeit der Formen heraus auch verschiedenartige bald mehr da, bald mehr dort betonte Typen der Abweichungen vom Normalen zu erklären. Noch birgt der Fuß und seine Abweichungen vom Normalen manches Rätsel, und nur allmählich werden wir ihrer Auflösung näher kommen. Ich will versuchen den Fuß und das Bein in seinem Bau und seiner Funktion in großen Zügen als einleitende Grundlage der Schilderung ihrer krankhaften Veränderungen zu beschreiben.

Bei aufrechter Haltung ruht die Last des Körpers auf dem Becken und wird von hier auf die Beine übertragen, deren jedes unter normalen statischen Verhältnissen die Hälfte der Körperlast trägt. Der Beckenring, von sehr festem Bau, ist rechts und links mit dem eingefügten Kreuzbein durch ein faserknorpeliges Gelenk, die Art. sacroiliaca, verbunden. Die Bewegungen von Oberschenkel zu Becken vermitteln 17 Muskeln (Neigung nach vorn, hinten, der Seite, Drehung). Von der größten Bedeutung für Stehen und Gehen sind die Glutäen, die am Trochanter major ansetzen, an einer Stelle, die bei gestörter Statik häufig Sitz von Schmerzen ist. Während der Glutäus maximus namentlich beim Treppen- und Bergsteigen, Aufstehen, Schwertragen, Tanzen, Laufen, sowie auf unebenem Boden in Tätigkeit tritt, ist das Spiel der kleinen Glutäen außerordentlich bedeutsam für die Bewegungen des Menschen im Vorwärtsschreiten. Beim Gehen wechselt Spiel- und Standbein miteinander ab. In dem Augenblick, wo das Spielbein schwingt, hat das Standbein die Körperlast zu übernehmen. Hierbei neigt sich das Becken auf die Seite des Standbeins, während die andere Beckenseite etwas gehoben wird. Diese Arbeit

der Beckensenkung auf der Standbeinseite besorgen die kleinen Glutäen. Sie fixieren das Hüftgelenk (Becken + Oberschenkel) für diesen Augenblick der Belastung. Sind sie verlängert wie bei der Hüftluxation, geschwächt oder

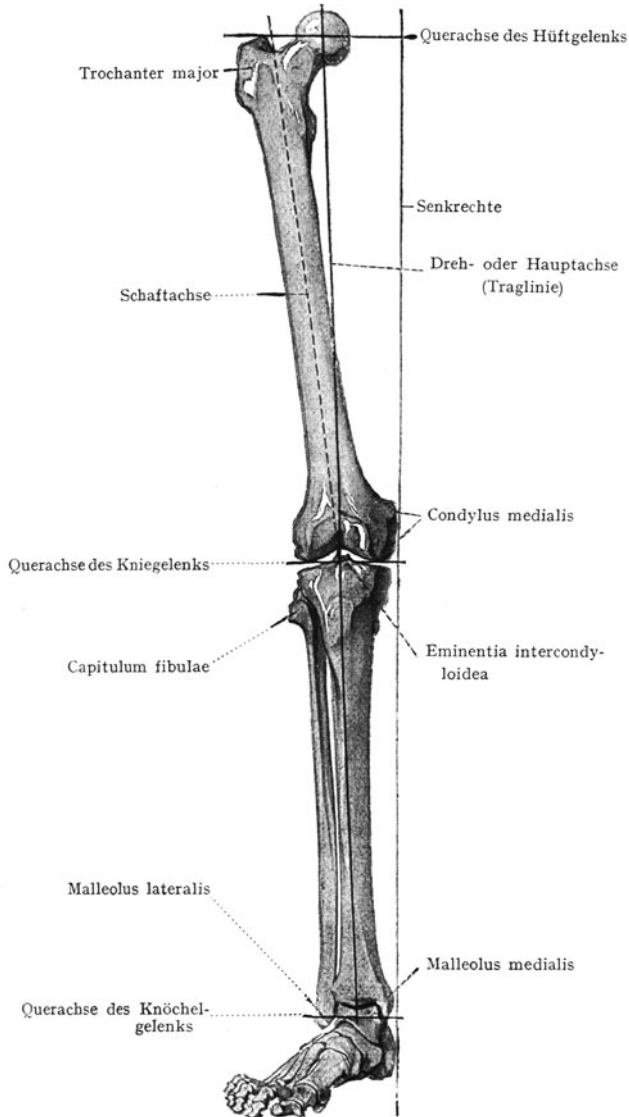


Abb. 1. Achsen der unteren Extremitäten. Knochen in den natürlichen Abständen, Normalstellung (B r a u s : Anatomie des Menschen I. Bewegungsapparat. Springer-Berlin 1921).

ganz ausgefallen wie bei Kinderlähmung, so kippt das Becken nach der Seite des Spielbeins herunter. Dies bewirkt den watschelnden Gang. Bei der Untersuchung finden wir dabei das Trendelenburgsche Zeichen: Beim Stehen auf dem kranken Bein sinkt die gesunde Beckenseite herab.



Starke Muskelzüge am Oberschenkel halten den Oberkörper vorn, hinten und seitlich so, daß das Gleichgewicht ohne große Muskelanstrengung erhalten bleibt: die mächtige Adduktorengruppe an der Innenseite, der Traktus iliotalis an der Außenseite, der Glutäus maximus hinten, der Quadriceps vorn. Die einzelnen Muskelgruppen, untereinander Gegenwirker, befinden sich gleichwohl für gewöhnlich zueinander im labilen Gleichgewicht. Bei stärkerer und vor allem dauernder Anstrengung, wie sie das längere Stehen bedeutet, ermüden die Muskeln, und es treten Schmerzen in ihrer Muskelmasse oder an ihren Ansatzstellen auf (Leistenbeuge, Trochanter major, Femur- und Tibiakondylen usw.). Bei Änderung des Schwerpunkts des Körpers wie bei Gravidität oder Hängebauch tritt eine Veränderung der Gleichgewichtslage ein, und stärkere Anstrengungen der Muskeln zur Herstellung und Erhaltung des Gleichgewichts sind notwendig. Dasselbe tritt ein, wenn die Gleichgewichtslage nur auf einer Seite gestört wird, wenn Veränderungen der Beinachse entstehen. Die normale Achse des Beines, seine Hauptachse oder Traglinie, geht durch die Mitte des Schenkelkopfes, des Knies und der Knöchel (Abb. 1). Treten Abweichungen von dieser Achse ein oder verändert sich der Unterstützungspunkt des Beins am Becken (X- und O-Bein, Verkrümmungen des Oberschenkels, Hüftluxation, Beugeadduktionskontraktur der Hüfte bei Coxitis oder Coxa vara), so werden ebenfalls gewisse Muskelgruppen am Bein besonders angestrengt und ermüden leichter. Oft wirkt dies über die Extremität hinaus bis zur Wirbelsäule, die zum statischen Ausgleich einer Hüftbeugekontraktur sich in stärkerer Lordose einstellen muß. Das macht sich dann oft in Rückenmuskelschmerzen geltend. Wie Änderungen der Hauptachse machen sich auch Änderungen der Querachse der Gelenke fühlbar, am Hüft-, Knie- und Fußgelenk, meist allerdings durch die gleichzeitige Veränderung der Hauptachse bedingt. Durch abnorme Belastung der Gelenkflächen kommt es zu frühzeitiger Abnutzung und zu chronisch deformierender Arthritis (bei X- und O-Bein, schiefgeheilten Knochenbrüchen).

Der Fuß ist als zweiarmer Hebel mit langem vorderen Arm = Vorfuß, mit kurzem hinteren Arm = Hacke, mit dem Drehpunkt in der Gabel der Unterschenkelknochen aufzufassen. Ihn bewegen die langen Fußmuskeln im Sinne der Dorsal- und Plantarflexion, der Supination und Pronation = Kreiseln um die Längsachse, der Ab- und Adduktion. Sehr bemerkenswert ist das starke Übergewicht, das die Plantarflektoren gegenüber den Dorsalflektoren besitzen: 8 Plantarflektoren (Gastrocnemii, Soleus, Peronei, Tib. post., flexor hall. und digit. long.) leisten eine Gesamtarbeit von  $18\frac{1}{2}$  kg/m gegenüber den 3 Dorsalflektoren (tib. ant., extensor halluc. und digit. longus) mit  $4\frac{1}{4}$  kg/m (B r a u s). Die hohe funktionelle Bedeutung der Plantarflektoren für das Gehen, Laufen, Treppensteigen, Erheben des Körpers auf die Fußspitzen und der Fixierung des Fußes am Boden zur Verhütung des Vornüberfallens, wobei bei plötzlichen Anspannen sogar Risse in der Wadenmuskulatur eintreten können, machen dieses Kräfteverhältnis erklärlich. Der Triceps surae, der am Fersenbein ansetzt, hat auch schon um deswillen eine größere Muskelkraft nötig, weil er an dem kleinen Hebelarm angreift (kürzerer Hebelarm, kleinerer Weg). Der Neger, der Läufer, hat einen längeren Fersenhöcker als wir, er hat auch eine anders gebaute Wadenmuskulatur, besonders lange Muskelfasern des Triceps surae, die weit an der Achillessehne nach unten reichen. Der Gastrocnemius hat außer zum Fuß auch Beziehungen zum Kniegelenk, da er am Femur in der Kniekehle entspringt und so ein zweigelenkiger Muskel wird. Darum verschwindet bei Kniebeugung auch ein leichter Spitzfuß durch Ent-

spannung des Muskels. Zwischen Achillessehne und Tibia bzw. Calcaneus liegt normalerweise lockeres Fettgewebe, offenbar als Widerlager bei der Fußbewegung zur Verhütung der Reibung. Auch ein Schleimbeutel findet sich hier. Eine Sehnenscheide ist der Achillessehne nicht zu eigen. Lähmung oder Schwächung der Wadenmuskulatur bedeutet eine schwere Schädigung der Gehfähigkeit. Es entsteht der sog. Hackenfuß. Die Abhebelung des Fußes vom Boden wird erschwert, der Mensch kann leichter vornüberfallen, er geht unsicher, unelastisch, stampfend, klappend mit der Ferse.

Während bei der reinen Plantarflexion des Fußes sowohl die Peronei als die tiefen Flexoren mit dem Triceps surae zusammenwirken, sind beide Muskelgruppen im übrigen Antagonisten, halten sich aber normalerweise das Gleichgewicht. Die Peronei sind Pronatoren und Abduktoren, die tiefen Beuger Supinatoren und Adduktoren. Dabei wirkt der Peroneus longus, dessen Sehne schräg von außen hinten nach innen vorn die Sohle durchzieht und fast am inneren Fußrand, am 1. Keilbein und der Basis des 1. Metatarsus ansetzt, als Erhalter des Fußgewölbes, besonders dann, wenn der notwendige Gegenhalt von dem in der Nähe ansetzenden Tibialis anticus ausgeübt wird. Braus vergleicht die Wirkung dieser beiden im Gleichgewicht befindlichen Muskeln mit einer Art Schlinge oder Steigbügel, in die die Knochen des inneren Fußrands eingelassen sind. Der stärkste Supinator ist der Tibialis posticus, dessen Sehne hinter dem inneren Knöchel zum Naviculare und 1. Keilbein geht, fast bis zum Ansatz von einem Recessus der Sehnenscheide bekleidet. Von den langen Zehenflexoren stützt insbesondere der starkbäuchige Flexor hallucis longus das Gewölbe, vor allem den Calcaneus; er wickelt auch den Fuß wesentlich mit ab.

Der Fuß selbst ist ein kunstvolles Gefüge aus 26 verschiedenen Knochen, ohne die Sesambeine, mit Bändern zusammengebunden und mit kurzen, zum Teil sehr kräftigen Muskeln am Rücken, zwischen den Mittelfußknochen und vor allem an der Sohle mantelartig umgürtet. Er ist nicht von vornherein zu dem Zwecke gebildet worden, dem er beim aufrecht gehenden Kulturmenschen dienen muß, dem aufrechten Stehen und Gehen, sondern hat eine Entwicklung in Menschheitsperioden durchgemacht, die seine Form der veränderten Funktion angepaßt hat. Man lese hierüber das Buch des Heidelberger Anatomen Weidenreich über den Menschenfuß. Auf Grund vergleichend anatomischer Betrachtungen schildert er den Menschenfuß als einen zum Standfuß umgebauten Kletterfuß mit der Tendenz zur Lauffußentwicklung. Die Ausgangsform des Menschenfußes, der Kletterfuß, zeigt eine ausgesprochene Supinationsstellung im queren Tarsalgelenk, wobei die Metatarsen bei Gleichgewichtslage des Fußes in einer Vertikalebene stehen. Cuboid, Cuneiforme 2 und 3 liegen bei horizontaler Stellung der Oberfläche des Talus nicht horizontal nebeneinander, sondern steigen von lateralplantar nach medialdorsal in einem nach oben konvexen Bogen an. Das Cuneiforme 1 ist wieder mehr plantarwärts gelagert. Distal von dem Tarsalia schließen sich die Metatarsalia in derselben charakteristischen Anordnung an. Nur das os Metatarsale 1 weicht davon ab. Dies trifft bei den Primaten ebenso wie beim Menschen zu, nur daß bei letzterem das Cuneiforme 1 stärker gesenkt erscheint. Der Mensch hat also die Supinationsstellung des Kletterfußes im Tarsus bewahrt, im Prinzip wenigstens (siehe die ausgesprochene Supinationsstellung des Calcaneus eines schönen normalen Fußes Tafel I, Abb. 1 von H. Virchow). Bei ihm ist dann durch die aufrechte Haltung eine Änderung in der Ge-

staltung des Vorderfußes eingetreten. Während die Metatarsen noch in ihren Basisteilen und proximalen Abschnitten die supinatorische Stellung erkennen lassen, ändert sich dies in ihrer distalen Hälfte. Hier kommen sie mehr und mehr nebeneinander parallel zur horizontalen Unterlage zu liegen, bis sie in den Capitula die nahezu völlige horizontale Richtung erlangt haben. Gleichzeitig büßt der Fuß des Menschen infolge der Aufrichtung den Greifzehencharakter des Hallux ein, der sich den anderen Fußstrahlen anlegt, um die Stabilität des Stützorgans herbeizuführen. An Stelle der allzu großen Beweglichkeit des 1. Strahls tritt seine Fixierung. Infolge der Anlagerung des 1. Strahls an den 2. senkt sich der erstere plantarwärts, mit ihm Cuneiforme 1 und der mediale Teil des Naviculare. Das ist die Folge der veränderten Gebrauchsweise. Die Supinationsstellung ist der Bewegungsart des Kletternden angepaßt, zum Gehen und Stehen ist dieselbe nicht geeignet. Hierzu reicht die Unterstützung des Körpers auf der lateralen Fußkante nicht aus, die Unterstützungsfläche muß nach der medialen Seite verbreitert werden. Daher die Senkung des medialen Fußrandes bis zur Berührung mit dem Boden. Der mediale Stützpunkt der Sohle liegt beim Menschen im Capitulum metatarsi I, das nicht wesentlich bewegt werden kann. Beim Gang, wenn Fuß und Sohle sich vom Boden abhebt, stützt sich der Fuß auf den Ballen, besonders beim Stemmen, am stärksten beim Zehenstand. Die Festigkeit des 1. Strahls ist Vorbedingung für die Sicherheit des Standes und Ganges, während die Affen infolge der Beweglichkeit des medialen Unterstützungspunktes des Fußes einen unsicheren Stand haben. Die verhältnismäßig starke Entwicklung der Sesambeine unter dem menschlichen Capitulum metatarsi I und der kräftige gedrungene Bau des Hallux zeigen die Wichtigkeit des medialen Unterstützungspunktes. Gegenüber dem erheblich beweglicheren Primatenfuß hat der Menschenfuß den Vorteil der größeren, für Stand und Gang notwendigen Festigkeit erlangt. Stand und Gang beanspruchen den Fuß ganz bedeutend. Besonders notwendig ist diese Festigkeit beim Abstemmen vom Boden, wobei vor allem die Belastung der ganzen medialen Seite des Fußes, d. h. des Großzehenballens und der Großzehe durch das Körpergewicht in Erscheinung tritt, während die Ferse vom Boden abgehoben ist.

Die Funktion hat den menschlichen Fuß geformt, die Notwendigkeit durch das Laufen und Springen sein Leben zu fristen oder zu retten, auf der Jagd oder der Flucht, hat das ihrige in allmählicher Umbildung bewirkt (H. Virchow). Die Pronation, Plantarflexion und Anlagerung des 1. Großzehenstrahls mit seiner festen Verbindung mit dem 1. Keilbein ist eine Voraussetzung oder Bedingung für den dauernd aufrechten Gang, für die Abwicklung vom Boden (beim Fötus ist dieses Gelenk noch ein Sattelgelenk als Erinnerung an den beweglichen Fußdaumen des Greiffußes).

Die Bewegungen des Fußes werden von den oben geschilderten langen Fußmuskeln ausgeführt, die außerhalb des Fußes im Unterschenkel untergebracht sind und deren Sehnen gleich Transmissionsriemen zum Fuße gehen. Im Sprunggelenk gehen die Hauptbewegungen des Fußes vor sich: Im oberen Sprunggelenk (Art. talocruralis), gebildet von der Gabel der beiden Knöchel, die zwischen sich das Sprungbein fassen, wird der Fuß dorsal- und plantarflektiert, seitliche Bewegungen sind in diesem Gelenk nicht möglich. Diese vermittelt das untere Sprunggelenk, das aus dem unteren hinteren (Art. talo-calcaneal.) und dem unteren vorderen (Art. talo-calcaneal. navicul.) Sprung-

gelenk besteht. Die Bewegungen in diesen beiden unteren Sprunggelenken gehen um eine schräge Achse vor sich, die von unten hinten außen von der Ferse nach oben vorn innen durch den Talus verläuft (Abb. 2). Um diese Längsachse kreiselt der Fuß, er führt, wie wir sagen, Pro- und Supination aus. Die Bewegungen in diesen beiden unteren Sprunggelenken gehen immer gleichzeitig und einheitlich vor sich, sie sind zwangsläufig aneinander gebunden. Dieses untere Sprunggelenk spielt in der Pathologie der Fußdeformitäten, insbesondere beim pes valgus, wie wir noch sehen werden, eine sehr bedeutsame Rolle. Während an dem über dem Fuße thronenden Talus (H. Virchow) als einzigem Knochen des Fußes kein Muskel anheftet, setzen am Calcaneus der für das Gehen so wichtige Wadenmuskel und am Naviculare der vordere Schienbeinmuskel an.

Das Gerüst des Fußes ist von Muskeln und Bändern zusammengehalten. Die Bänder: (Abb. 3a u. b) Das obere Sprunggelenk ist einmal durch die starken Gabelbänder zwischen Tibia und Fibula befestigt, außerdem ziehen

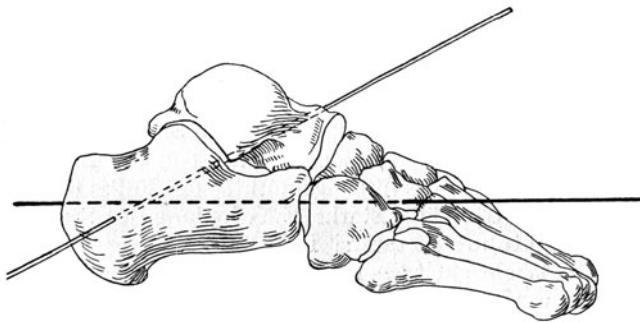


Abb. 2. Kompromißachse des unteren Sprunggelenks (Doppelstrich) und Achse des Chopart-Gelenks (schwarze Linie). (Nach Fick, Lehrbuch der Anat. u. Mechan. d. Gelenke. Fischer, Jena.)

an Innen- und Außenseite wie seitliche Schienen starke Knöchelbänder vom Talus zur Tibia, vom Calcaneus zur Tibia, von Tibia zu Naviculare, zusammen als ligam. deltoideum bekannt, während an der Außenseite Bänder vom Talus zur Fibula und vom Calcaneus zur Fibula gespannt sind. Zwischen Calcaneus und Naviculare ist der Taluskopf geschoben. Seine vordere halbkugelige Fläche dreht sich in der pfannenartigen Höhlung des Naviculare. Ein etwa dreieckiges Stück der Unterfläche des Taluskopfes an der medialen Seite aber ist frei. Es liegt zwischen Calcaneus und Naviculare. Dieses Stück des Talus wird gestützt und gehalten von einem sehr wichtigen Band, das sich zwischen Calcaneus und Naviculare ausspannt, das von Fick sog. Pfannenband, lig. calcan.-navicular. plantare, sehr stark gebaut, mit einer Knorpel einlage dem Talus gegenüber versehen, ihn vor dem Abwärtssinken an dieser gefährdeten Stelle schützend. Dorsalwärts zieht sich vom Calcaneus zum Naviculare und Cuboid ebenfalls ein starkes Band, lig. bifurcatum oder Pinzettenband genannt, das die drei Knochen Calcaneus, Naviculare und Cuboid miteinander verbindet. Die einzelnen bogen- oder gewölbeartig aneinandergesetzten Fußwurzelknochen sind mit dorsalen und plantaren Bändern durch feste Verklammerung gehalten. An der plantaren Seite sind die wichtigsten das lange Sohlenband, das vom Tuber calcanei bis zur Sehnnenscheide des Peroneus longus und weiter nach

vorn läuft, und das lig. calcaneo-cuboideum plantare, das den äußeren Knochenbogen des Fußes in seiner Lage erhält. An der dorsalen Seite sind es meist kurze straffe Bänder, die Baustein an Baustein binden.

Außer den Bändern halten den Fuß die kurzen Fußmuskeln zusammen, deren Bedeutung mehr und mehr erkannt wird. Ihre Tragkraft wird auf 200 kg berechnet. Sie stützen vor allem den Fuß, indem sie das Gewölbe sichern.

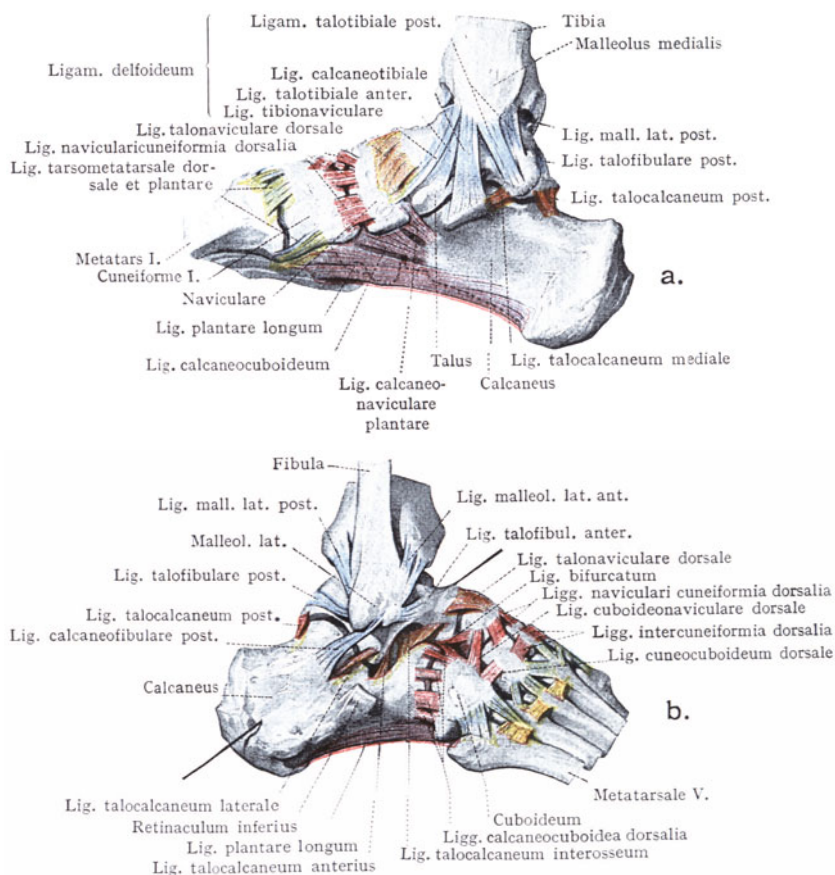


Abb. 3a. Hemmungsbänder der Fußwurzel, Innenseite blau Bänder zwischen den Unterschenkelknochen selbst und zwischen ihnen und den Tarsalia gelbrot: Bänder zwischen dem Sprungbein und den übrigen Tarsalia; Karmin: dorsale Bänder der übrigen Tarsalia unter sich; violett: plantare Bänder; grün: Bänder zwischen Tarsalia und Metatarsalia; gelb: Bänder zwischen Metatarsalia. (Aus Braus: Anatomie d. Menschen, I. Bewegungsapparat. Springer 1921)

Abb. 3b. Hemmungsbänder der Fußwurzel, Außenseite.

Hier ist die Stelle, wo ich ein kurzes Wort über die Gewölbeform des Fußes sagen muß, ohne mich jedoch in eine weiterausholende mechanische Darstellung einzulassen, da sich die Anschauungen noch zu schroff gegenüberstehen. Auch ist uns nichts damit gedient, ob wir den Fuß als ein Kreuz- oder Kuppel- oder Nischengewölbe auffassen. Ganz trifft keiner dieser Vergleiche zu. Wir sehen nur das eine, daß der Fuß ein sehr kompliziert gebautes Gebilde ist, nach

Strasser und Fick eine Art Brücke, die von oben her am Talus etwa in der Mitte belastet wird und an ihren End- oder Fußpunkten vorn und hinten durch den Boden unterstützt ist. Wir sehen 5 längsverlaufende Gewölbebögen, entsprechend den 5 Mittelfußknochen, die vorn untereinander zu einem queren Gewölbe verbunden sind. Nach hinten zu führen die 5 Längsbögen zu einem einzigen Fuß- oder Stützpunkt, dem Fersenhöcker zusammen, während vorn jeder Bogen seinen eigenen Fußpunkt in seinem Mittelfußköpfchen hat. Im queren Tarsalgelenk, dem Chopart, liegen etwa die Scheitelpunkte der 5 Längsbögen, die verschieden hoch und lang sind, am höchsten und längsten der 2., am niedrigsten und kürzesten der 5. Das Fersenbein ist mit seinem vorderen Teil schräg aufwärts gerichtet und wird in dieser Lage von den 5 nach hinten aufsteigenden Längsbögen gestützt und gehalten. Außer dieser Längswölbung sehen wir eine Querwölbung, die an den vorderen Tarsalknochen sehr deutlich ausgesprochen ist, einen queren Bogen, der lateral vom Würfelbein ansteigt, im 2. Keilbein seine höchste Erhebung hat und mit dem 1. Keilbein wieder absteigt. Die sich an die hinteren Tarsalknochen nach vorn anschließenden Mittelfußknochen sind gleichfalls in diesem queren Bogen angeordnet, der auch noch vorn an der Reihe der 5 Mittelfußköpfchen, wenn auch weniger gewölbt, zu finden ist. Es steht auf Grund einwandfreier wissenschaftlicher Untersuchungen gegenüber allen anderslautenden Behauptungen fest, daß die drei tiefsten Punkte des Fußgewölbes der Fersenbeinhöcker, das 1. und das 5. Mittelfußköpfchen sind. Gegenteilige Angaben können nur vom pathologisch veränderten Fuß entnommen sein, wie die von Beely, Momburg u. a., denen die Untersuchungen von Seitz, Fick, Strasser gegenüberstehen. I. und V. Mittelfußköpfchen sind wohl die Hauptstützpunkte des Vorderfußes, aber je nach den Anforderungen, die an den Fuß gestellt werden, kommen auch die anderen Mittelfußköpfchen mit zur Belastung. Je nach der Gestalt der Unterlage, auf welche der Fuß gesetzt wird, an welche er sich anpassen, ja anklammern muß, werden auch die anderen Mittelfußköpfchen zur Belastung herangezogen infolge des nicht starren Charakters des vorderen Fußabschnittes.

Insbesondere stützen wir uns auf die Untersuchungen von Seitz. In 57% aller Fälle fand er die Köpfchen des Metatarsus I und V als die vorderen Stützpunkte des Fußes. Die Fußspuren in feuchtem Lehm, die Anämisierung beim Auftreten auf eine Glasplatte, die man von unten im Spiegel betrachten kann, schließlich die Schwielenbildung am Köpfchen 1 und 5, alles an ganz normalen Füßen untersucht, zeigen, daß diese Punkte immer zuerst und am stärksten belastet werden. Dazu kommt, daß infolge der vorderen Querwölbung der Metatarsen gerade die Köpfchen der Metatarsen 2 und 3, die von einzelnen Untersuchern, wie Beely und Momburg, als Hauptstützpunkte angesehen wurden, beim normalen Fuß immer höher als die anderen Metatarsusköpfchen liegen und dadurch nicht gut Hauptstützpunkte sein können. Vielmehr scheint es, daß die von Beely häufig beobachteten Schwielen am Köpfchen 2 und 3 nicht so sehr für die Rolle dieser Köpfchen als Hauptstützpunkte, sondern für eine pathologische Veränderung des vorderen Querbogens sprechen, infolge deren diese Köpfchen zu vorderen Stützpunkten werden konnten. Wir beobachten dies ja sehr häufig bei Fußkranken (siehe Metatarsalgie). Die Probe auf das Exempel zur Feststellung der vorderen Stützpunkte ist operativ, wenn auch unbeabsichtigt, gemacht worden. Nach Totalresektion des 1. Metatarsusköpfchens ist wiederholt ein schlimmes funktionelles Resultat erzielt

worden, da mit der Wegnahme des starken medialen Stützpfieilers des vorderen Querbogens dieser einsank, die Köpfchen der übrigen Metatarsen sich unter der Belastung in die Sohle einbohrten, während die Zehen dorsalwärts subluxierten und unerträgliche Schmerzen beim Gehen eintraten. Und wenn man

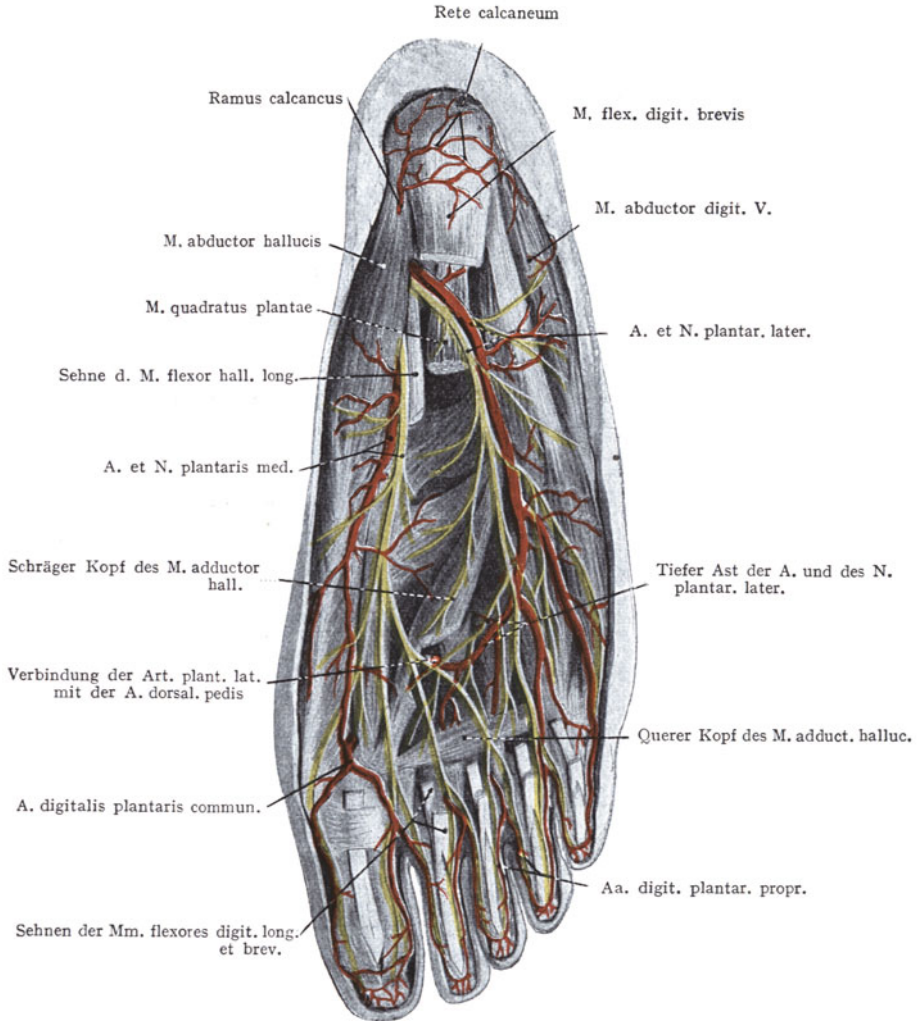


Abb. 4. Planta pedis. Tiefliiegende Gebilde nach Abtragung des *M. flexor digit. brevis*, des *M. quadratus plantae* und der Sehnen des *M. flexor digit. longus*. (Aus Corning: *Lehrb. d. topograph. Anatomie*, 12. 13. Aufl. Bergmann 1922.)

schließlich die Form des Fußes vom funktionellen Gesichtspunkte aus betrachtet, dann muß man sich auch fragen, warum gerade der 1. Metatarsus gegenüber den anderen so stark ausgebildet ist wenn ihm nicht bei der Aufstützung des Fußes eine entscheidende Rolle zugewiesen wäre.

Der kunstvolle Gewölbepbau des Fußes wird bei der Belastung durch das Körpergewicht von den sehr sinnreich und zweckmäßig angeordneten, teilweise

äußerst stark gefügten Bändern und den kräftigen Muskeln gestützt und gehalten. Von den langen Fußmuskeln und den Fußbändern haben wir schon gesprochen. Findet ein starker Druck von oben her auf das Gewölbe statt, so flacht sich dieses etwas ab. Hierbei werden die plantaren, zur Verklammerung des Gewölbes dienenden Bänder, die viel stärker als die dorsalen entwickelt sind, angespannt, während die dorsalen Bänder erschlaffen. Weitere Kräfte

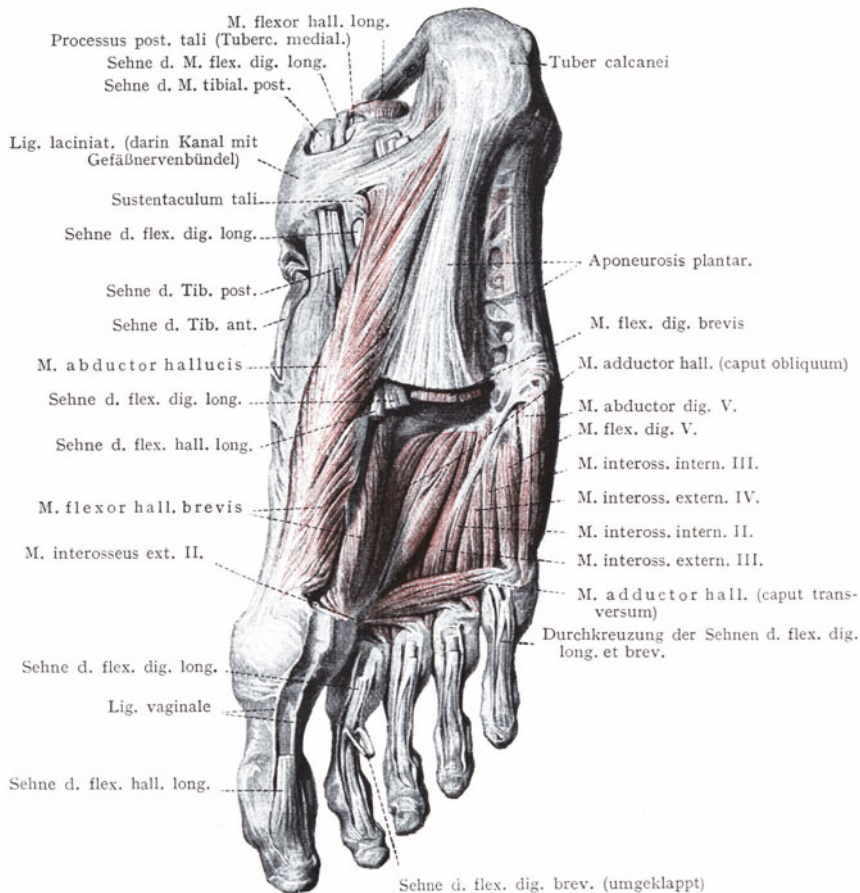


Abb. 5. Tiefe Schicht der Sohlenmuskeln. (Aus Braus: Anatomie d. Menschen I. Bewegungsapparat Springer 1921.)

zur Erhaltung des Gewölbes sind die Plantarfascie und die kurzen Fußmuskeln. Bei experimenteller Zerschneidung der Plantaraponeurose flacht sich das Gewölbe etwas ab. Der Tonus der kurzen Fußmuskeln, die bis auf die beiden schwachen extensor hallucis et digit. brevis sämtlich plantar liegen, ist von großer Bedeutung für die Erhaltung des Gewölbes. Die Belastung streckt den Fuß etwas. Das Gewölbe des freihängenden Fußes ist höher als das des auf beiden Füßen stehenden oder gar das des nur auf einen Fuß die Last des Körpers legenden Menschen. Nach H. Virchows Untersuchungen streckt sich der 2. Gewölbebogen bei der Belastung am meisten = 19 mm, der 5. am wenigsten



= 8 mm, und in querer Richtung gibt der Fuß im Sinne der Verbreiterung zwischen Basis des 1. und 5. Metatarsus um 8,5 mm nach. Unter der Belastung senken sich nach R. Ficks Messungen die medialen Fußrandknochen, und zwar der Taluskopf um 6 mm, das Kahnbein um 8 mm, das 1. Keilbein um 7 mm, die erste Metatarsalbasis um 5 mm. Diese Messungen sind durch die Röntgenuntersuchungen des belasteten normalen Fußes und Plattfußes durch Baisch in einigen wichtigen Punkten ergänzt worden. Danach erfolgt beim normalen Fuß bei der Belastung ein gleichmäßiges Verschieben aller Teile nach unten, so daß keine Veränderung des Lageverhältnisses der Knochen gegeneinander erfolgt, während im Gegensatz dazu beim pes valgus im Verhältnis von Calcaneus, Talus und Naviculare Verschiebungen eintreten. Bei der Belastung des normalen Fußes verlegen wir das Gewicht mehr nach innen, es kommt hierbei einmal zu einer leichten Innenrotation des Unterschenkels und mit ihr einer medialen Verschiebung der Malleolen und des zwischen der Malleolengabel festgehaltenen Talus. Der Calcaneus, mehr an seiner Innenseite belastet, kommt in Pronation, sein Sustentaculum tali senkt sich. Dadurch gerät der Fuß im ganzen im unteren Sprunggelenk und im Chopart in leichte Pronationsstellung. Auch das Fettpolster der Sohle wird durch die Belastung seitlich innen etwas vorgepreßt, und durch Anspannung der Plantarfascie wird ein Zug auf die Zehen ausgeübt, der diese plantarflektiert. Werden diese Veränderungen des Fußes, wie sie bei der normalen Belastung eintreten, aus Gründen eines Mißverhältnisses zwischen Belastung und Widerstandsfähigkeit über die Grenzen des Normalen hinaus fortgesetzt, so kommt es zu dem überaus häufigen Knickfuß = pes valgus und weiterhin oft zum Knickplattfuß = pes planovalgus.

Die kurzen Fußmuskeln der Sohle sind zum Teil sehr starke Muskeln, die sämtlich zu den Zehen gehen, aber unmöglich nur der Zehenbewegung dienen können (Abb. 4, 5 und 6). Die Muskeln des Großzehenballens, abduktor, flexor und adduktor, sind ungemein stark entwickelt, sie umschließen den 1. Fußstrahl von den Seiten und unten her mantelartig, wobei die einzelnen Muskeln untereinander zusammenhängen (siehe hallux valgus S. 64 ff.). Sie abduzieren, beugen und adduzieren die Großzehe, aber außerdem sind sie vor allem Stützer, Spanner und Erhalter des Gewölbes, von dessen verschiedenen Teilen sie ihren Ursprung nehmen und in das sie sich mit ihren Fasern hineinschmiegen (Abb. 6). An der lateralen Seite sind die Muskeln des Kleinzehenballens um den 5. Metatarsus herum gruppiert, der dicke, lange Abduktor, der Flexor und der schwache Opponens digiti 5 brevis, ebenfalls im Hauptberuf Erhalter des Gewölbes (siehe hallux valgus und Spreizfuß). Getrennt von diesen beiden Muskelgruppen durch in die Tiefe der Fußhöhlung hineinreichende Scheidewände der Plantaraponeurose liegen die ebenfalls sehr wichtigen mittleren Fußmuskeln, oberflächlich unter der Plantarfascie der starke Flexor digitorum brevis, dessen zu den Zehengliedern ziehende Sehnen sich spalten, um die Longussehne durchzulassen, der die Mittelphalangen plantarwärts beugt. Dieser außerordentlich kräftige Fußmuskel hält den Fuß in der Längsrichtung zusammen und verkürzt das Gewölbe (Abb. 6). An ihn schließen sich nach dorsal 4 Lumbricales, von den Sehnen des Flexor digitorum longus entspringend, der 1. Lumbricalis einköpfig, die anderen zweiköpfig. Sie setzen am medialen Rand des Grundgliedes der 2. bis 5. Zehe an, beugen das Grundglied und adduzieren die Zehen nach der Großzehe hin. Ebenfalls am langen Zehenbeuger setzt der vom Calcaneus entsprin-

gende *Quadratus plantae* an, der diesen Muskel verstärkt. Noch weiter dorsalwärts als die *Lumbricales* liegen ganz tief in der Sohle die *Interossei*. Zunächst die *interni* oder *plantares*, 3 an der Zahl, einköpfig entspringend an der Basis und plantaren Fläche des 3. bis 5. Metatarsale und am *ligam. plantare longum*, und sich anheftend an der Medialseite der Basis des Grundgliedes der 3. bis

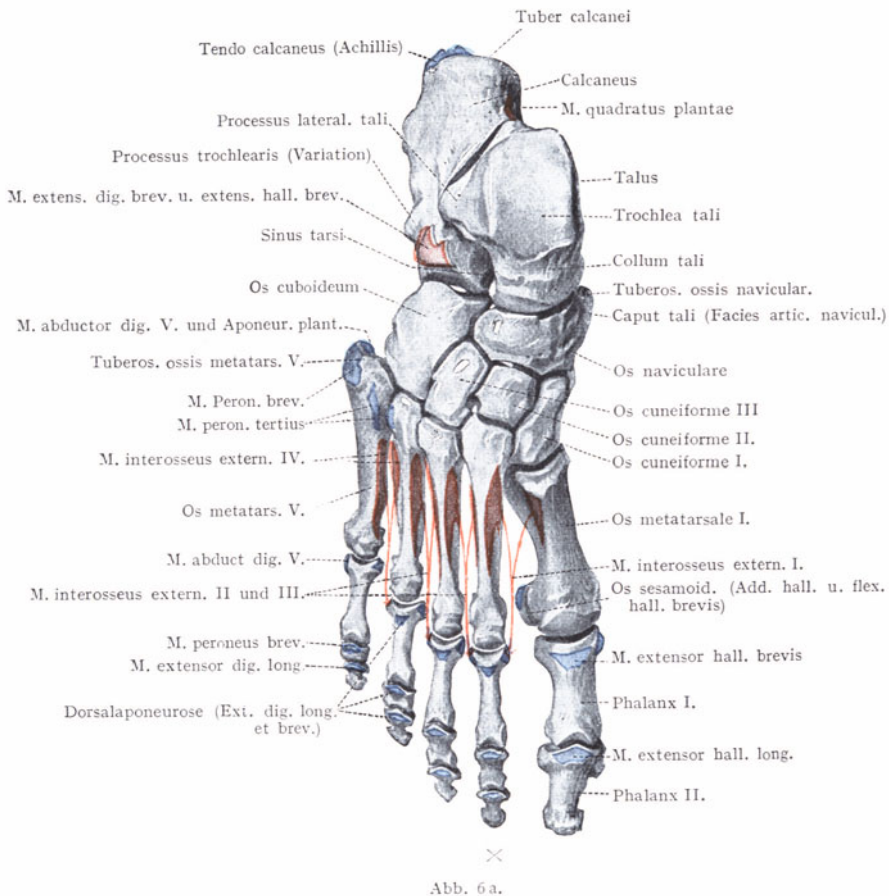


Abb. 6 a und b. Ursprünge (rot) und Insertionen (blau) der Muskeln am Fußskelett. a. Dorsal-  
seite. b. Plantarseite. Ursprungsfelder der *Mm. interossei externi* sind gestrichelt. *Mm. lumbricales* mit  
gestrichelten schwarzen Pfeilen, *Mm. interossei externi* und *M. peron. longus* mit ausgezogenen schwarzen Pfeilen,  
einige andere Menge Muskeln mit roten Pfeilen markiert. Überkreuzung der Sehnen des *Peroneus longus* und  
*Tibialis posterior*. Achse durch 2. Zehe: bei ×. (Aus Braus: Anatomie d. Menschen I. Bewegungsapparat.  
Springer 1921.)

5. Zehe und an den *ligam. accessoria plantaria*. Sie beugen die Grundglieder und adduzieren die 3. bis 5. Zehe zur 2. hin. An sie schließen sich noch weiter dorsal und schon nicht mehr zur Planta gehörig die *Interossei externi* oder dorsales, die zweiköpfig von den einander zugekehrten Seitenflächen der *Metatarsi* und auch vom *ligam. plantare longum* entspringen, zwischen den *Metatarsen* liegen und, 4 an der Zahl, an der Basis des Grundgliedes der 2. bis 4. Zehe

und an den ligam. accessoria plantaria ansetzen, um die Grundglieder zu beugen und ferner die Zehen lateralwärts abzuspreizen. Diese Kunst hat leider der erwachsene Kulturfuß verlernt, während der kindliche sie meist noch ganz leidlich beherrscht. Die Naturvölker sehen wir die Zehen zum Greifen und Halten bei der Arbeit benutzen, wie die Silberarbeiter in Sansibar. Der Fuß

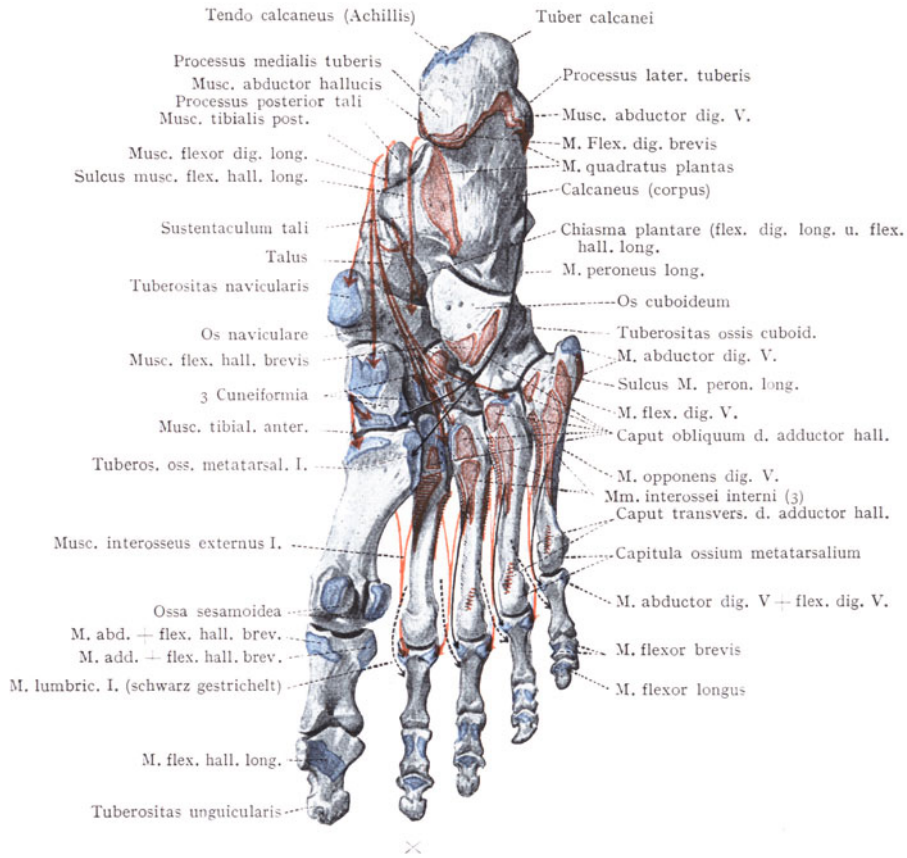


Abb. 6 b.

des Naturmenschen ist ungemein muskelkräftig. Weit entfernt davon, platt zu sein, was ihm oberflächliche Untersucher nachsagten, zeigt der Fuß des Negers dieselbe Wölbung wie der Europäer. Der Fuß ist breit, die Zehen sind fächerartig ausgebreitet, namentlich ist die große Zehe stark medial gerichtet, ihre Muskulatur sehr differenziert, so daß sie zur Arbeit gebraucht werden kann. Auffallend ist die Länge des Tuber calcanei, das weit nach hinten hinausragt (Herz). Die Wade ist schmal, kurz, fast schwächling, offenbar weil sie zur Bewegung des längeren Hebelarmes des Calcaneus geringerer Kraft bedarf.

Durch ihren Ansatz an den Ligamenta accessoria plantaria fixieren die Interossei weiter auch die Gelenkpfannen der Zehen gegen die Mittelfußköpfchen, so daß die Zehen zu sicheren Widerlagern für die vorderen Stützpunkte des

Gewölbes werden (Abb. 6). Diese ganze vielgliederte und in ihren Funktionen vielseitige Sohlenmuskulatur, die am Fuße selbst Ursprung und Ansatz hat, wird an der Sohlenseite überzogen und zusammengehalten von der Plantaraponeurose (Abb. 7), die durch ihre Spannung das Gewölbe stützt,

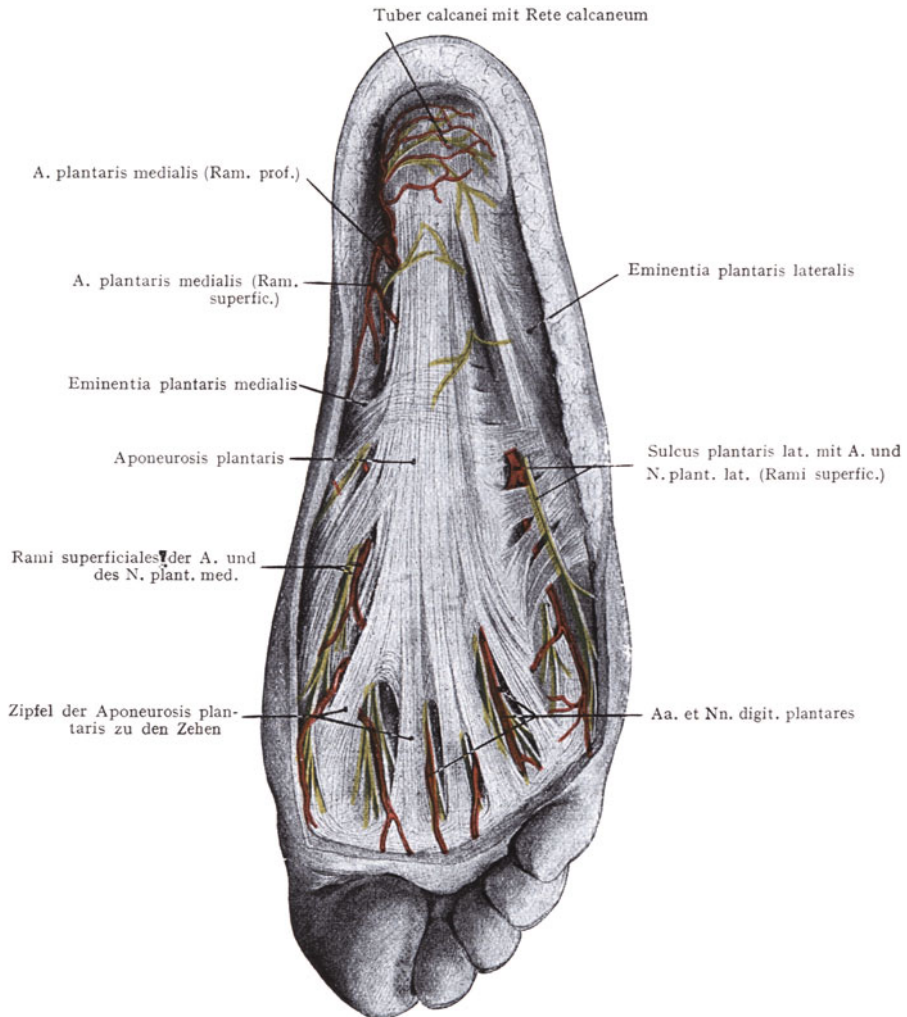


Abb. 7. Aponeurosis plantaris und Sulcus plantaris medialis und lat. mit den oberflächlichen Arterien und Nerven der Planta pedis. (Aus Corning: Lehrb. d. topograph. Anatomie, 12. 13. Aufl. Bergmann 1920.)

ein derbes Gebilde vor allem unter dem Vorderfuße in der Ballengegend und unter dem Fersenhöcker, mit dessen Periost sie fest verwachsen ist. Zum Teil dient sie kurzen Fußmuskeln zum Ursprung, zum anderen Teil stützt sie mit ihren Scheidewänden die Muskeln und das Längs- und Quergewölbe. Mit 5 nach vorn laufenden Zipfeln steht sie mit den Ligamenta vaginalia der Zehen in Verbindung.

Einen kurzen Blick müssen wir noch auf die Unterlage werfen, die von der Natur dem Fuße verliehen wurde und die sich wohl ebenfalls aus der Anpassung an die Funktion des aufrechten Ganges gebildet hat. Der Breslauer Chirurg Tietze hat diese Verhältnisse untersucht und uns ein Bild von dem architektonischen Aufbau des Bindegewebes der Fußsohle gezeichnet. Dicht unter der Haut zwischen Lederhaut und Fersenbein bzw. Fascia plantaris erstreckt sich entlang der Fußsohle sandalenartig ein stark mit Bindegewebe durchwachsender Fettkörper, der kappenartig das Fersenbein umgibt und sich nach vorn in die Auftrittfläche der Zehen erstreckt. Am dicksten ist die Sandale unter der Trittfläche des Calcaneus und am äußeren Fußrand, während sie nach vorn und nach innen, den vom Druck mehr entlasteten Stellen, schmaler und dünner wird. In der Gegend der Mittelfußköpfchen und an der Auftrittfläche der Zehen wird sie wieder dicker und breiter. Das Fettpolster ist oben und unten durch eine Bindegewebsschicht abgegrenzt. Am Fersenbein geht es an der Innenseite etwas in die Höhe, so daß sein Querschnitt hier sichelartig ist. Die Grenzschichten oben und unten sind mit der Fascia plantaris und mit der Haut verwachsen. Das Fett selbst ist mit zahlreichen schrägverlaufenden, nach allen Seiten verästelten Bindegewebszügen durchsetzt, die ähnlich Streben, vielfach spinnen- oder gewirkartige Figuren bilden. Zwischen den Maschen liegen die Fettkügelchen. Durch die ganze Anordnung wird eine elastische, leicht verschiebliche Verbindung hergestellt, die ganz offensichtlich auf dem Prinzip der elastischen Polsterung oder Verschnürung beruht, zumal auch die elastischen Fasern im Bindegewebe sehr zahlreich und in Form von gewundenen Zöpfen und Spiralen ähnlich wie Sprungfedern angeordnet sind. Auch die Blutgefäße sind mit einem starken Gewirr von elastischen Fasern offenbar zu ihrem Schutz umgeben, und weiterhin besitzen auch die Nerven der Haut ein an elastischen Fasern außerordentlich reiches Perineurium. Wenn man Knochenbindegewebschliffe an diesen Stellen untersucht, so sieht man, daß die Richtung der Knochenbälkchen an den belasteten Stellen sich in die Bindegewebssepten fortsetzt. Diese Polsterfetsandale kann nur mechanisch als eine druck- und stoßmildernde Einrichtung, die nach Art eines verschnürten Polsters oder einer gesteppten Matraze gebaut ist, erklärt werden.

Der Bau des Fußes hat uns schon verschiedentlich seine Funktion verraten. Wie auch der Unterschenkel steht, wie der Boden beschaffen, wie die Fläche des Bodens geneigt ist, der Fuß kann ihm breit angeschmiegt werden, um ihn stets mit einer genügenden Anzahl von Punkten zu berühren und dem Körper eine sichere Unterlage zu geben. Infolge seiner vielfachen Gliederung, insbesondere im Mittelfuß und Vorderfuß, geschieht dies federnd und elastisch, um Stöße aufzufangen und zu mildern. Das Bein ist sowohl tragende Stütze beim Stehen, wie fortschiebendes Stemmwerkzeug beim Gehen (Abb. 8 a und b) Zur tragenden Stütze befähigen es die starken langen Muskelzüge, die die einzelnen senkrecht übereinandergestellten Knochenstücke untereinander gefestigt und versteift halten. Das geschieht durch ihre Spannung. Beim Gehen wird der Fuß nicht sofort mit seiner ganzen breiten Fläche dem Boden aufgesetzt, sondern die Anlegung an den Boden beginnt von dem einen Rande her und setzt sich über den übrigen Teil der Sohle fort, bis er sich wieder vom Boden ablöst. Dieser Vorgang der Abrollung oder Abwicklung des Fußes vollzieht sich in folgender Weise: Standbein und Spielbein wechseln miteinander stetig ab. Beim ruhigen Gehen wird zuerst der Fuß des Standbeines mit dem Außenrand der Ferse aufgesetzt, es folgt die Berührung des Bodens mit der ganzen Ferse und dem lateralen Fuß-

rand und in Vollendung der Anlegung der Fußplatte an den Boden die Aufstützung des Vorderfußes mit dem 1. Mittelfußköpfchen. In dem Augenblick, wo der Fuß den Boden wieder verläßt, ruht er noch auf der Unterfläche der Großzehe, die von ihrem langen Beugemuskel an den Boden angepreßt wird, um den Fuß von ihm abzuhebeln. Die anderen Zehen wirken bei diesem Akte ebenfalls mit, sie geben dem auf dem Ballen erhobenen Fuß eine feste Unterlage, indem auch sie sich gegen den Boden pressen. Hierbei erhalten sie mit das Gleichgewicht des Körpers beim Stehen auf den Zehen. Zum *Tuber calcanei* und dem Köpfchen des 1. Metatarsus tritt als weiterer Stützpunkt das Köpfchen des 5. Metatarsus. Während der Abwicklung des Standbeinfußes vom Boden hat bereits das Spielbein seine Tätigkeit begonnen, um mit dem Abstoßen jenes vom Boden seinerseits Standbein zu werden.

Schließlich noch ein Wort über die Zehen und ihre Funktion.

Während der vordere Teil des Tarsus zusammen mit den mittleren Metatarsen ein verhältnismäßig starres Ganze bildet, ist der nach vorn vom Tarsus liegende vordere Fußteil, der die Zehen umschließt, infolge seiner reichen Gliederung in 5 in sich wieder mehrfach geteilte Strahlen außerordentlich

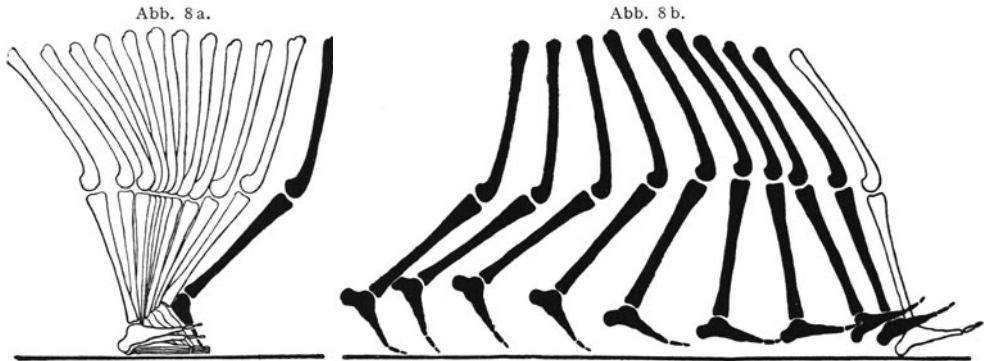


Abb. 8. Beinbewegung bei einem Schritt. a. Sämtliche Phasen des Standbeins (hell) und 1. Phase des Spielbeins (dunkel). b. Sämtliche Phasen des Spielbeins (dunkel) und 1. Phase des Standbeins (hell). (Nach Momentaufnahmen von O. Fischer, *Gang des Menschen*, Sächs. Akad. d. Wiss., Bd. 26.)

beweglich. Dies befähigt ihn zu seinen besonderen Aufgaben. Der vordere Fußabschnitt vermag sich darum an die Unterlage erheblich anzupassen, die Zehen können plantar und dorsal gebeugt werden und sie können sich auch spreizen. Wenigstens vermögen sie dies in der Jugend, während meist im Laufe des Lebens durch mangelhafte Übung und Ausbildung der entsprechenden Fußmuskeln diese Fähigkeit verloren geht. Die Zehen dienen einmal dazu, im letzten Augenblick des Abstoßens des Standfußes vom Boden sich an ihn anzuklammern und so die Last des Körpers einen Moment lang zu übernehmen, nachdem sie vorher auf dem Ballen, d. h. auf der Reihe der Metatarsalköpfchen geruht hat. Die Zehen sind also in der Lage, bei normaler Funktion des Fußes die Metatarsalköpfchen etwas zu entlasten. Sie dienen auch dazu, wie Strasser sich ausdrückt, dem Körper verschiedene, fein abgestufte lokomotorische und äquilibristische Impulse zu erteilen. Hierzu bedarf es eines freien Spiels der vielgliederten Zehen. Insbesondere brauchen wir die Mitwirkung der Zehen beim aktiven Zehenstand. Wie kommt dieser zustande? Einmal treten die

Plantarflektoren am Unterschenkel in Tätigkeit. Diese mächtige Muskelgruppe, bestehend aus Gastrocnemius, Soleus, Flexor hallucis und Flexor digit. longus, Peroneus longus, hat die Aufgabe, das ganze Körpergewicht zu heben, auf die Fußspitze zu stellen und dort zu halten. Weiter treten hierbei die plantaren kurzen Fußmuskeln in Tätigkeit zur plantaren Bewegung der Zehen, und zwar stellen sich die Zehen in leichte Krallenstellung. Sie krallen sich am Boden fest. Würden sie dem Boden gestreckt aufliegen, so könnten sie nicht die nötige Kraft zum Festhalten des Vorderfußes auf dieser kleinen Unterstützungsfläche aufbringen. Die Grundglieder werden hierbei leicht dorsalflektiert, während die Mittel- und Endglieder in Beugung treten. Der Vorderfuß spreizt sich dabei etwas. Seine Strahlen gehen auseinander, offenbar zur Sicherung der Standfestigkeit durch Verbreiterung der Unterstützungsfläche, wobei auch die Zehen nach den Seiten vor allem nach lateralwärts ausgreifen. Die Großzehe hat nur 2 Glieder, deshalb kann sie diese Beugung nicht mitmachen, sie besitzt aber dafür eine breitere Unterstützungsfläche und ruht dem Boden als medialer Stützpfiler breit und sicher auf, in dieser Lage vor allem vom Flexor hallucis longus und der kurzen Muskulatur des 1. Strahles gehalten. Die Endglieder der Zehen 2 bis 5 werden vom Flexor digit. longus im Verein mit den an den Endgliedern ansetzenden Lumbricales gebeugt, während an den Mittelgliedern der mächtigste Muskel der Sohle, der Flexor digit. brevis ansetzt. Die Zehenbeuger, Flexor hallucis longus, Flexor digit. longus und brevis üben bekanntlich ferner gleichzeitig eine sehr starke Wirkung auf das Fußgewölbe aus, indem sie die Ferse, an der die kurzen Zehenbeuger und der kurze Flexor und Abduktor der Großzehe ansetzen, dem Vorderfuß nähern und den Fuß unter Spannung verkürzen. Die laterale Spreizung der Zehen bewirken die Interossei externi. Beim Zehenstand wird die gesamte Reihe der Metatarsalköpfchen gleichmäßig belastet. Die Zehen stellen sich dabei in den Grundgelenken zu den Metatarsen in einen nach oben offenen stumpfen Winkel, der bis zum rechten gehen kann.

## Die Untersuchungsmethoden.

Kommt ein Patient mit »Beinschmerzen« zu uns, so ist in jedem Fall eine genaue Untersuchung des ganzen Beines notwendig, da die aller verschiedensten Krankheitszustände die Ursache der Beschwerden sein können. Auch wenn er die fertige Diagnose: Plattfußschmerzen mitbringt und Einlagen verlangt, selbst wenn er von einem Kollegen damit geschickt wird, ist es gleichwohl unsere Pflicht uns selbst durch sorgfältige Untersuchung davon zu überzeugen und nicht leichthin uns mit der Verordnung einer Einlage zu begnügen, wo unter Umständen etwas ganz anderes geboten ist. Klagt der Patient über Beschwerden nur am Fuße, dann ist es meist zweckmäßig, wenn nicht notwendig, das ganze Bein zu untersuchen, um statische Zusammenhänge oder andere Ursachen aufzudecken, die zu der Ausfallerscheinung am Fuße geführt haben.

Es kommt eben darauf an, bei unserer Betrachtung des Kranken nicht den einzelnen Teil ins Auge zu fassen, sondern uns stets bewußt zu sein, daß eine physiologische Bewegungseinheit besteht, welche von der Zehe bis zum Becken reicht, ja deren Einfluß mitunter noch viel weiterhin geht. So kommt es, daß Schmerzen im Knie gewiß sehr oft eine Erkrankung des Knies bedeuten können, aber oft auch ein Hüftgelenkleiden anzeigen, das

sich hier äußert. Ein Teil des Beines hängt vom anderen ab. Diesen inneren Zusammenhang gilt es in erster Linie zu erkennen. Ferner bildet wiederum jedes einzelne Gelenk mit allen es umgebenden und es zusammensetzenden Teilen eine Einheit, Knochen, Gelenkkapsel, Gelenkfettkörper, Schleimbeutel, Sehnen mit ihren Scheiden, den darüber ziehenden Muskeln, die es bewegen und sehr oft als mehrgelenkige Muskeln auch benachbarte Gelenke überspringen und so Zusammenhänge herstellen. Darum ist es notwendig, außer der Untersuchung des kranken Beines auch das gesunde zum Vergleich mitzubetrachten, zu messen, zu fühlen und zu bewegen, um Unterschiede festzustellen. Schließlich ist der Gang zu beobachten, der oft charakteristisch ist, wobei man natürlich eine richtige Vorstellung vom normalen Gang haben muß. Eine Schulung des Auges für die Form ist hier, wo es sich oft um nur angedeutete Veränderungen der Form handelt, unerlässlich. Als Vorbedingung aber und selbstverständliche Grundlage für jeden, der sich mit den Erkrankungen des Beines befassen will, ist eine genaue Kenntnis der Anatomie und Physiologie, des Baus und der Funktion des Beines notwendig, wozu eine Vorstellung der gelenkmechanischen Verhältnisse gehört. In Abwandlung eines anderen Wortes heißt es hier: der Orthopäde muß mit dem Anatomen gehen.

Sehen und Fühlen sind die wichtigsten Mittel zur Erkennung der Krankheit. Man muß föhlend sehen und sehend föhlen. Das Auge nimmt das Aussehen und mit ihm auch die Form des Körpers in sich auf. Es mustert die Haut, ob sie gesund oder trocken, schilfernd, cyanotisch verfärbt, von Venenerweiterungen durchzogen ist, vergleichend mit dem anderen Bein sieht es eine Gelenkschwellung, eine Verdickung oder Abmagerung eines Muskels, es mustert die Umrisse des Beines von oben bis unten, stellt dabei das Heraustreten einer Stelle aus der Linie fest, eine Verkrümmung der Achse, es achtet auf eine abnorme Haltung des Beines im Liegen, prüft das Verhalten des Fußes bei der Belastung beim Stehen und Gehen, so das Einsinken des Gewölbes oder das Vortreten des inneren Knöchels und schließlich die Art des Ganges.

Die föhlende Hand setzt die Untersuchung fort, wiederum im Vergleich mit der anderen Seite. Temperaturunterschiede, Schwellung der Haut und des Unterhautzellgewebes (eindröckbare Ödeme), Verdickung der Gelenkkapsel oder der knöchernen Gelenkkörper, ein Erguß im Gelenk, Infiltrationen der Muskeln, verdickte Sehnen und Sehnenscheiden mit Erguß in ihnen oder Schwellung des paratendinösen Gewebes wie bei der Achillodynie, Druckschmerzhaftigkeit des Gelenkspaltes, der Kapsel, der Sehnenscheiden oder Feststellung anderer charakteristischer Druckpunkte wie an der Unterseite des Fersenbeins beim Calcaneussporn, verdickte schmerzhaftige Venenstränge oder -knoten, oder verdickte, druckempfindliche und unter den Fingern zu rollende sensible Nerven am Fuße, Föhlen von Reiben im Gelenkinneren bei der Bewegung, oft auch schon hörbar, jedenfalls mit dem Phonendoskop wahrnehmbar. — Durch diese Prüfung hindurch zieht sich die weitere Befragung des Kranken, die die ganze Untersuchung schon einleitete, nach Ursache und Beginn der Beschwerden, nach dem Auftreten derselben beim Gehen oder in der Ruhe und der ganzen Art der Beschwerden.

Es folgt die Prüfung der Stellung und der Funktion der Gelenke, wiederum natürlich im Vergleich mit dem anderen Bein, das hierzu in die gleiche Stellung gebracht werden muß. Ohne Spannen des Patienten werden passive Bewegungen des Gelenkes ausgeföhrt, wobei eine Beschränkung der Beweglichkeit, eine Steifheit oder Schlotterigkeit des Gelenks, Verschie-



bungen der Gelenkkörper gegeneinander oder abnorme Geräusche festgestellt werden. Der Winkelgrad einer Kontraktur und das Ausmaß der vorhandenen Beuge- und Streckmöglichkeit wird mit einem Winkelmesser oder mit einer seitlichen Konturzeichnung auf Papier bestimmt und festgehalten. Zu beachten ist bei Schulter- und Hüftgelenk das Mitgehen des zentralen Gelenkteils, Schulterblatt und Becken, infolge der Versteifung, so daß diese Teile bei der Prüfung der Gelenkbeweglichkeit entsprechend fixiert werden müssen.

Sehr wichtige Ergebnisse kann die Messung geben durch Feststellung von statisch bedeutsamen Verkürzungen eines Beines oder von Unterschieden des Umfangs beider Beine. Bei der Messung der Beinlänge ist zu beachten, daß einmal eine wirkliche Verkürzung der Extremitätenknochen vorliegen kann, andererseits eine Verkürzung, die durch eine Verschiebung des Oberschenkelgelenkkopfes aus der Pfanne bei Luxation oder coxitischer Pfannenwanderung nach oben oder durch einen Trochanterhochstand bei coxa vara bedingt ist. Nach Markierung fester Knochenpunkte mit Stift an der Haut mißt man, wenn beide Beine parallel stehen, von Spina il. ant. sup. zum äußeren Kniespalt bzw. zur Spitze des äußeren Knöchels. Doch kann dies Maß irreführen, wenn eine Ab- bzw. Adduktion im Hüftgelenk besteht, weil diese eine Verkürzung bzw. Verlängerung des Beines bewirkt. Zum mindesten muß man dem Vergleichsbein dieselbe Ab- oder Adduktion und auch Flexion geben, um nicht gröblich zu irren. Über die wirkliche Verkürzung des Knochens unterrichtet deshalb sicherer das Maß von der Spitze des Trochanter major zum äußeren Kniespalt oder äußeren Knöchel. Viel schwieriger aber ist die Beurteilung der Verhältnisse oberhalb des Trochanter major, d. h. der Lage desselben zum Becken. Die seit 1846 geübte Meßmethode von Roser-Nélaton ging davon aus, daß bei mittlerer Beugstellung des Beins im Hüftgelenk die Spitze des Trochanter major in die Verbindungslinie von Spin. il. ant. sup. und Tuber ischii falle und daß Abweichungen hiervon eine Verschiebung des Trochanter bzw. des Femurkopfes anzeigten. Die Zuverlässigkeit dieses Maßes ist aber durch kritische Nachprüfungen recht erschüttert, und es dürfte nur in ganz ausgesprochenen Fällen richtige Maße geben, da einmal das Tuber ischii kein umschriebener Punkt ist und andererseits bei Ab- und Adduktion des Hüftgelenks der Trochanter über bzw. unter dieser Linie steht und schließlich die Preiserschen Untersuchungen eine große Variabilität der Lage des Pfannenmittelpunkts zu dieser Linie ergeben haben. Viel sicherer ist die von Lange angegebene Messung der Entfernung der Trochanterspitze vom horizontalen Darmbeinkamm. Ein Bleidraht wird fest oberhalb des Darmbeinkamms angelegt, die Trochanterspitze mit Stift markiert und bei gleicher Beinstellung der Abstand zwischen beiden gemessen. Messung des Umfangs an Ober- und Unterschenkel zeigen den Zustand der Muskulatur an, um die Gelenke herum (am Knie drei Umfangmaße: oberer Rand, Mitte und unterer Rand der Patella und am Fußgelenk: unterhalb der Spitze des inneren Knöchels und schräg von hinten von der Mitte der Ferse nach vorn zur Talocrurallinie), Schwellungszustände der Gelenke, sei es durch Verdickung der Gelenkkörper, sei es durch einen Gelenkerguß.

Den Schluß bildet, wenn nötig, die Röntgenuntersuchung. Sie hellt Verdickungen des Schienbeins, chronisch arthritische Veränderungen oder sonstige entzündliche Prozesse der Gelenke und Knochen auf, zeigt freie Körper im Gelenk, ebenso Exostosen, die Stellung der Knochen bei alten Frakturen, Arteriosklerose der Fußarterien, Ossifikationsstörungen usw. Mitunter ist ein Vergleichsbild der anderen Seite, öfter eine Aufnahme in zwei Ebenen nötig.

## Der Knickfuß und Knickplattfuß.

Die häufigste Fußveränderung des Zivilisationsmenschen ist der Knickfuß und Knickplattfuß. Von den leichtesten Graden eben beginnender Formabweichung bis zu den extremen Deformationen versteifter Plattfüße gibt es eine große Zahl von Zwischenformen. Aus dem ästhetisch schönen Fuß



Abb. 9. Der antike Fuß.

Aus Schultze-Naumburg: Kultur des weiblichen Körpers. Diederichs-Jena.

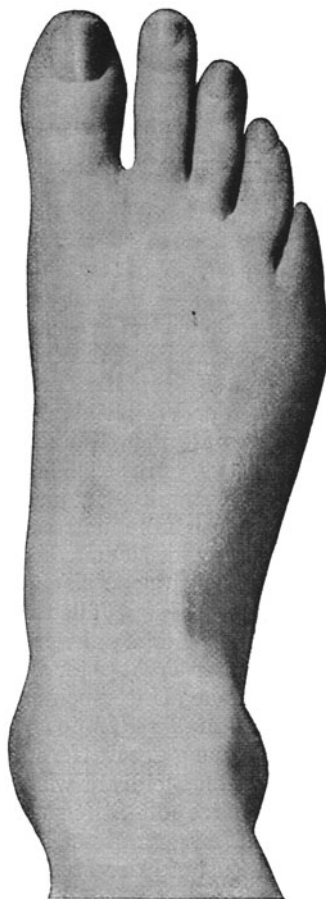


Abb. 10. Ein normaler Fuß von heute mit wohlgebildeten geraden Zehen.

des stiefellosen Zeitalters, wie ihn die Bildhauer des klassischen Altertums (Abb. 9) gemeißelt haben, ist im Laufe der Jahrhunderte unter der Wirkung von Zwang und Mode, von Torheit und Vernachlässigung, von mangelnder Körperpflege und einseitiger Berufsüberanstrengung ein Fuß geworden, der sich von dem Ideal der Körperschönheit weit entfernt hat und die natürlichen Funktionen

in weitgehendem Maße eingebüßt hat. Diese Formveränderungen sind heute weit verbreiteter als die unveränderten normalen Füße, und einen wirklich schönen Fuß wie in Abb. 10 bekommt man überhaupt nicht so leicht zu sehen. Was wir zu sehen bekommen, was aus den engen, oft unsinnig geformten Hüllen sich uns zeigt, ist meist ein schwächliches, muskelarmes, mißgestaltetes Gebilde, das uns nicht selten wie die Karikatur des Idealfußes anmutet. Die in unserer Zeit weitverbreitete konstitutionelle Schwäche des Stützgewebes schafft ein Mißverhältnis zwischen Belastung und Tragfähigkeit. Vor allem betrifft diese Schwäche die Bänder und Muskeln. Man spricht wohl auch von einer besonderen Schwäche und Weichheit der Knochen, aber ein Beweis dafür ist nicht zu erbringen. Eine Ausnahme bildet nur die Rachitis, eine Erkrankung des Knochengewebes, die zu abnormer Weichheit der Knochen führt, so daß unter dem bei der Rachitis der Kinder oft übermäßig vermehrten Körpergewicht der Fuß unter Verbiegung der Fußwurzelknochen einsinken kann. Mit der Schwäche des Stützgewebes steht oft die Belastung nicht in dem rechten Verhältnis. Dies kann schon im frühen Kindesalter in die Erscheinung treten.

### Der angeborene Knickplattfuß.

Wir kennen einen angeborenen Knickplattfuß, der aber verhältnismäßig selten ist. Während Küstner unter 300 Füßen Neugeborener 15 Plattfüße = 5% fand, hält Spitzzy diese Zahl noch zu hoch und rechnet kaum 1%. Der angeborene Plattfuß ist im allgemeinen wohl als eine intrauterine Belastungsdeformität anzusehen und häufig mit Klumpfuß der anderen Seite oder mit Mißbildungen, wie vollständigem oder teilweisem Fibuladefekt, verbunden. Er hat eine charakteristische Form. Der Fuß sieht besonders lang und schmal aus, die Fußsohle ist konvex nach unten gebogen, am konkaven Fußrücken ist die Haut gefaltet. Oft paßt der nach Art des Hackenfußes stark dorsalflektierte Fuß in eine Vertiefung des Unterschenkels hinein. Am inneren Fußrand sieht und fühlt man meist 3 Vorsprünge übereinander, die dem inneren Knöchel, dem Sprungbeinkopf und dem Höcker des Kahnbeins entsprechen.



Abb. 11. Anscheinend platter Fuß des Kleinkindes. Eine Höhlung ist wegen des noch vorhandenen Fettpolsters der Sohle nicht vorhanden. (Aus Hohmann: Körperliche Erziehung d. wachs. Menschen. Quelle & Meyer 1921.)

### Der erworbene kindliche Knick- und Plattfuß.

Er ist viel häufiger als der angeborene Knickplattfuß, wird aber oft übersehen und ebenso oft zu häufig diagnostiziert, und doch ist es ungemein wichtig, gerade die Anfangsstadien zu erkennen und richtig zu behandeln, um einer weiteren Entwicklung des Leidens vorzubeugen. Beim Kleinkinde (Abb. 11) täuscht das starke Fettpolster der Sohle gern einen

platten Fuß vor. Aber Spitzzy wies seinerzeit überzeugend an Gefrierschnitten nach, daß beim neugeborenen normalen Fuß die Fußwölbung fast die gleiche wie beim Erwachsenen ist (Abb. 12). Sie tritt später beim natürlichen Schwund des Fettes deutlich hervor. Meist besteht beim Kleinkind ein deutlich meß-

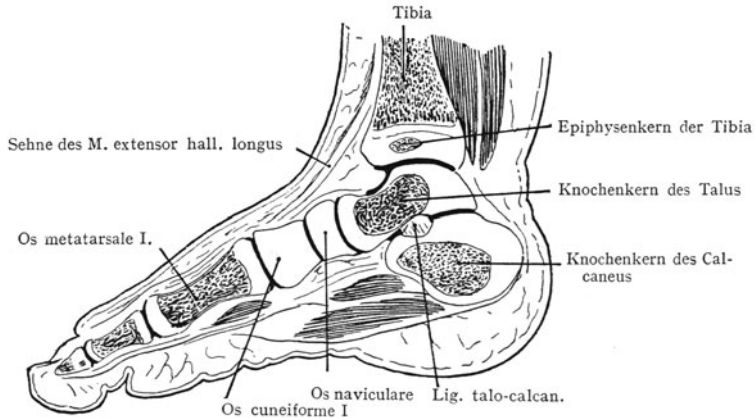


Abb. 12. Längsschnitt durch den Fuß (große Zehe) eines 1 jährigen Kindes. (Aus Corning: Lehrb. d. topograph. Anatomie. 12., 13. Aufl. Bergmann 1922.)

barer und fühlbarer Abstand des Kahnbeins vom Boden bei der Belastung, im Durchschnitt von 12,5 mm. Auch ist daran zu denken, daß die normale ursprüngliche Geburtshaltung der Füße niemals eine Valgusstellung der Füße, sondern im Gegenteil eine Supinationsstellung ist, die sich länger erhält und erst allmählich verliert. Am häufigsten entsteht der Knickplattfuß schon in der Kindheit. Für die ungewohnte Arbeit des Stehens und Gehens müssen die schwachen Muskeln und Bänder und die zum Teil noch knorpelig gebildeten Knochen des Fußes vorbereitet werden. Dies geschieht durch das natürliche Kriechen, die Vierfüßlerbewegung, die für Rücken und Beine die beste Übung und Kräftigung ist. Wird von ungeduldigen Eltern diese natürliche Übergangsperiode abgekürzt und das Kind zu früh auf die Füße gestellt und im Laufstuhl oder an der zwungen, anstatt auf Kindes zu warten, so daß der noch sehr nachwird. Dies gilt beson- Kind überfüttert, schwer normalen Kind sinkt das Beginn des Gehens etwas mit Beginn des dritten das Mißverhältnis zwifähigkeit des Fußgerüs-Knickfuß als Überlas- stehen. Um so größer gleichzeitig die Knochen Rachitis erweicht sind. und geht anfangs mit



Abb. 13. Pes valgus rechts. Abknickung der Längsachse. (Aus Lange: Lehrb. d. Orthopädie. Fischer 1922.)

Hand zum Gehen gedieSelbstaufrichtung des ist die Gefahr gegeben, giebiges Fuß überlastet ders dann, wenn das und fett ist. Schon beim Gewölbe des Fußes beim ein und wird erst etwa Jahres fester. Durch schen Last und Trag- tes kann sehr leicht der tungsdeformität ent- ist diese Gefahr, wenn des Kindes durch eine Das kleine Kind steht gespreizt aufgesetzten

Beinen, um durch Verbreiterung der Unterstützungsfläche mehr Sicherheit zu haben. Diese Stellung der Beine aber fördert wiederum die X-Beinbildung und mit ihr auch die Knickfußstellung. Die Zeit des Gehenslernens ist die erste Periode häufiger Entstehung dieses Leidens. Abwechselnd wird beim Gehen vom Kinde die Körperlast langsam von dem einen Bein auf das

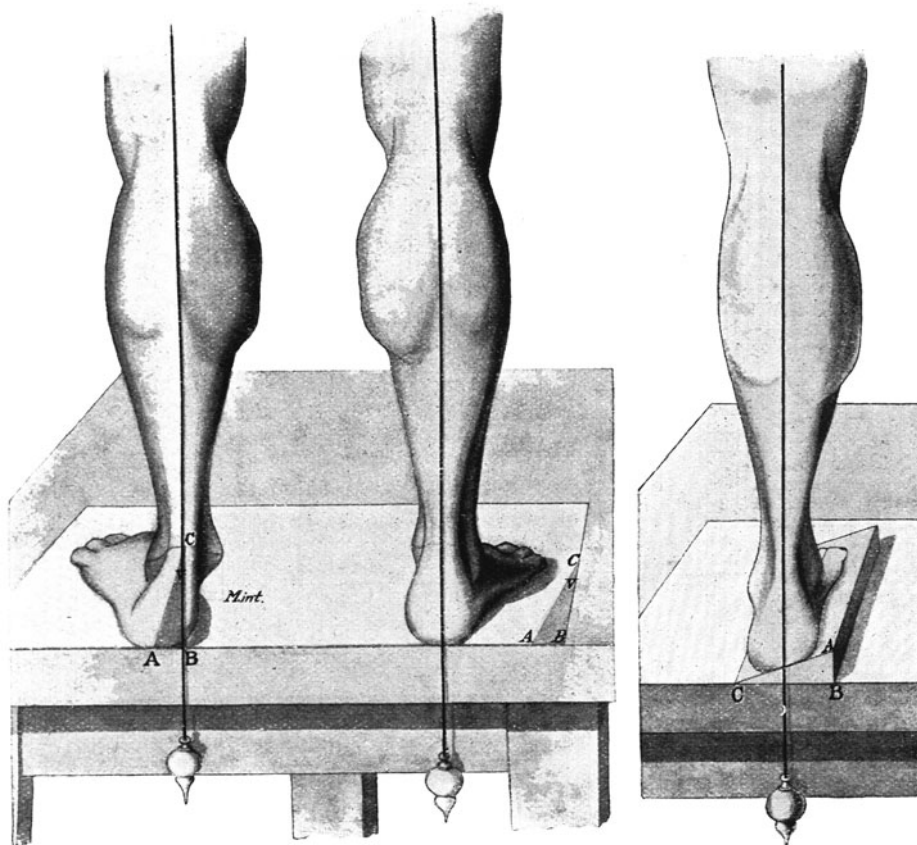


Abb. 14. Messung des Pes valgus mit dem Lot. Beide Malleolenspitzen werden mit einer Querlinie hinten verbunden, Mitte der Kniekehle und der Ferse markiert. Beim normalen Fuß (rechts) schneidet Lot von Mitte der Kniekehle die Malleolenlinie genau in der Mitte der Achillessehne und trifft Mitte der Ferse. Beim Valgus trifft das Lot nach innen von der Fersenmitte. Die Verbindungslinie des Schnittpunkts der Malleolenlinie zur Fersenmitte umschließt mit der Senkrechten den Winkel  $A B C = \text{Grad}$  der Valgusstellung. (Hübscher.)

Abb. 15.  
Der Valguswinkel  $A B C = v$  ist der Korrektionswinkel des Pes valgus, um den Fuß wieder in die Lotlinie zu bringen. (Hübscher.)

andere verlegt, so daß der Körper verhältnismäßig lang auf dem jeweiligen Fuße ruht. Dies bedeutet eine entsprechende Anstrengung für den Fuß. Wir erkennen die Knickplattfußbildung des Kleinkindes nicht ohne weiteres durch den Fußabdruck (Abb. 11), der nur Weichteilumrisse wiedergibt, sondern einmal durch die Betastung des Fußskeletts am belasteten Fuß, wobei wir die Einsenkung des Gewölbes wahrnehmen können, andererseits durch die Betrachtung der

Knöchelgelenkslängsachse von hinten (Abb. 13). Hier sehen wir die Abknickung der Längsachse des Fußgelenks und das Hervortreten des inneren Knöchels nach der Innenseite. Ein Lot von der Mitte der Kniekehle schneidet nicht mehr die Mitte der Achillessehne, des Fußgelenks und der Ferse, sondern fällt beim Knickfuß nach innen von derselben und bildet mit der Längsachse des Fußgelenks einen Winkel (Hübscher, Abb. 14, 15). Wir sehen die bereits deutliche Verschiebung des Fußgefüges auch an den Schuhen des Kindes, die in typischer Weise schief getreten sind (Abb. 16).

Welche Veränderungen sind an dem Kinderfuße eingetreten? Unter der Einwirkung der Belastung haben zuerst die Bänder nachgegeben. Der Druck des Körpergewichts auf den Talus und von ihm auf das Sustentaculum tali des Calcaneus hat zu einer gewissen Umlegung, einer Pronationsstellung des Calcaneus geführt. Infolgedessen prominiert der innere Knöchel stärker an der Innenseite (Abb. 17). Diese Fußveränderung wird oft übersehen, da sie nur selten Beschwerden macht. Und doch geben bisweilen die Eltern an, daß das Kind



Abb. 16. Infolge Pes valgus schiefgetretene Stiefel des kleinen Kindes. Aus Hohmann: Körperl. Erziehg.

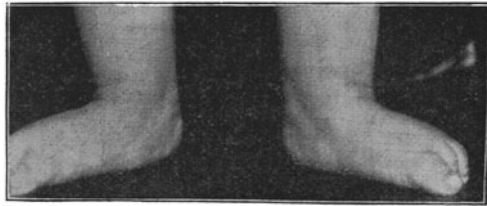


Abb. 17. Pes planovalgus des kleinen Kindes. Aus Hohmann: Körperliche Erziehung.

leichter als sonst ermüde, Unlust zum Gehen habe oder selbst über Schmerzen an der Fußsohle oder im Bein klage. Auch hinken diese Kinder mitunter etwas, und aus Angst vor der berüchtigten Hüftgelenksentzündung, die als »unfreiwilliges Hinken« dem Laien bekannt ist, bringen die Eltern das Kind zum Arzt. Man findet dann oft nichts anderes als ein leichtes X-Bein und eine typische lockere Knickfußstellung. In diesem Alter kann man das Leiden noch völlig heilen, und zwar durch konsequent von der Mutter durchgeführte Fußübungen und Massage und durch individuell angepaßte, den Fuß stützende Einlagen nebst richtig gebauten Schuhen. Die Einlagen sollen alle 2 bis 3 Monate vom Arzt nachgesehen, je nach Befund erhöht und wegen des Wachsens nach  $\frac{3}{4}$  bis 1 Jahr erneuert werden.

### Das Einwärtsgehen der Kinder.

Oft kommen die Eltern mit der Klage, daß ihre Kinder so stark einwärts gehen, und sie fürchten, daß sie nie das richtige und schöne Gehen lernen würden. Meist ist diese Sorge unbegründet. Das Einwärtsgehen ist das normale und natürliche. Es folgt selbstverständlich aus der Supinationslage der Füße beim Neugeborenen, die lange Zeit nachwirkt und sich erst allmählich verliert, ja die sich leider sehr oft in ihr Gegenteil in ein abnormes Auswärtsgehen umkehrt, was immer ein Zeichen der unerwünschten Knickfußstellung ist. Mit-

unter können aber gewisse Veränderungen des Beines ein abnormes Einwärtssetzen der Füße bedingen, vor allem die rachitische O-Beinbildung, die immer mit einer mehr oder weniger starken Einwärtsdrehung der Unterschenkel verbunden ist. Diese O-Beinbildung müssen wir bekämpfen, da sie kompensatorisch zu einer Knickfußbildung führt. In leichten Fällen werden wir gegen das O-Bein manuelles täglich 2- bis 3mal durchgeführtes Biegen des kindlichen Unterschenkels gegen unser Knie ausführen lassen und werden auch nachts eine korrigierende Nachtschiene geben, in schweren Fällen den Knochen einbiegen oder einknicken und geraderichten. In 4 Wochen kann das Kind mit geraden Beinen laufen und hat für das ganze Leben davon einen Nutzen. Ich lege den allergrößten Wert auf die restlose Korrektur aller kindlichen O-Beine. Die Selbstheilung ist oft nur eine Teilheilung, ein Rest von Biegung bleibt zeitlebens zurück, der sich in statischer Beziehung unter allen Umständen früher oder später auswirken muß. Einmal verursacht das O-Bein ausgleichend den Knickfuß, dann stört es oft genug auch die Funktion des Kniegelenks, das sich unter der durch die schiefe Achse ungleichmäßigen Belastung frühzeitig abnutzt und chronisch arthritisch verändert (Abb. 18).

Auch das X-Bein des kleinen Kindes müssen wir behandeln, da es sich nicht immer wieder ganz zurückbildet. Es gelingt meist mit täglichem manuellen Biegen, mit aktiver und passiver Gymnastik die X-Beinbildung allmählich wieder zu beseitigen.

Bleibt der Knickfuß des kleinen Kindes unbehandelt, wirkt die Schwere des überfütterten Körpers fort-dauernd auf die bänder- und muskelschwachen Füße ein, so sehen wir in der zweiten Hälfte des Kindesalters, etwa im 7. bis 10. Jahre, eine neue Verschlimmerung des Knickfußes. Außerordentlich häufig führen uns in diesen Jahren Eltern ihre Kinder zu. Der Knickfuß ist jetzt viel deutlicher in die Erscheinung getreten, die inneren Knöchel stehen spitz innen vor und wetzen Löcher in die innere Seite des Stiefelschaftes, der Stiefel selbst ist nicht nur im Schaft, sondern auch in seiner festen Fersenkappe, die dem einwärts drängenden Hinterfuße nachgeben mußte, unheilbar verbogen. Oft klagen diese langgeschossenen Kinder trotz dieser Fußveränderung noch nicht über Schmerzen, mitunter aber über schnelle Ermüdung bei längeren Spaziergängen. Die Untersuchung findet in diesem Alter meist nichts anderes als einen lockeren Knickfuß (weak ankles, wie die Engländer sagen). Unter auffälliger Nachgiebigkeit, Schlaffheit und Lockerheit der Gelenkbänder läßt sich der Fuß in die verschiedensten extremen Stellungen überführen, in Dorsal-, Plantar-, Ab- und Adduktion, Pronation und Supination. Bei der Belastung sinkt er alsbald in Valgusstellung. Die Schlaffheit der Bänder, das Zeichen der konstitutionellen Schwäche des Stützgewebes, ist die Ursache dieser Erscheinung. Auch an anderen Ge-

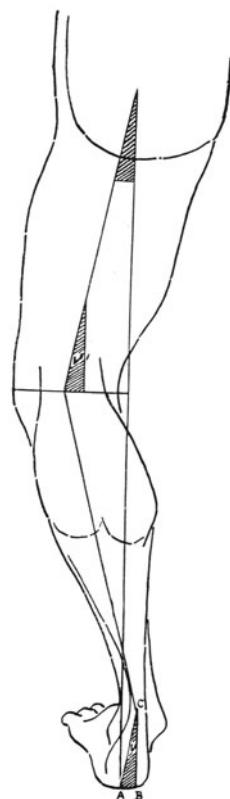


Abb. 18. Beim Pes valgus compensatorius bei O-Bein (Albert) steht Fersenmitte senkrecht unter Mitte des Hüftgelenks. Das Knie liegt nach außen, die Malleolenmitte nach innen von dieser Senkrechten. Der Valguswinkel  $v$  ist gleich dem Varuswinkel  $v'$  des Kniegelenks. (Hübscher.)

lenken finden wir in diesem Alter ähnliche Zeichen: Überstreckbarkeit der Ellenbogen- und Kniegelenke, lockere Handgelenke usw. Es ist der schnell wachsende Körper, dem es noch an Festigkeit des Bindegewebes, wie an Kraft der Muskeln fehlt.

In diesem Alter begegnen wir aber auch schon zum erstenmal den kontrakten Formen des Knickfußes. Ich habe hierüber in der Literatur nichts gefunden, aber oft genug sehe ich kontrakte Knickplattfüße dieser Altersklasse.

### **Die Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenks.**

Sie scheint noch wenig bekannt und beachtet zu sein. Wenigstens habe ich sie in der Literatur nicht beschrieben gefunden. Bei ihr sehen wir das hintere untere Sprunggelenk, das in den Pubertätsjahren bei Lehrlingen und Verkäufern so häufig unter spastischen Zuständen der Pronatoren neben dem vorderen unteren Sprunggelenk fixiert ist, immer frei beweglich. Diese Kontrakturform, die oft übersehen wird, ist praktisch von der größten Bedeutung. Wird sie rechtzeitig erkannt, so wird der Fuß geheilt. Oft genug sieht man diese Patienten von Arzt zu Arzt wandern, mit der Angabe, daß der Knickfuß sich trotz Einlagen, Plattfußstiefeln, Verbänden und Gymnastik sich nicht bessere.

Was ist das Wesen dieser Kontraktur? Um es zu verstehen, muß ich hier den ganzen Werdegang des Knickplattfußes behandeln, der nicht nur für diese Altersklasse, sondern auch für die Pubertätszeit und das erwachsene Alter charakteristisch ist. Wir gingen vom lockeren Knickfuß des Kleinkindes aus, der noch nichts anderes war als die Übertreibung der normalen Pronation des Hinterfußes bei der Belastung zu einer stärkeren Valgusstellung der Ferse und einem medialen Vortreten des inneren Knöchels. Wirkt die schädliche Überlastung auf die schwachen Bänder dauernd ein, so treten die charakteristischen Veränderungen im Gefüge der Fußknochen und Gelenke ein, die uns unter dem Namen des statischen Knickplattfußes geläufig sind. Die ältere Generation, so Hoffa, nannte den Plattfuß, *pes valgus*, den »Sammelbegriff aller Pronationsdeformitäten des Fußes, vom geschwächten, unter abnormer Inanspruchnahme einsinkenden Fuß bis zum kontrakten fixierten Plattfuß, jener Fußdeformität, welche den Fuß in pronierter, abduzierter Stellung fixiert«. Die Hoffasche Definition des Knickplattfußes als einer Pronationsdeformität ist nicht ausreichend, sie besagt nicht alles, sie kann sich nur auf einen Teil des Fußes beziehen und übersieht den anderen, meist entgegengesetzt veränderten Teil. Gewiß, soweit die Umstellung des Fußes im ganzen zum Unterschenkel in Betracht kommt, soweit die Längsachse des Unterschenkels im Sinne der Valgität abgelenkt ist, ist er eine Pronationsdeformität. Und wenn der Fuß etwas Starres, Ungegliedertes wäre, dann würde diese Erklärung richtig sein, weil dann der ganze Fuß unter der pronierenden Wirkung von oben hinten her sich in diesem Sinne umstellen müßte. Er würde dann auf der Innenkante, und die Außenkante des Fußes würde in der Luft stehen. Da er aber eine vielfache, feine Gliederung aufweist, ist der Vorgang der Deformierung nicht ganz so einfach.

Zum Verständnis des verwickelten Entstehungsprozesses des Knickplattfußes ist es wichtig, sich Bau und Funktion des unteren Sprunggelenkes klar zu machen. Es besteht einmal aus dem hinteren unteren Sprunggelenk, der Art. talo-calcanea. Der Talus sitzt mit einer konkaven Fläche auf dem konvexen Rücken des Calcaneus. Es besteht weiter aus dem vorderen unteren



Sprunggelenk, Art. talo-calcan. navicular. Beide Teile dieses unteren Sprunggelenks, das vordere und hintere sind in ihren Bewegungen zwangsläufig aneinandergebunden. Verschiebungen im einen rufen Veränderungen im anderen hervor. So ist einmal ganz natürlich eine Bewegung des Calcaneus gegenüber dem Talus im unteren hinteren Sprunggelenk nicht möglich, ohne daß gleichzeitig und in gleicher Weise auch eine Bewegung des Calcaneus im unteren vorderen Sprunggelenk gegenüber dem Talus vor sich geht. Ferner geschieht im Talo-navikulargelenk eine Bewegung, die das fest mit dem Calcaneus durchs Pfannenband zusammenhängende Navikulare eben zusammen mit dem Calcaneus ausführt. Und andererseits ist in dieser Bewegung auch eine selbständige Bewegung des Navikulare gegenüber dem Calcaneus eingeschlossen. Diese letztere ist wieder mit abhängig bzw. verknüpft mit den allerdings nicht sehr erheblichen Bewegungen im Gelenk zwischen Calcaneus und Cuboid. Es besteht im ganzen Fuß keine völlig selbständige und unabhängige Bewegung in einem einzelnen Gelenk, sondern Verschiebungen des einen Knochens ziehen unweigerlich Verschiebungen anderer nach sich. Es besteht eine gegenseitige Bedingtheit der Bewegungen der Teile. Die beiden unteren Sprunggelenke gestatten eine Veränderung des subtalaren Fußteils gegenüber dem Sprungbein und Unterschenkel, und zwar in der Hauptsache durch eine Drehung um ihre schräge Längsachse. Bei Belastung kann der Fuß in diesen beiden unteren Sprunggelenken sowohl nach außen, wie nach innen geneigt werden. Die seitliche Bewegung des Fußes, auf der die elastische Abwicklung beim Gehen wesentlich beruht, ist geknüpft an die normale Funktion der unteren Sprunggelenke. Die schräge Längsachse dieser Gelenke läuft von hinten unten lateral nach vorn oben medial durch Calcaneus und Talus hindurch. Was geht nun bei der Ausbildung des pes valgus vor sich?

Die Körperlast drückt auf den Talus, der sie an Calcaneus und Navikulare weitergibt. Der Calcaneus dreht sich um seine schräge Längsachse in Pronation, das ist der Anfang der Verschiebungen beim pes valgus, schon von Hermann von Meyer richtig erkannt (Abb. 19). In schweren Fällen senkt sich der vordere Teil des Calcaneus plantarwärts (Drehung um eine frontale Achse) und bisweilen sogar in einem solchen Grade, daß das Tuber calcanei nicht mehr den Boden berührt, sondern in der Luft steht, oft in einem solchen Grade, daß der vordere plantar gesenkte Teil des Calcaneus mit seiner Unterfläche zum hinteren Unterstützungspunkt des Fußes wird. Dies ist das Bild der extremen Grade des Knickplattfußes. Mit dem plantarflektierten Calcaneus tritt auch der Talus in Plantarflexion, mit dem pronierten Calcaneus dreht er sich nach medial. Bei allen diesen Stellungsänderungen bleibt er unverändert in der Malleolen-gabel stehen, die sich mit ihm bei der Belastung einwärts gedreht hat, so daß der innere Knöchel stärker hervortritt.

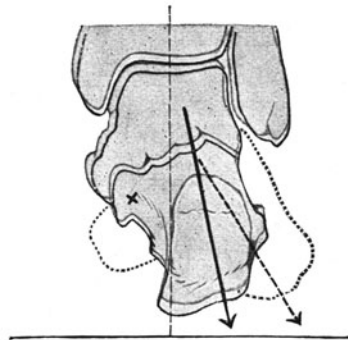


Abb. 19. Torsion des Calcaneus. Grauer Ton und Kontur: unbelasteter Fuß. Schwarzer Kontur: mit dem Körpergewicht belasteter Fuß. Punktiertes Kontur: Plattknickfuß (Pes valgus). Der gestrichelte Pfeil gehört zum Pes valgus. (Aus Braus: Anatomie, Bewegungsapparat. Springer 1921.)

Durch diese Veränderungen verschiebt sich die Schwerlinie nach innen. Perthes hat ein einfaches und sehr einleuchtendes Verfahren zur Feststellung des ungefähren Schwerlinienpunktes des Fußes angegeben. Er projiziert auf einen Sohlenabdruck die Mitte des inneren und äußeren Knöchels. Beim inneren vorragenden Knöchel geschieht dies durch Anlegen des rechten Winkels. Beim äußeren Knöchel, der beim Valgus ebenfalls nach innen verschoben ist, dessen Projektion also nicht mehr nach lateral vom äußeren Fußrand fällt, wird ein Rechtwinkel aus einem Stück Pappe hergestellt, mit einem Ausschnitt, so daß der unter dem Knöchel vorspringende äußere Fußrand in diesen Ausschnitt hineinkommt und das Anlegen der Projektionspappe an den Knöchel nicht hindert. Der Fußpunkt wird dann auf dem Blatte des Sohlenabdrucks markiert, und es werden, wenn der Ausschnitt 3 cm breit ist, 3 cm nach innen von diesem Punkte abgetragen. So findet man die Projektion des Knöchels auf dem Sohlenabdruck (Abb. 20). Wenn wir annehmen, daß die Unterschenkelachse in der Mitte zwischen den prominentesten Punkten beider Malleolen verläuft, so haben wir hier die Schwerlinie, die gedachte Zusammenfassung aller im Unterschenkel abwärtsstrebenden Lastwirkungen. Bei einem Fuß mit medialer Verschiebung des hinteren und lateraler Verschiebung des vorderen Abschnitts, liegt der Schwerlinienpunkt viel weiter nach innen als beim normalen Fuß (Abb. 21a u. b). Die Belastung des Fußes muß dadurch eine anormale werden. Der Schwerlinienpunkt muß normalerweise in das Unterstützungsfeld des Fußes hineinfallen. Dieses ist begrenzt von den Verbindungslinien des *Tuber calcanei* als des hinteren Unterstützungspunktes und der vorderen Unterstützungspunkte *Metatarsusköpfchen I* und *V*. Weicht der Hinterfuß nach medial, der Vorderfuß nach lateral ab, so verschiebt sich das Unterstützungsfeld nach außen gegenüber der Schwerlinie. Der Fußpunkt der Schwerlinie rückt über den inneren Rand des Unterstützungsfeldes hinaus. Die Belastung wird eine abnorme. Die vorderen Streben des Fußes verlieren ihre normale Anordnung und unterliegen den neuen Belastungsbedingungen.

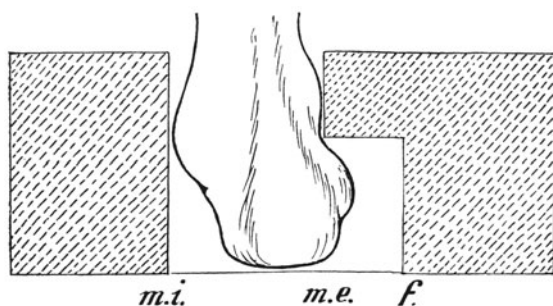


Abb. 20. Projektion der Malleolen auf die Ebene des Sohlenabdrucks (Perthes).

Die übrigen zahlreichen Meßmethoden des Knickplattfußes kann ich hier übergehen.

Der pronatorischen Drehung des *Calcaneus*, von der wir ausgingen, folgt der *Talus*, dessen Kopf nach medial plantar vordringt, wo er gegen die Verbindung zwischen *Calcaneus* und *Navikulare*, das Pfannenband, trifft und sich in diesen Zwischenraum förmlich einbohrt, wie um die beiden Knochen voneinander zu trennen. Aber er trifft auch gegen den medialen Schenkel des *Lig. deltoideum*, der von der *Tibia* zum *Navikulare* geht, und dehnt ihn. Der pronierte *Calcaneus* zieht mit der festen Bandverbindung, die das Kahnbein an ihn fesselt, dieses mit sich, so daß die *Tuberositas* des Kahnbeins sich etwas in Pronation drehen kann und sich senkt. Sehr stark ist aber die pronatorische

zusammenfassung aller im Unterschenkel abwärtsstrebenden Lastwirkungen. Bei einem Fuß mit medialer Verschiebung des hinteren und lateraler Verschiebung des vorderen Abschnitts, liegt der Schwerlinienpunkt viel weiter nach innen als beim normalen Fuß (Abb. 21a u. b). Die Belastung des Fußes muß dadurch eine anormale werden. Der Schwerlinienpunkt muß normalerweise in das Unterstützungsfeld des Fußes hineinfallen. Dieses ist begrenzt von den Verbindungslinien des *Tuber calcanei* als des hinteren Unterstützungspunktes und der vorderen Unterstützungspunkte *Metatarsusköpfchen I* und *V*. Weicht der Hinterfuß nach medial, der Vorderfuß nach lateral ab, so verschiebt sich das Unterstützungsfeld nach außen gegenüber der Schwerlinie. Der Fußpunkt der Schwerlinie rückt über den inneren Rand des Unterstützungsfeldes hinaus. Die Belastung wird eine abnorme. Die vorderen Streben des Fußes verlieren ihre normale Anordnung und unterliegen den neuen Belastungsbedingungen.

Drehung des Naviculare nicht immer, weil schon von Anfang an ein weiterer Faktor in dem Prozeß der Valgusbildung wirksam eingegriffen hat, der Gegen-  
druck des Bodens, dem Druck des Körpergewichtes gleich und ihm entgegen-  
wirkend. Wir sehen den pronierten Calcaneus, den plantarflektierten, medial  
vorgetriebenen Talus, das vom Calcaneus mitgenommene und nach lateral  
geschobene Cuboid. Alle diese Veränderungen sind schon mit unter dem Gegen-  
druck des Bodens zustande gekommen. Die Gegenaktion wirkt aber noch

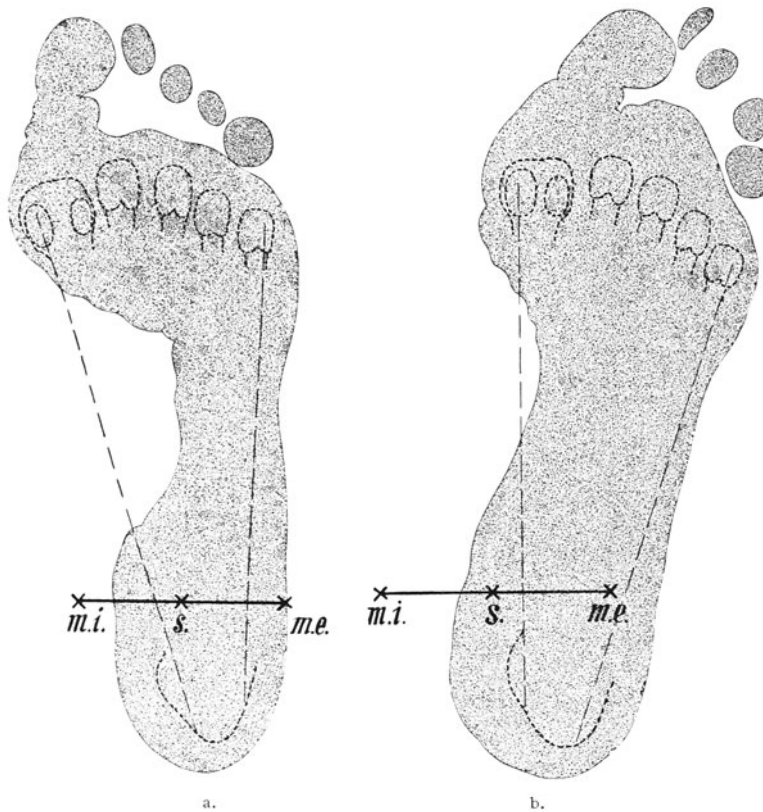


Abb. 21. S. Schwerlinienpunkt. m.i. Projektion des Mall. intern. m.e. Projektion des Mall. externus. Das von den unterbrochenen Linien eingeschlossene Gebiet stellt das Unterstützungsfeld dar. a. normaler Fuß: der Schwerlinienpunkt fällt in das Unterstützungsfeld. b. Pes valgo-planus: der Schwerlinienpunkt fällt nach innen vom Unterstützungsfeld, nachdem dieses sich nach außen verschoben hat. (Perthes.)

weiter. Sowie sie den Calcaneus in Pronation gedrängt hat (pes postice pronatus), wirkt sie weiterhin auf den Vorderfuß ein, erfaßt diesen an Zehen und Metatarsalköpfchen und dreht an ihm diesen Teil des Fußes in die entgegengesetzte Richtung, als der Druck der Körperlast wirkt. Je mehr diese die Ferse in Pronation treibt und den Talus nach medial unten, um so mehr wird der Widerstand des Bodens am medialen und vorderen Ende des Fußes wirksam. Er drängt den Vorderfuß, der schon durch die Verschiebung des Hinterfußes in Abduktion geraten ist (pes abduktus), noch weiter lateralwärts und biegt

die Medialseite des Vorderfußes, an der er angreift, aufwärts in eine zum Hinterfuß relative Supination (pes antice supinatus) (Abb. 22a). Dies zu erkennen, ist nicht nur theoretisch sondern in hohem Maße auch praktisch therapeutisch wichtig. Die älteren Plattfußforscher, vor allem Hermann von Meyer, sprechen von der Reflexion, einer einfachen Dorsalflexion des Vorderfußes, und verstehen darunter die gerade, gleichmäßige Aufbiegung der ganzen Breite des Vorderfußes nach oben. Eine solche ist aber nur bei den allerextremsten Plattfußformen vorhanden, bei denen sämtliche Fußwurzelknochen in einer Ebene dem Boden aufliegen. Sonst ist im allgemeinen fast stets die relative Supination des Vorfußes zu erkennen. Gegenüber der pronatorischen Drehung des hinteren Fußabschnitts dreht der Gegendruck des Bodens

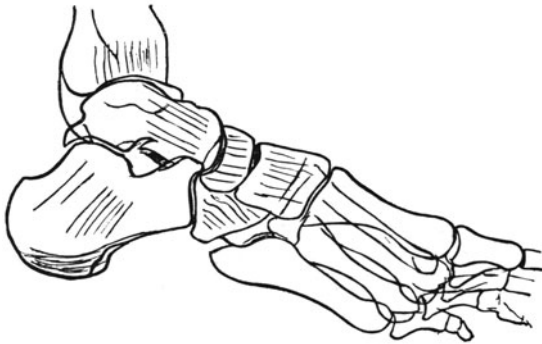


Abb. 22a. Supinatorische Aufbiegung des Vorderfußes bei Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenks bei Pes valgus. Man sieht insbesondere die Abflachung des medialen Gewölbgebogens durch die Aufbiegung des 1. Fußstrahls (Hohmann).

den Vorderfuß, und zwar nicht nur im Chopartschen Gelenk, sondern auch in der Gelenkverbindung zwischen 1. Keilbein und Kahnbein und ferner zwischen 1. Keilbein und Metatarsus I. Dies sind die Drehgelenke, die Angelpunkte des Fußes. Der Torsion des hinteren Fußabschnittes folgt die Detorsion des vorderen. Die beiden Fußhälften werden gegeneinander verschränkt. Die gedachten Querachsen des Hinterfußes, durch den Calcaneus

gelegt, und des Vorderfußes, durch die Metatarsalköpfchen gelegt, stehen nicht mehr annähernd parallel zueinander, sondern schneiden sich in einem mehr oder weniger großen Winkel (Abb. 22b). Wie man an Bänderpräparaten des Fußes studieren kann, bewirkt diese Aufbiegung eine gewisse Torsion der Bänder in diesen Gelenken, die wohl auch zum großen Teil die bekannten Schmerzen an diesen Stellen verursachen dürfte. An sich ist ja der Spielraum, den die Bänder gestatten, nicht groß, aber auch eine geringere Aufdrehung der Bänder in diesen Gelenken gibt, an der Peripherie gesehen, einen ganz beträchtlichen Ausschlag. Gelenkmechanisch-theoretisch verdanken wir vor allem Straßer die Einsicht in diese Vorgänge, die klinisch bis auf eine Arbeit v. Baeyers 1912 nicht beachtet wurden. Im Grunde ist also die supinatorische Detorsion eine Art kompensatorischer Vorgang, an denen die Natur ja reich ist. Auch andre Veränderungen am Fuße sind als Kompensationen aufzufassen: als Ausgleich der Pronation des Hinterfußes die Abduktion des Vordertarsus, an die sich eine Adduktion der Metatarsen und an diese sogar mitunter noch eine weitere kompensatorische Abbiegung durch Abduktion der Zehen anschließen kann. Dies zu beachten ist auch therapeutisch nicht unwichtig. Die Längsachse des Fußes kann bei solchen Fällen sogar dreimal geknickt sein (Tafel III, Abb. 2 und 3). Die Supination des Vorfußes trifft nun mit der pronatorischen Drehung des mit dem Calcaneus verbundenen Navikulare zusammen und ist die Ursache, daß diese pronatorische Drehung des Navikulare keine höheren Grade erreicht. Hier stoßen

2 Kräfte zusammen, die pronatorische Drehung von hinten und die supinatorische Gegendrehung von vorn. Eine Mittelstellung des Navikulare zwischen Außen- und Innendrehung ist meist die Folge. Oft wird es am Taluskopf, der plantar medial gesenkt ist, zusammen mit dem Vorderfuß in die Höhe geschoben. Je höhere Grade die Pronation der Ferse erreicht, um so stärker muß die Supination des Vorderfußes werden. Beide entsprechen sich. Je stärker der Vorderfuß supiniert ist, desto mehr abgeflacht ist das mediale Längsgewölbe, da ja die supinatorische Aufbiegung am 1. Strahl angreift und ihn dorsal verschiebt. Dadurch ist der Fußpunkt des medialen Längsgewölbes verschoben worden. Auf diese Tatsache der Aufhebung des medialen Längsgewölbes durch die dorsale Verschiebung und Drehung des 1. Strahls ist besonders zu achten. Es hängen damit eine ganze Reihe von pathologischen Veränderungen des Fußes zusammen, die wir noch kennen lernen werden, der Spreizfuß und der Hallux valgus in erster Linie.

Wir gingen von der Kontraktur des unteren Sprunggelenkes und zwar seiner vorderen Hälfte aus, die wir ziemlich häufig schon im frühen jugendlichen Alter sehen. An diesen Füßen sehen wir auf den ersten Blick oft nichts weiter als den Knickfuß mit dem vorspringenden inneren Knöchel und die Abduktion

des Vorfußes, die wir besonders beim Blick gegen die Fußsohle oder am Sohlenabdruck erkennen (Tafel II, Abb. 1). Im Stehen und Gehen können wir die vorhandene Kontraktur nicht feststellen. Sie entzieht sich dem Blick. Wir müssen den unbelasteten Fuß untersuchen, und zwar müssen wir die Beweglichkeit der einzelnen Fußgelenke prüfen. Einen lockeren Knickfuß bringen wir ohne weiteres mit der Hand wieder in die Normalform zurück. Wir gleichen die Valgusstellung der Ferse und die Abduktion des Vorfußes aus. Ist aber eine Kontraktur vorhanden, so gelingt das nicht mehr. Wir halten den Fuß vor uns, umfassen die Ferse mit der einen Hand von hinten her und bringen sie aus der Valgus- in die Mittelstellung. Dann umgreifen wir mit der anderen Hand den Vorderfuß und versuchen ihn zu adduzieren und den medialen Fußrand in Pronation und Plantarflexion zu bringen. Wenn dies nicht gelingt, haben wir eine Kontraktur im vorderen unteren Sprunggelenk vor uns. Wir sehen ferner beim Blick gegen die Fußspitze, daß der mediale Fußrand im Bereich der Metatarsalköpfchen höher als der laterale steht: Der Ausdruck der relativen Supination zum Hinterfuß (Abb. 22b). Der Mensch muß seinen Vorderfuß stets plantigrad aufsetzen. So wenig er dauernd auf der medialen Fußkante gehen kann, wobei die lateralen Metatarsen und Zehen in die Luft stehen, so wenig vermag er dauernd gut auf der lateralen Fußkante zu gehen, wobei der mediale Fußrand hochsteht. Der erwachsene Klumpfuß geht ja so, und es ist dies auch die Fußstellung der Primaten, die allerdings mit dieser Fußhaltung nicht sehr ausdauernd aufrecht zu gehen

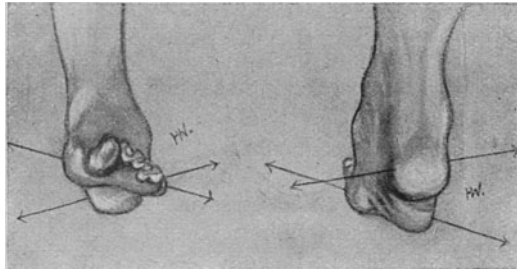


Abb. 22b. Kontrakter Knickplattfuß mit Versteifung beider unterer Sprunggelenke. Die gedachten Querachsen von Vorder- und Hinterfuß schneiden sich. (Hohmann.)

vermögen. Zum aufrechten Gehen ist der mediale vordere Stützpunkt des Metatarsusköpfchens I unerlässlich. Die Supinationsstellung des Vorfußes bedeutet darum nicht, daß nun der davon Betroffene vorn auf der lateralen Fußkante geht, nein, er sucht instinktiv die mediale Seite zur Belastung zu bringen, um den wichtigen Stützpunkt des 1. Metatarsusköpfchens zu gewinnen. Mit diesem strebt er nach dem Boden. Da nun im vorderen unteren Sprunggelenk, infolge der medialen plantaren Verschiebung des Hinterfußes, gegen welchen sich der Vorderfuß in Abduktion und Supination geschoben hat, eine Versteifung besteht, übt die Supinationskontraktur des Vorderfußes weiterhin von sich aus einen ganz bestimmten Einfluß auf den Hinterfuß aus. Soll der supinierte Vorderfuß mit der ganzen Metatarsalköpfchenreihe auf den Boden aufgesetzt werden, so muß der Hinterfuß infolge der Versteifung im vorderen unteren Sprunggelenk unter dem Gegendruck des Bodens noch mehr um seine Längsachse einwärts gedreht, d. h. er muß noch mehr in Valgusstellung gedrängt werden. Je länger also dieser Zustand dauert, um so mehr verschlechtert sich die Valgusstellung des Hinterfußes.

Wie kommt die Kontraktur zustande? Bei der Untersuchung des Bänderpräparats des Plattfußes sehen wir bei der Torsion — Detorsion des Fußes besonders an den Drehpunkten eine Aufdrehung oder Torsion der Gelenkbänder bzw. der Gelenkkapsel, soweit man von einer solchen sprechen kann. Diese unter der Belastung entstehende Verdrehung der Bänder bedeutet eine Irritierung derselben und verursacht Beschwerden. Außer den Veränderungen an den Bändern haben wir auch der Gelenkflächen zu gedenken. Normale Gelenke sind kongruent (Preisers Untersuchungen). Die sie zusammensetzenden Knochen passen genau ineinander. Durch Verschiebungen der Knochen gegeneinander kommen andere nicht vorgesehene, nicht dazu geformte Knochenflächen miteinander in Berührung, es entsteht eine Gelenkflächeninkongruenz. Der Knorpelbelag reibt und scheuert sich ab, der Knochen wird deformiert. Auch diese Vorgänge gehen nicht ohne Beschwerden einher. Deshalb sucht der Mensch alle solche Gelenke am Körper ruhig zu stellen. Er fixiert sie mit reflektorischem Spasmus entsprechender Muskeln, beim planovalgus der Pronatoren (vor allem des Extensor digit. communis, der Peronei, mitunter bei schwerer Deformation sogar des Tibialis anticus). Die reflektorisch spastische Fixation bezeichnet meist nur das schmerzhaftes Anfangsstadium der Kontraktur. In diesem Stadium machte Lorenz den eindeutigen Versuch der Injektion einer Kokainlösung ins Talo-Navikulargelenk mit dem Erfolg einer Lösung der Spasmen. Besteht die Deformität weiter, so bleiben die medialen ausgedehnten Bänder gedehnt, während die an der lateralen Seite der Gelenke liegenden Bänder, deren Ansatzpunkte einander genähert sind, sich verkürzen müssen. Hierdurch festigt sich die Deformität durch endgültige Fixierung. Beim Redressieren treten uns diese geschrumpften Bänder als Hindernisse in den Weg, und wir hören sie bei unseren lösenden Manipulationen einreißen. Die einmal eingeleitete Deformität bleibt in der Regel nicht dauernd auf derselben Stufe stehen. Von selbst geht sie wohl niemals zurück, sie verschlechtert sich mehr und mehr. Wie auf der schiefen Ebene rutschen die Steine des Fußbaues mehr und mehr voneinander ab. Die Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenkes zieht mit der Zeit durch die oben gezeichnete nachteilige Wirkung auf den pronierten Hinterfuß eine Vermehrung der Valgusstellung desselben nach sich, die allmählich zur Kontraktur auch des hinteren unteren Sprunggelenkes führen kann und oft genug

führt. Dann ist das Bild des in beiden unteren Sprunggelenken fixierten und kontrakten Knickplattfußes fertig. So sehen wir die Kontraktur des vorderen unteren Sprunggelenks als die Vorstufe des in beiden Sprunggelenken kontrakten Knickplattfußes an.

### Das Adoleszentenalter.

In ihm treffen wir den kontrakten Knickplattfuß schon recht oft an. Es ist die dritte Periode häufigen Auftretens von Knickplattfußbeschwerden. In diesem Alter wirken vielfach eine Reihe von Schädigungen zusammen, um das Leiden entstehen zu lassen. Schnell gewachsene, dürrtätig genährte, muskel- und bänderschwache Menschen werden in einen Beruf gesteckt, der von ihnen ein überlanges Stehen und Gehen verlangt. In den Jahren der Lehre treffen wir dieses Leiden, bei den Bäckern, Schlossern, Verkäuferinnen, Dienstmädchen, Kellnern und Kellnerinnen usw. als Überlastungserkrankungen der Füße, auf der Grundlage konstitutioneller Schwäche des Stützgewebes. Der spätere Hotelbesitzer hat seinen schmerzhaften Plattfuß schon als Pikkolo erworben.

Die Patienten kommen in unsere Sprechstunde und klagen über Schmerzen an den Füßen, die oft so stark sind, daß sie sich kaum mehr fortschleppen können. Die Füße sind geschwollen, um die Knöchel herum, am Fußrücken, am Vorderfuß. Die Füße schwitzen übermäßig. Es besteht ein plano valgus, oft schon kontrakt, im vorderen oder in beiden unteren Sprunggelenken. Wird das Leiden vernachlässigt, so bilden sich im Laufe der Jahre die schwersten Plattfußdeformitäten aus. Noch ist das Gewölbe nicht ganz eingesunken, noch besteht es in der Mitte des Tarsus, wenn auch durch die supinatorische Aufbiegung des 1. Strahls



Abb. 24. Schwere Pedes valgo-plan contracti adolescentium. Aus Lange, Lehrb. d. Orthop.

der vordere Gewölbestützpunkt ausgewichen ist. Immerhin zeigen sich schon in diesem Alter Spuren des Deformierungsprozesses an den Knochen. So finden wir nicht so selten schon jetzt osteophytäre Erscheinungen an den einander gegenüberstehenden oberen lateralen Rändern von Naviculare und Taluskopf als Ausdruck des Drucks und der Reibung durch die Verschiebung dieser Knochen aneinander (Abb. 23). Auch atrophische Prozesse sind an den Knochen zu sehen. Hochgradige Formveränderungen einzelner Knochen durch die Druckwirkung gehören nicht zu den Seltenheiten. Schon in diesen Jahren sehen wir mitunter ein keilförmiges Naviculare, Basis unten medial, durch Einpressung zwischen Talus und Cuneiforme entstehen (Tafel IV, Abb. 4). Wirkt der Druck von oben auf einen solchen Fuß jahrelang weiter, so sinkt das Gewölbe gänzlich ein, die Fußwurzelknochen liegen sämtlich am Boden und der ausgesprochene pes planus contractus ist fertig (Abb. 24).

### Das Erwachsenenalter.

Den völlig deformierten Knickplattfuß sehen wir in diesem Alter am häufigsten als das Resultat eines in der Kindheit oder Pubertät erworbenen,



Abb. 23. Röntgenbild des schweren kontrakten Plattfußes. Es zeigt die plantare Senkung des vorderen Calcaneusabschnitts, der fast zum hinteren Stützpunkt des Fußes geworden ist, den Tiefstand des Cuboid, die Senkung und mediale Drehung des vorderen Talusabschnitts, das Klaffen des Gelenkspalts zwischen Talus und Naviculare, die Senkung des Naviculare, die Osteophyten an den dorsalen Kanten beider Knochen und schließlich die dorsale Aufbiegung des Vorderfußes, insbesondere des medialen Strahls. (Aus Baisch: Der Plattfuß. Erg. d. Chir. u. Orthop. 1911.)



langsam entstandenen Deformierungsprozesses, der ohne allen Zweifel bei richtiger Pflege und Behandlung hätte verhütet, oder, wenn dies zu spät, hätte restlos geheilt werden können. Ein solcher schwerer Plattfuß gehört glücklicherweise nicht zu den allzu häufigen Erscheinungen. Irgendwie werden die Plattfüße in ihrem Prozeß aufgehalten, sei es durch Berufswechsel, Einlagenbehandlung usw. Immerhin sehen wir den schweren Plattfuß noch oft genug (Tafel V, Abb. 3 u. 6). Bei ihm ist der hintere Stützpunkt des Calcaneus nicht mehr das Tuber calcanei. Dies ragt in die Luft, und der vordere Abschnitt des Calcaneus ist sohlenwärts gesenkt und zum hinteren Stützpunkt geworden, der Talus ist so vom Calcaneus abgeglitten, daß er fast neben ihm medial liegt, das Sustentaculum tali des Calcaneus ist nach Verlust seiner Aufgabe als Stützpunkt des Talus verloren gegangen und in einen kleinen knorpellosen Höcker verwandelt worden, an Stelle der Facies artic. tali posterior ist eine Ankylose zwischen Talus und Calcaneus entstanden, die Spitze des Malleolus externus hat sich an der lateralen Seite des umgelegten Calcaneus eine Vertiefung gebohrt und eine direkte Nearthrose gebildet, während die Peronealsehnen über den äußeren Knöchel nach vorn luxieren. Wulstartige Exostosen an den Gelenkrändern von Talus und Naviculare, von Calcaneus und Cuboid sind entstanden, und der Vorfuß erscheint in ganzer Breite dorsalwärts aufgebogen, als der so recht eigentliche pes reflexus der Alten. Lorenz hat in einem für die Kenntnis dieser Vorgänge zum Teile noch grundlegenden Buch seinerzeit alle diese Veränderungen, Knorpelverlust und Knochenformierungen bis ins einzelne beschrieben. Der Gang mit solchen hochgradig deformierten Füßen ist immer mühsam und unelastisch, da die einzelnen Gelenke zwischen den Fußwurzelknochen durch Verlagerung und gegenseitige Verhakung und Verschränkung der Knochen verödet und fixiert sind. Die Patienten ermüden außerordentlich leicht und können auch nicht schnell laufen, da aus dem elastischen federnden Hebel des normalen Fußes eine breite, in sich fast unbewegliche Platte geworden ist. Schon von weitem erkennt man die Plattfüßler an ihrem unelastischen Gang mit stark auswärtsgedrehten Füßen. Der Gang gleicht nicht mehr dem Abrollen einer Schraubentour, die mit dem Aufsetzen des Fußes auf der lateralen hinteren Seite beginnt und allmählich nach innen vorn verläuft, sondern es ist das Aufsetzen und Abheben einer starren Platte infolge der Verödung der unteren Sprunggelenke, die beim normalen Gehen ständig die notwendigen seitlichen Bewegungen und Drehungen vermitteln. Viele dieser Patienten im Endstadium des Plattfußes haben sich mit dem behinderten Gang so ziemlich abgefunden und klagen auch nicht über besondere Beschwerden, im Gegensatz zu der viel zahlreicheren Familie der Senkfüßler, auf die wir jetzt zu sprechen kommen müssen.

### Der Senkfuß.

Als Senkfuß können wir den Knickplattfuß leichteren Grades bezeichnen, dem wir so ungemein häufig in unserer Praxis begegnen. Er macht sich meist erst im Erwachsenenalter geltend und erinnert seinen Besitzer mit einemmal an seinen Fuß. Zuerst ist diese Mahnung noch eine leise, allmählich wird sie immer dringender und unangenehmer vernehmbar. Den Knickplattfuß sozusagen in statu nascendi zu erkennen, ist ungemein wichtig. Die Beschwerden sind vielartig und keineswegs immer eindeutig, so daß sie oft falsch beurteilt und behandelt werden. Als Gicht- und Rheumatismuskranke wandern diese Patienten von Bad zu Bad, von Arzt zu Arzt, bis sie richtig erkannt und von

ihren Beschwerden befreit werden. Im Anfang klagen sie oft nur über eine gewisse Schwere, über leichtere Ermüdbarkeit oder gewisse Steifheits- und Spannungsgefühle in den Beinen, und zwar im Oberschenkel oder der Wade oder der Fußsohle. Oft sieht man diese Patienten, wenn sie länger stehen müssen, im Geschäftshaus oder auf der Tram auf der Außenkante der Füße stehen, was ihnen für kurze Zeit ein Ausruhen und eine Erleichterung bringt. Auch fällt ihnen auf, daß sie auf einem abschüssigen Trottoir, auf das sie den kranken Fuß schief, d. h. in Supination aufsetzen, besser gehen. Aus den unangenehmen Empfindungen werden bald wirkliche Schmerzen, stechender, brennender, bohrender Art, an den allerverschiedensten Punkten des Fußes oder Beines. So am inneren oder äußeren Knöchel, an der Unterseite der Ferse, im Gewölbe, am Ballen, an den Zehen, am Ansatz der Achillessehne, am Fußrücken oder Rist, an der Vorderseite des Unterschenkels, in der Leisten- gegend und an der Rückseite des großen Rollhügels, ja selbst im Kreuz treten schmerzhaft empfindungen auf. Man begreift wohl, daß die Vielheit der Beschwerden gern zu einer falschen Diagnose verleiten kann. Um so sorgfältiger muß die Untersuchung sein. Oft schmerzen die ersten Schritte beim Aufstehen nach längerem Sitzen am meisten, oft treten die Schmerzen erst nach längerem Gehen auf. Senkfußschmerzen werden im allgemeinen nur bei Belastung geklagt, sie verschwinden in der Ruhe, aber wir hören auch vielfach, daß der Fuß noch im Bett schmerzt und der Patient am Morgen sich nicht ausgeruht fühlt. Viele Patienten gehen im festen Stiefel besser als im leichten Hausschuh, und alle geben an, daß sie draußen, auf unebenem Weg sich viel wohler fühlen und viel besser zu Fuß sind als in der Stadt auf dem ebenen, harten Straßenpflaster. Vielen wird das Gehen zu einer wahren Last und Qual, und sie vermeiden es, soviel sie können. Durch den Mangel an Bewegung vermehrt sich oft ihr Körpergewicht noch mehr, was wiederum für die Füße eine neue stärkere Belastung bedeutet.

Bei der Untersuchung lassen wir möglichst das ganze Bein frei machen und untersuchen den Fuß belastet und unbelastet. Wir stellen fest, ob bei der Belastung eine Knickfußstellung eintritt, ob das Gewölbe wesentlich einsinkt und wie der Patient den Fuß beim Gehen aufsetzt, besonders ob er stark auswärts dreht. Am unbelasteten Fuß betrachten wir genau die ganze Form des Fußes, ob er mehr zum Plattfuß- oder mehr zum Hohlfußtypus gehört, ob der Fuß schwitzt, die Haut Blasen zeigt, ob Krampfaderen im Gewölbe oder am Fußrücken zu sehen, ob Schwellungen vorhanden sind, Verkrümmungen der Zehen, abnorme Schwielenbildung an der Sohle und auf den Zehen, ob die Längsachse des Fußes gerade oder abgeknickt ist und wie die einzelnen Teile des Fußes sich zueinander verhalten, ob eine Supinations- abduktionsstellung des Vorderfußes gegenüber dem Hinterfuß vorhanden ist. Wir betrachten dann den Unterschenkel, prüfen, ob die Achse gerade oder im Sinne des O- oder X-Beines abgeknickt ist und werfen einen Blick auf das Knie, an dem häufig Verdickungen bestehen. Dann prüfen wir unter Befragen Druck- oder Schmerzpunkte am Fuß und Bein und untersuchen die Beweglichkeit des Fußes und Beines in ihren verschiedenen Gelenken: Dorsal-Plantarflexion im Talo-Cruralgelenk (Verkürzung der Achillessehne!), Pro- und Supination, Ab- und Adduktion in den unteren Sprunggelenken, Dorsal- und Plantarflexion der Zehen in den Grundgelenken, Beweglichkeit des Kniegelenks.

Über die Differentialdiagnose zu verschiedenen Erkrankungen einige Worte. Es kommen hier meist rheumatische, gichtische, tuberkulöse Gelenk-

prozesse, und es kommt die Ischias in Betracht. Alle diese Leiden verursachen dem Patienten auch in unbelastetem Zustand, im Bett, während der Ruhe mehr oder weniger Schmerzen. Die typische Gicht tritt bekanntlich anfallsweise auf und macht ein hochgradig geschwollenes Fuß- oder Großzehengelenk mit Rötung, Glanz und Hitze und oft unerträgliche Schmerzen, so daß nicht die leiseste Berührung, nicht einmal der Druck der Bettdecke vertragen wird.

Nicht ganz einfach ist immer die Erkennung des frühen Stadiums der Fußwurzeltuberkulose, da sie mit unbestimmten Schmerzen, Druckpunkten und Schwellungen einhergehen kann, wie auch der beginnende entzündliche Knickplattfuß. Eine teigige umschriebene Schwellung über einigen Fußwurzelknochen mit sehr starker Druckempfindlichkeit und auch nachts fortdauernden Schmerzen ist für Tuberkulose verdächtig. Cuboid, Cuneiformia, Navikulare und vor allem der Calcaneus sind gern der Sitz tuberkulöser Herderkrankungen. Im Zweifelsfall müssen wir das Röntgenbild zu Hilfe nehmen, und zwar ein Vergleichsbild beider Seiten, um aus Verwaschenheit der spongiösen Struktur, allgemeiner Atrophie der Knochen, aus unscharfer wie ausgefaserter, ausgefressener Knochenbegrenzung oder gar Destruktionsprozessen im Inneren des Knochens, wie bei Herderkrankung des Calcaneus die Diagnose der Tuberkulose zu sichern. Im Zweifelsfall werden wir auch von Tuberkulinproben Gebrauch machen, wenn auch absolut sichere Ergebnisse damit nicht immer zu erzielen sind.

Die Ischias zeigt außer den auch im Liegen vorhandenen, oft, aber nicht immer in der Wärme gesteigerten Schmerzen im ganzen Bein, vor allem die Beteiligung der Nervenwurzeln in Gesäß und Rücken, die Druckempfindlichkeit des Nervenstamms vom Gesäß an bis herunter zum Fuß, wobei in Kniekehle und hinter dem Fibulaköpfchen eine besondere Empfindlichkeit besteht. Ferner sind die durch das ganze Bein bis in die Sohle herunter zuckenden Schmerzen und schließlich der Spannungsschmerz im Nerven beim Lasegueschen Versuch charakteristisch.

Die Ursachen des schmerzhaften Knickplattfußes oder Senkfußes der Erwachsenen können sehr mannigfache sein. Allen einzelnen Momenten aber, die ursächlich in Betracht kommen können, liegt ein Gemeinsames zugrunde, das Mißverhältnis zwischen Belastung und Festigkeit des Fußes. Wie dies die Lehrlinge und Verkäuferinnen betrifft, die mit der konstitutionellen Schwäche des Stützgewebes ihres Alters durch übermäßiges berufliches Stehen zu ihren Fußbeschwerden kommen, so macht sich dies auch bei der Hausfrau geltend, die in das Schwabenalter eingetreten ist und durch größere Korpulenz einen Teil ihrer Elastizität verloren hat. Durch vieles Stehen im Haushalt, beim Kochen, Waschen, Bügeln und dem Hin und Her auf dem ebenen harten Boden überanstrengt sie ihre Füße oft außerordentlich. Man kann die schlechten Füße der Hausfrauen direkt als eine Art Berufskrankheit bezeichnen. Unsere Füße sind nicht in erster Linie für langes Stehen bestimmt und gebaut. Oft stecken sie nach weit verbreiteter Hausfrauen- und Köchinnensitte den halben oder ganzen Tag ohne jede Stütze in den bequemen, absatzlosen, weichen und nachgiebigen Hausschuhen. Diese Mißhandlung lassen sich die Füße nicht auf die Dauer gefallen. Mit Recht gilt das Wort Beelys von den getreuen Dienern, deren Wert erst dann erkannt wird, wenn sie ihren Dienst versagen und einen dann auf Schritt und Tritt an ihre Existenz erinnern. Der ebene, harte, unnachgiebige und unelastische Boden (Parkett, Fliesen, Beton) wirkt

mit seinem Gegendruck wie im Experiment ausspannend und dehnend auf den aufgesetzten belasteten Fuß. Der unebene Boden, der höckerige oder elastische Boden, wie in Wiese oder Wald, läßt den Fuß mit gewissen Teilen beim Gehen einsinken und mildert den Stoß beim Aufsetzen. Der Fuß kann sich dem wechselnd gestalteten, unebenen Boden immer wieder anpassen, so daß immer wieder andere Muskeln innerviert, andere Bänder beansprucht werden. Beim Begehen und Bestehen des ebenen und harten Bodens werden aber immer die gleichen Punkte des Fußes gedrückt und gepreßt, die gleichen Bänder gedehnt, die gleichen Muskeln beansprucht. Dies ist die Ursache schneller Ermüdung, während der Wechsel in der Beanspruchung der verschiedenen Teile des Fußes eine wesentlich geringere Anstrengung bedeutet. Ja, das Gehen auf elastischem Boden, in Wald oder Wiese ist für übermüdete, schmerzende Senkfüße zur Übung direkt zu raten, während ihnen das Pflaster-treten und -stehen energisch zu verbieten ist. Oft treten die Senkfußschmerzen bei Menschen auf, die schon in der Jugend »schwache Füße« gehabt haben, oft aber trifft es auch solche, die bis dahin nichts von ihren Füßen wußten, die auf einmal mehr als sonst in Haushalt oder Geschäft stehen mußten, oder die zu schwer geworden sind und die Pflege ihrer Muskeln vernachlässigen, oder andere wieder, die jetzt unter den Folgen einer nicht geraden Beinachse durch ein aus der Kindheit mit ins spätere Leben übernommenes O-Bein zu leiden haben. Jetzt rächt sich die Leichtigkeit, mit der die Eltern dem Rate kluger Frauen der Nachbarschaft folgten statt dem eines verständigen Arztes, der ihnen ans Herz legte, die O-Beine des Kindes rechtzeitig gerade richten zu lassen.

Aber auch gewisse Fußgelenkerkrankungen können den Gelenkapparat, Knochenbänder und Muskeln so schädigen, daß ein Mißverhältnis zwischen Belastung und Tragfähigkeit entsteht. Schon bei Kindern beobachten wir ganz häufig nach Infektionskrankheiten, wie Masern oder Scharlach, beim Aufstehen nach dem Krankenlager Fußschmerzen im Gewölbe und an den Knöcheln ohne besondere anatomische Veränderungen und ohne Schwellungen, höchstens mit einem geringen Einsinken des Fußes und einem Vortreten des inneren Knöchels. Diese Beschwerden können längere Zeit, ja wochenlang anhalten. Es handelt sich hierbei wohl nur um eine Schwächung der Muskeln und Bänder durch die Erkrankung. Gibt man eine richtige Einlage, so verschwinden die Schmerzen alsbald.

Ebenso sehen wir nach einem abgelaufenen, akuten oder chronischen Gelenkrheumatismus oder einer gichtischen Erkrankung des Fußgelenks Schmerzzustände am Fuße, die sehr quälend sein und lange Zeit anhalten können. Das Sprunggelenk, ebenso wie die kleinen Gelenke am Fuße, das Chopartsche und die Metatarso-Phalangeal-Gelenke, zeigen Schwellungen und Druckempfindlichkeit besonders auch Schmerzen bei der Belastung als Restzustände der durchgemachten Erkrankung. Aus diesem Grunde vermeiden die Patienten, den Fuß richtig abzuwickeln, weil hierbei Zerrungen an den noch geschwellten Fußbändern entstehen. Auch hier ist eine stützende Einlage oft von einem wohltuenden und dauernden Erfolg. Die Bänder werden durch die Unterstützung geschont und können abschwellen, die Abwicklung gelingt alsbald viel müheloser. Ganz ähnlich verhält sich der Fuß meist nach Verletzungen, Distorsionen und Frakturen der Knöchel. Auch hier können monatelang dauernde Fußschwellungen und Schmerzen und schwere Behinderung des Ganges bestehen, und erst eine stützende Einlage ändert mit einem Schlag das Bild.

Eine besondere Stellung nehmen die schief geheilten Knöchelfrakturen ein, bei denen der Fuß im ganzen in Valgusstellung steht. Infolge dieser statischen Störung kommt es zur Ausbildung eines schweren pes valgus mit außerordentlich hochgradigen Beschwerden, so daß man oft nicht mit Einlagen usw. auskommt, sondern eine Korrektur der geknickten Unterschenkelachse durch Osteotomie vornehmen muß. Sind die peripheren Bruchstücke in Varusstellung angeheilt, so haben wir die entgegengesetzte Fußstellung zu beklagen, der Fuß tritt auf der äußeren Kante auf, und arthritische Beschwerden im Fußgelenk sind auch hier häufig die Folge. Schließlich sei noch an die Folgen von Frakturen im Chopart, am Navikulare oder am Processus anterior calcanei erinnert, die vielfach verkannt werden und immer zu chronisch deformierender Entzündung führen (Deutschländer). Auf dieser Grundlage kommt es auch oft zu einer Kontraktur im vorderen unteren Sprunggelenk.

Auch der Fußschmerzen während der zweiten Hälfte der Schwangerschaft und nach dem Wochenbett ist zu gedenken. Das vermehrte Körpergewicht, die allgemeine Muskelschlaffheit während der Schwangerschaft und die Rückverlagerung des Schwerpunktes nach hinten mit stärkerer Belastung der Fersen und des ganzen hinteren Teiles des Fußes führen zu Überlastungserscheinungen. Zudem werden die Beine bei der Schwangerschaft ebenso wie beim Hängebauch der Fettleibigen zur besseren Stütze des Körpers mehr gespreizt und außengedreht aufgesetzt, was die Valgusstellung befördert, und nach dem Wochenbett tritt dann die Erschlaffung der Muskulatur und Bänder oft sehr fühlbar in die Erscheinung.

Auch die Wirkung der Fußbekleidung ist nicht gering anzuschlagen. Beim Kapitel Schuh ist hiervon noch ausführlicher die Rede. Aber die frühzeitige Einpressung des kindlichen Fußes in enges, oft ungeeignetes Schuhwerk und die dadurch verursachte frühzeitige Ausschaltung der Fußmuskeln verstärken eine vorhandene Schwäche des Stützgewebes noch mehr. Wie verhalten sich überhaupt die Muskeln beim Knickfuß und Plattfuß?

### **Die Muskeln beim Knickfuß und Plattfuß.**

Von den einen werden für das Leiden allein die Knochen, von den anderen die Bänder oder die Muskeln verantwortlich gemacht. Eine solche Betrachtung, die diese Fußleiden so aus einem Punkte erklären will, wird der Sache sicherlich nicht gerecht. Es geht nicht an, nur eines der Gewebe herausgreifen und beschuldigen zu wollen, sondern man muß den ganzen Entwicklungsprozeß des Leidens in seinem Zusammenhang mit der Schädigung der verschiedenen Teile und Gewebe im Auge behalten. Von Untersuchungen des Muskelbefundes beim Knickplattfuß liegen vor die Befunde von Duchenne, allerdings zu Unrecht vielfach bestritten, der auf Grund elektrischer Prüfung eine Schwäche, ja Lähmung des Peroneus longus für den pes valgus verantwortlich machte, da dieser ein aktives Halteband der vorderen Hälfte des Gewölbes sei. Ferner kennen wir die anatomischen Untersuchungen Hübschers an 5 Unterschenkeln Plattfüßiger, bei denen er die 9 langen Unterschenkelmuskeln an Ursprung und Ansatz abtrennte, Volum und Gewicht jedes einzelnen Muskels bestimmte und das Prozentverhältnis zum Gesamtvolumen bzw. Gesamtgewicht berechnete. Es ergab sich folgendes: 1. Der Triceps surae, normalerweise die Hälfte der Muskelmasse, zeigte ein wechselndes Verhalten, bald blieb er über, bald unter der Norm. 2. Der Tibialis posticus war in allen Fällen gegen die Erwartung

kräftig entwickelt. 3. Der Flexor hallucis longus war in allen Fällen schwächlich entwickelt und blieb tief unter dem Niveau des normalen Beugers, er war  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{2}{3}$ mal kleiner als der Tibialis posticus, den er an Größe übertreffen sollte. 4. Der Flexor digit. commun. long. war meist stärker als normal entwickelt. 5. und 6. Peroneus longus und brevis waren in sämtlichen Fällen schlecht entwickelt. 7. Tibialis anticus war in bester Verfassung, nur in 2 Fällen bestand eine kleine Minusdifferenz. 8. und 9. Extensor hallucis longus und Extensor digit. commun. long. zeigten kein konstantes Verhalten, die meisten waren stärker entwickelt, 2 schwächer.

Hieraus geht hervor: die von Henke seinerzeit angenommene allgemeine Muskelschwäche der Supinatoren besteht nicht, die quantitative Messung ergab im Gegenteil eine überaus kräftige Entwicklung des vorderen und hinteren Schienbeinmuskels. Der Flexor hallucis longus ist der einzige Supinator, der beim Plattfuß klinisch insuffizient, anatomisch schwer beschädigt und oft bis auf die Hälfte abgemagert ist. Hübscher zeigte die Wirkung des Flexor hallucis longus an folgendem Experiment: Man ergreift bei einem stehenden, jugendlichen Individuum mit ausgesprochenem, lockerem pes valgus die große Zehe und dorsalflektiert sie mit kräftigem Ruck. Dadurch wird der flexor hallucis longus in stärkste Spannung versetzt und im gleichen Moment gerät der Fuß in Supinationsstellung. Hübscher gab der Meinung Ausdruck — und wir können ihm darin zustimmen — daß die Einschränkung des Gebrauchs der großen Zehe, wie sie beim Gehen des Knickfüßigen über den inneren Fußrand und bei unrichtig gebautem Schuhwerk gegeben ist, allmählich die Atrophie des Flexor hallucis longus nach sich zieht. Je länger dies dauert, um so mehr atrophiert der Muskel, und je stärker die Valguslage des Fußes wird, um so mehr ist er zur Untätigkeit verurteilt. Man sieht beim pes valgus mitunter eine leichte Dorsalflexionsstellung des Endglieds der Großzehe als Ausdruck der Insuffizienz des Großzehebeugers. Auch können wir diese Schwäche bei aktiver Beugung der Großzehe feststellen. So weist Hübscher diesem Muskel, dessen Sehne, wie auch Engels betonte, am Sustentaculum tali des Calcaneus angreift, die mediale Seite dieses Knochens hebt und damit der Valgusstellung der Ferse entgegenarbeitet, eine hervorragende Rolle bei der weiteren Ausbildung des Knickfußes zu.

Die wohl erwartete, aber nicht bestätigte Atrophie der beiden Schienbeinmuskeln dürfte sich wohl daraus erklären, daß durch die Valguslage des Fußes die ursprüngliche supinatorische Wirkung dieser Muskeln verlorengegangen und die dorsal- und plantarflektierende übriggeblieben ist. Diese kann ja, wie wir an den schwersten Plattfüßen sehen, auch weiter so gut wie ungehindert vor sich gehen. Mit der Verschiebung der Ansatzpunkte verändert sich ja naturgemäß auch die Wirkungsweise der Muskeln infolge der geänderten Zugsrichtung. So kommt es durch immer weitere mediale Verschiebung und Verdrehung der hinteren Tarsalknochen beim schweren kontrakten Plattfuß selbst zu einer pronatorischen Wirkung des Tibialis anticus, der gleich dem Extensor digit. commun. longus spastisch gespannt und sekundär verkürzt sein kann. Die von Duchenne beobachtete Atrophie des Peroneus longus dürfte wohl, wie auch Hübscher richtig bemerkt, durch den Ausfall der Supination beim Plattfuß zu erklären sein, insofern dieser Muskel nicht mehr auf Pronation zu arbeiten hat und durch seine Ausschaltung abmagert. Auch am Triceps surae ändert sich die ursprünglich vorhandene supinatorische Wirkung bei Valguslage seines Ansatzpunktes am Calcaneus, und er vermag alsdann nur

mehr zu pronieren. Seine plantarflektorische Wirkung auf den ganzen Fuß bleibt unangetastet. Erst wenn nach Pronation des Fersenbeins die mediale plantare Verschiebung von Talus und Navikulare eingetreten, der vordere Abschnitt des Calcaneus plantar gesenkt und der Vorderfuß in Abduktion gekommen ist, vermag der Triceps surae den hinteren Abschnitt des Calcaneus so zu heben und sich durch die Annäherung seiner Ansatzpunkte zu verkürzen, wie wir dies bei allen schweren Plattfüßen sehen.

Alle diese Muskelbefunde aber sind trotz ihrer Wichtigkeit nicht imstande zu beweisen, daß durch dieses oder jenes Muskels Versagen der pes valgus entstehe, sie sagen uns nur, was wir beim pes valgus vorfinden, nicht aber welches die ersten Veränderungen beim Plattfuß waren. Hübscher wies schon auf die immer mehr zunehmende Ausschaltung des Flexor hallucis longus beim Gang über den inneren Fußrand oder in spitzem Schuhwerk hin. Ich selbst möchte die Aufmerksamkeit noch auf einen anderen, mir ebenso wichtig erscheinenden Zusammenhang hinlenken. Ganz offensichtlich wird beim Knickplattfuß bei der Aufbiegung der medialen Seite des Vorderfußes durch die Kraft des Bodendrucks, welche das mediale Längsgewölbe streckt, der unter dieser medialen Seite verlaufende Flexor hallucis longus gedehnt und ausgeschaltet. In vielen dieser Fälle, die mit hallux valgus kombiniert sind, rutscht ja seine Sehne zusammen mit dem ganzen plantaren Gelenkkapselapparat (Kapsel, Sesambeinen, Sehnen des Flexor hall. brevis) nach lateralwärts und verliert dadurch erheblich an Kraft und Wirkung auf das mediale Längsgewölbe.

In der plantarflektierenden Wirkung des Triceps surae sah bekanntlich Nikoladoni seinerzeit ein Moment, das die Gewölbebildung des Fußes hauptsächlich schädige, so daß die kurzen Fußmuskeln nicht mehr in der Lage seien, die Gewölbespannung zu erhalten. Bei Ausfall des Triceps surae, wie durch Lähmung oder Sehnenverletzung, sieht man einen pes calcaneus entstehen, d. h. der dem Zuge der Sohlenmuskulatur allein überantwortete Processus posterior des Calcaneus stellt sich nach abwärts und wird zu einem Processus inferior, wobei natürlich das Fußgewölbe höher wird. Aus diesem Grunde schaltete N. den Zug des Triceps surae durch Tenotomie aus und verhinderte durch die Art der Operation die Wiedervereinigung der Sehnenenden, um den kurzen Fußmuskeln die Möglichkeit, das Gewölbe aufzurichten, zu geben und eventuell später eine Wiedervereinigung der Sehnenenden herzustellen. Diese Anschauung Nikoladonis kann nicht als richtig angesehen werden, da sie nur in einem Muskel das wesentliche Moment bei der Ausbildung des Plattfußes erblickt. Dem Zuge des Triceps surae kann, wie oben bemerkt, nur im Zusammenhang mit den anderen Faktoren, d. h. mit der bereits stattgefundenen Verschiebung der Fußwurzelknochen eine und zwar sekundäre Rolle in diesem Prozeß zugestanden werden. Das zeigt sich auch bei der kritischen Prüfung des mit der Nikoladonischen Methode erzielten Ergebnisses. Es entsteht ein Hackenfuß. Dieser aber ist weit davon entfernt, eine Korrektur des Knickplattfußes zu sein. Wohl steht das Fersenbein beim Hackenfuß in seinem Längsdurchmesser schräg und steil und dementsprechend ist der innere Gewölbebogen in seinem hinteren Abschnitt gehoben. Aber die Valgusstellung der Ferse ist damit durchaus nicht immer beseitigt. Max Hofmann hat das Verhalten der kleinen Fußsohlenmuskeln beim Plattfuß und Hackenfuß studiert. Er fand (siehe Kapitel über Hallux valgus) bei schweren Plattfüßen die Plantarmuskeln atrophisch, oft sämtlich fettig degeneriert, die Lumbricales und Inter-

ossei als zarte, gelblich blasse Muskeln, alle Sohlenmuskeln plattgedrückt, wie die Fische in der Sardinienbüchse. Das ist natürlich nur das Bild beim extremen Typus des schweren Plattfußes, bei dem die Gelenke verödet sind und die Sohlenmuskeln keinerlei Möglichkeit einer aktiven Tätigkeit mehr besitzen, sondern atrophieren und zudem dem direkten Druck zwischen Knochen und Boden ausgesetzt sind.

Aus allen diesen Muskelbefunden beim Plattfuß geht für mich folgendes hervor: Ein Beweis für die alleinige primäre Schuld der Muskeln an der Entstehung des Plattfußes ist nicht zu erbringen, die muskuläre Theorie ist abzulehnen. Vielmehr scheint es, daß neben und miteinander Bänder- und Muskelschwäche wirken müssen, um die Ausbildung des Plattfußes zu ermöglichen. Mit der weiteren Deformierung des Fußbaues entstehen stärkere Veränderungen an den einzelnen Muskeln, deren Ansatzpunkte verlagert und deren Zugsrichtung dadurch geändert wird. Einzelne werden ausgeschaltet und verfallen der Atrophie, andere arbeiten unter Beschränkung ihrer Funktion weiter. Der Schwund der Interossei, die die 1. Phalange der Zehen beugen, die 2. und 3. strecken, äußert sich meist in einer Krallenzehenbildung, der häufigen Begleiterscheinung des Plattfußes. Die Konsequenz dieser Anschauungen für die Therapie ist in den entsprechenden Kapiteln gezogen.

### Die Fußspur.

Die Spur, die der Fuß bei der Belastung hinterläßt, ist für seine normale Form und für Formveränderungen sehr charakteristisch und fällt auch dem Laien, der seine nasse Fußspur beim Baden sieht, deutlich ins Auge, besonders wenn es sich um größere Formabweichungen handelt. Was können wir aus der Fußspur auf Fußveränderungen schließen? Der normale Fuß hat eine Spur, bei der in der Mitte an der Innenseite entsprechend dem sog. Gewölbe eine größere Partie ausgespart bleibt, weil sie nicht zur Berührung mit dem Boden bei der Belastung kommt. Die Ferse soll voll zur Belastung kommen, ferner ein Streifen am äußeren Fußrand und die ganze Breite der Metatarsalköpfchengegend. Zwischen ihr und den Abdrücken der Zehen 2 bis 5, die mit ihren Beeren, also mit den Endgliedern zur Berührung mit dem Boden kommen sollen, muß ein breiterer Zwischenraum sein. Die Längsachse des Fußes sei gerade, d. h. eine gerade Linie, die durch die Mitte des Fersenabdrucks nach vorn gezogen wird, gehe etwa zwischen 1. und 2. Zehe durch. Beim Plattknickfuß höheren Grades zeichnet sich die ganze Fläche der Sohle breit ab. Während beim normalen Fuß eine konkave Höhlung sichtbar ist, zeigt der Plattknickfuß im Gegenteil eine konvexe Ausbuchtung an der Innenseite (Abb. 25). Die Längsachse ist nicht gerade, sondern winklig nach außen abgeknickt. Die Spur der Ballengegend ist infolge der Einsenkung des Quergewölbes nach vorn hin vergrößert, der Zwischenraum zwischen Ballen und Zehen schmaler geworden. Durch die Abknickung nach außen ist auch die gerade Richtung der Zehen nach außen abgelenkt, die Zehen selbst sind enger aneinander gepreßt. Der reine Pes planus, an sich nicht eben häufig, zeigt nicht so stark die mediale Ausbuchtung und demgemäß auch nicht die laterale Abknickung, für ihn ist der vollständige Abdruck der ganzen Sohlenfläche charakteristisch. Der Abdruck des Pes valgus sieht für den nicht genauer beobachtenden Laien wie ein normaler Fuß aus. Die innere Wölbung ist gut, in manchen Fällen sogar mehr als normal ausgesprochen. Die Längsachse aber ist scharf nach außen ab-



geknickt. Ist bei einem Fuß die Großzehe nach lateral abgewichen, besteht also Hallux valgus, so sehen wir dies auch am Fußabdruck. Die Fußspur des gehenden Fußes ist eine andere als die des nur aufgesetzten Fußes. Man kann darum aus der Fußspur des gehenden Fußes weit mehr lesen als aus dem üblichen Rußabdruck des aufgesetzten und belasteten Fußes. Wir sehen aus ihr, wie der Fuß sich abwickelt, mit welchen Teilen er besonders belastet wird, in welcher Weise die Zehen bei der Abwicklung mitwirken.

Das alles zeigt uns der gewöhnliche Fußabdruck nicht. Als Beispiel gebe ich die Fußabdrücke eines Kindes mit im vorderen Sprunggelenk kontrakten Knickplattfüßen (Tafel II, Abb. 1). Sie zeigen uns die Abflachung des Gewölbes, das mediale Vortreten der Fußwurzelknochen und die Abduktion des Vorderfußes. Dabei ruhen die Zehen sämtlich dem Boden auf. Ganz anders wird das Bild, wenn wir den Abdruck dieser selben Füße beim Gehen nehmen.

Hier sehen wir, wie der Patient mit seinen kontrakten Füßen sich vom Boden abwickelt, wie der rechte, schlimmere, vorn stärker abduzierte Fuß fast ausschließlich über den inneren Fußrand

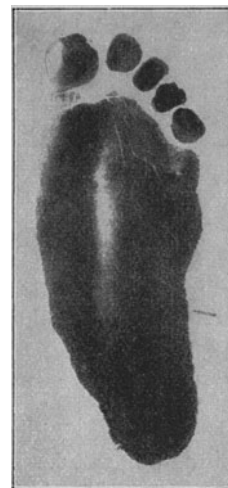
geht, in der Hauptsache nur die große Zehe dem Boden aufliegt und nur ein wenig noch die 2. und 3. mit dem Boden in Berührung kommt. Der linke bringt 2., 3. und noch ein wenig von der 4. Zehe bei der Abwicklung auf den Boden. Und nun das Bild der Gangspur dieser selben Füße nach der Korrektur durch das Redressement. Die Fußform ist wieder annähernd normal geworden. Die Höhlung an der medialen Seite besonders rechts ist hergestellt, und beim Abwickeln vom Boden kommen nicht nur die große Zehe und ihre Nachbarn etwa eben flüchtig auf den Boden, sondern alle Zehen berühren mit gutem, klarem Umriß ihrer Zehenbeeren die Unterlage. Während die große Zehe vor dem Redressement etwas in Hallux valgus-Stellung stand, ist sie jetzt wieder in normaler Richtung als geradlinige Fortsetzung der Längsachse des Fußes. (Tafel VI, Abb. 1 u. 2.)

Die Fußspur zeigt uns auch, daß durch das Redressement der Fuß kürzer geworden ist. Während vorher die Länge des Fußes von der hinteren Fersengrenzung bis zur vorderen Begrenzung der Großzehe 23 cm war, ist sie jetzt um 1 cm geringer geworden, durch die Zusammenstauchung des Fußes durch die Korrektur.

Für die Klump- und Hohl- und Hackenfüße sind die entsprechenden Fußspuren ebenfalls sehr charakteristisch. Sie werden in den betreffenden Abschnitten besprochen. Natürlich ist die Fußspur nur eines der Mittel zur Erkennung von Fußveränderungen. Für die Krankengeschichte ist die Fest-



a.



b.

Abb. 25. a Fußabdruck eines normalen Fußes. b Fußabdruck eines schweren Pes Planovalgus. Er zeigt das eingesunkene Gewölbe, die mediale Prominenz von Talus und Naviculare, die laterale Abduktion des Vorderfußes. (Aus Lange: Lehrb. d. Orthop. Lehmann, München.)

haltung der Fußspur zum Vergleich mit der durch eine Behandlung, eine Operation erzielten Fußform sowie für Gutachten oft wesentlich. Darum sollen auch die Methoden der Anfertigung des Fußabdrucks und der Gangspur kurz besprochen werden. Die einfachste Art des Fußabdrucks ist der Rußabdruck. Man tritt mit bloßem Fuß auf ein mit einer Lampe berußtes Papier und fixiert den Abdruck durch Übergießen mit Schellacklösung. Oder nach Freiberg wird der Fuß mit einer starken alkoholischen Tanninlösung bestrichen und auf das Papier gesetzt, das nach dem Trocknen mit Eisenchloridlösung (Tinct. ferri chlorid 50, 80% Alkohol 45, Glyzerin 5) nochmals bestrichen wird, worauf der Abdruck deutlich erscheint. Oder die Sohle wird nach Schultze mit roter Stempelfarbe bestrichen, die sich auf dem Papier sehr gut abhebt. Um die Gangspur festzuhalten, empfiehlt sich die von Mönkemöller und Kaplan angegebene Methode. Dünne Trikotstrümpfe werden mit einer 10proz. Lösung von Eisenchlorid gut angefeuchtet. Der Patient geht mit ihnen über einen weißen mit Reißzwecken am Boden befestigten Papierstreifen. Nach dem Trocknen wird sie mit einer Lösung von Ammon. sulf. cyanat 2,5, Spirit. dil. 10,0, Äther ad 100,0 bestrichen, worauf eine rotbraune Farbe (Rhodaneisen) entsteht.

### Die Behandlung des Knick-Plattfußes.

In erster Linie steht die Vorbeugung. Sie verlangt schon beim Kleinkinde Sorgfalt für den Fuß. Daß hier der angeborene Plattfuß alsbald behandelt werden muß, ist ohne weiteres klar. Er muß redressiert werden und das erreichte Resultat in möglichster Überkorrektur in einem Gipsverband oder einer Schiene festgehalten werden. Je früher dies geschieht, um so restloser läßt sich die Deformität beseitigen.

Die wichtigste Zeit für den Fuß des Kleinkindes ist die des Gehenlernens. In dem Rätsel der Sphinx von Theben ist der Mensch das Wesen, das am Morgen auf 4, am Mittag auf 2, am Abend auf 3 Beinen geht. Man lasse also das Kleinkind so lange auf allen Vieren kriechen, bis es sich von selbst erhebt. Vorzeitiges auf die Füße Stellen der Kinder hat zu unterbleiben, um so mehr, wenn das Kind sehr schwer ist oder Zeichen von Rachitis hat. Erst wenn es von selbst stehen und gehen will, ist es dazu Zeit. Jede Übereilung bringt Schaden. Mit Geduld ist dieser natürliche Fortschritt in der Entwicklung abzuwarten. Erst die übliche Vorbereitung der Bein- und Fußmuskeln durch das vorhergehende Kriechen schafft die Bedingungen für die Belastung des Fußes. Wir müssen immer daran denken, daß zur Zeit der Geburt das Navikulare, die beiden äußeren Keilbeine, die Epiphysen von Tibia und Fibula, sowie die der Mittelfußknochen und Zehen noch knorpelig sind (Abb. 12). Im 2. Lebensjahr beginnt die Verknöcherung der unteren Tibia- und Fibulaepiphyse, und es folgen dann in den nächsten Jahren die übrigen Knochen.

Wenn das Kind dann geht, sollen wir ihm auch das Maß der Belastung selbst überlassen. Wenn wir es beobachten, finden wir, daß es sich oft wieder setzt, ja, wir können sogar manchmal eine Periode erleben, wo das Kind nicht mehr aufstehen und gehen will, nachdem es dies schon gekonnt hat, sondern wieder mehr kriecht. Wir sollen es dabei ruhig lassen. Offenbar ist ihm die Belastung noch nicht angenehm. Es wird bald von selbst wieder in die Höhe kommen. Dazu tun wir es am besten in einen sog. Pferch oder Stall, ein vier-eckiges anderthalb Quadratmeter großes Gatter, mit einem Teppich ausgelegt, in dem es spielen und, wenn es will, sich in die Höhe ziehen und unter Halten

am Gatter stehen und gehen kann. Vielfach machen die Eltern den Fehler und führen die kleinen Kinder an der Hand auf der Straße spazieren. Auch wenn sie langsam gehen, hat das Kind mit seiner kurzen Schrittlänge große Mühe, seinem Führer zu folgen, es ermüdet schnell, und wir sehen oft auf der Straße, wie die Eltern, ohne an die Kräfte der Kinder zu denken, sie schließlich an der Hand mit sich ziehen und schleppen, anstatt das ermüdete Kind auf den Arm zu nehmen. Wir sollen die Kinder überhaupt nicht führen, sondern sie so viel laufen lassen, als sie wollen. Sie wollen so viel, als sie können, d. h. sie spielen untereinander im Laufen und setzen sich dann ganz von selbst zum Ausruhen. Eine Überlastung der Beine durch vorzeitiges Stehen und Gehen, noch dazu bei Rachitis, bedeutet eine Vermehrung der normalerweise in den ersten 2 Lebensjahren bei Belastung eintretenden Pronationslage des Fußes, sie leitet zum Knickfuß über und bei Rachitis bedingt sie zudem noch die Verbiegung der erweichten Fußwurzelknochen, wodurch der Schaden ein dauernder, nie mehr ganz gut zu machender wird.

Wie bekleiden wir den Fuß des Kindes? Am besten überhaupt nicht. Wir lassen es so viel wie möglich barfuß gehen, dabei härten wir seine Haut ab und lassen den Fußmuskeln ihre natürliche Tätigkeit, die im Stiefel unterdrückt wird. Die Muskeln können sich ausbilden und erhalten dem Fuß seine Wölbung und seine natürliche schöne Form. Dies ist im Hause, im Garten, auf dem Lande möglich. In der Stadt ist man ja zum Tragen der Schuhe genötigt. Das harte Pflaster zwingt dazu in erster Linie. Man gebe dem Kleinkinde feste Schnürstiefelchen mit einem breiten niedrigen Absatz, selbstverständlich immer einballige Schuhe und achte stets darauf, daß die Schuhe durch das Wachstum der Füße nicht zu kurz werden und die Zehen verkrümmen. Unpassende, kurze, spitze Strümpfe können den Zehen oft ebenso schaden wie die Schuhe. Sieht man, daß der Fuß mehr als normal bei der Belastung einsinkt, schief aufgesetzt oder der Stiefel krumm getreten wird, daß also die Zeichen eines Knickfußes vorhanden sind, so ist dieser unverzüglich zu bekämpfen. Außer einer orthopädischen Einlage sind Fußmuskeln und Gelenkbänder zu massieren und einfache gymnastische Übungen, wie Zehengang, vorzunehmen. Schiefgetretene Schuhe sind durch festere, richtig gebaute, mit geraden Absätzen zu ersetzen. Geschieht dies rechtzeitig, so wird der beginnende Schaden leicht wieder ausgeglichen. Übersieht man aber den Knickfuß in seinen Anfängen, so geht die Deformierung weiter. Im Alter von 8 bis 10 Jahren, der Zeit intensiven Wachstums sehen wir den Knickfuß wieder häufiger auftreten. Oft sind die Gelenkbänder so schlaff, daß wir den Fuß nach allen Richtungen in grotesker Weise biegen können. In diesen Jahren sind längere Zeit durchgeführte, gymnastische Übungen sehr nützlich. Vor allem kommt es darauf an, die das Gewölbe spannenden Muskeln zu kräftigen, die kurzen Fußmuskeln und von den langen besonders den Flexor hallucis longus (Hübscher). Die Übungen, die ich vorschlage, stärken diese Muskeln, so die Greifübung, der Zehengang und das Krallengehen. Die anderen Übungen stärken die Supinatoren des Fußes. Oft kommen wir bei diesen Zuständen mit diesen Maßnahmen und mit einer Einlage nicht aus. Immer wieder treten die Patienten die Stiefel schief und bohren mit ihren Malleolen Löcher in die Innenseite des Schaftes. Wir erhöhen dann oft die Absätze an der Innenseite ein wenig, um  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  cm und stellen so den Calcaneus auf die schiefe Ebene, bei der der Gegenhalt außen von der Einlage oder der Außenseite der Fersenkappe, die fest gearbeitet und gut anschließen muß, gebildet wird. In einem

lockeren Fersenteil dreht sich die Ferse und wird nicht korrigiert. Auch durch eine zu hohe schiefe Ebene wird die Korrektur nicht befördert, da von ihr die Ferse abrutscht und in Valgusstellung bleibt. Mitunter, aber seltener, sind wir bei großer Schloffheit der Knöchelgelenksbänder gezwungen, dazu noch eine Schnürbandage aus weichem Leder zu geben, die unter oder über dem Strumpf getragen wird (Tafel VII, Abb. 8), oder die Innenseite des Schaftes durch ein festes, steifes Leder bzw. 2 vor und hinter dem inneren Knöchel eingenähte Federstahlstäbchen zu verstärken.

In diesem Alter muß man, worauf ich schon oben hingewiesen habe, sehr darauf achten, ob sich nicht schon eine Kontraktur in dem Knickfuß gebildet hat. Alle Knickfüße, die sich trotz Einlage nicht bessern wollen oder die schmerzen, müssen wir, auch wenn sie von uns schon gründlich untersucht waren und damals keine Kontraktur zeigten, in einem solchen Falle erneut daraufhin prüfen. Ist eine Kontraktur im vorderen unteren oder gar schon in beiden unteren Sprunggelenken vorhanden, dann kommt als rationellstes, kürzestes und gegen Rezidive sicherstes Verfahren nur das Redressement in Frage. Man hat beim spastisch fixierten Knickplattfuß 2 bis 3 wöchentliche Bettruhe mit feuchtwarmen Umschlägen um die Fußgelenke, vorsichtigen aktiven Übungen und Nachtschienen, die die widerstrebenden Füße in Supination und Adduktion hineinziehen, empfohlen. Nach meinen Erfahrungen eignet sich nur ein kleiner Teil der Fälle für diese palliative Behandlung. Bei den meisten bringt dies Verfahren nur einige Besserung, die Beschwerden werden für einige Zeit gelindert, die Spasmen gelöst. Sobald aber der Patient seinen Fuß wieder belastet, wenn auch mit Einlagen, so treten meist die alten Zustände wieder auf. Das hat seinen Grund darin, daß wohl der Muskelspasmus, nicht aber die bereits eingetretene Bänderschumpfung gelöst worden ist. Ein akuter Reiz- oder Entzündungszustand ist wohl abgeklungen, aber die eigentliche Deformität geblieben.

Der Knickplattfuß der Erwachsenen verlangt, soweit er locker, nicht fixiert ist, vor allem eine richtige und sorgfältige Unterstützung bei der Belastung. Die Unterstützung hat die Aufgabe, die bei der Belastung eintretende Verschiebung des Fußskeletts in Valgusstellung zu verhüten bzw. zu korrigieren. Dies geschieht durch eine richtig konstruierte Einlage. Sie muß die Ferse in Supination bringen, den plantar medial sinkenden Taluskopf und Navikulare stützen und so gebaut sein, daß der Vorderfuß sich in Plantarflexion und Pronation einstellen kann (S. 51 ff.). Selbstverständlich muß die Einlage auch in einem richtig gebauten Stiefel sitzen. Ein Maßstiefel ist nicht immer nötig. Aber der Stiefel muß den Anforderungen entsprechen, die wir an ihn zu stellen haben, d. h. die Einlage muß gut Platz in ihm haben und sie muß sich vorn auf dem breiter ausladenden Sohlenteil aufstützen können, der Stiefel selbst darf aber nicht zu weit und er muß fest gebaut sein, vor allem, das zwischen Sohle und Fersenteil liegende »Gelenk« muß aus festem Leder bestehen, etwas hochgesprengt gearbeitet und darf nicht zu schmal sein. Mit der Anpassung einer richtigen Einlage ist aber unsere Aufgabe nicht immer erfüllt. Die Wiederherstellung der geschwächten Fußmuskeln durch Übungen und Massage gehört unbedingt zu einer rationellen Behandlung des Übels. Es muß unser Bestreben sein, den Fuß wieder leistungsfähig zu machen. Dann gelingt es auch oft, jedoch nicht immer, ihn allmählich wieder von der Krücke der Einlage zu befreien. Nicht immer genügen diese Maßnahmen. Die Fußbänder sind so erschlaft, daß wir vorübergehend künstliche äußere Fußbänder

anbringen müssen, bis die Reizerscheinungen abgeklungen sind und der Fuß wieder tragfähig geworden ist. Hierzu dient uns der Heftpflasterverband. Auch müssen wir Stauungszustände infolge von Varizen bekämpfen. Mit allen diesen Maßnahmen können wir der meisten Fußbeschwerden Herr werden, vorausgesetzt, daß die Patienten mithelfen, einen Teil ihrer Eitelkeit beiseite setzen und den Anordnungen Folge leisten, die ihnen jedes überflüssige Stehen, die Benutzung der geliebten Filzpantoffeln im Hause und sonstiges unzweckmäßiges Schuhwerk verbieten. Die Wiederherstellung der Gehfähigkeit ist von der größten Bedeutung für die Erhaltung der Gesundheit des ganzen Körpers. Sie bekämpft die Fettleibigkeit, fördert den Stoffwechsel, die Verdauung und beseitigt eine Menge von Übeln und lästigen Zuständen, die sich mit der körperlichen Trägheit beim Menschen einzustellen pflegen.

### Der Schuh.

Alle Abhandlungen über den Schuh fangen mit einer ehrenden Zitierung Petrus Campers, des holländischen Anatomen und Arztes, an, der schon um 1783 es beklagte, daß man die Sorge für die Füße der Pferde und Ochsen bis auf Kleinigkeiten erstreckte, während man die menschlichen Füße vernachlässigte und sie den Gesetzen einer lächerlichen Mode und einem verdorbenen Geschmack ausliefere. Im übrigen ist die Literatur über den Schuh mit einzelnen Ausnahmen nicht allzu gründlich und ergiebig. Gewiß werden einzelne wichtige allgemeine Forderungen mit Nachdruck erhoben, so, daß der Schuh nicht zu schmal, spitz und kurz, daß das Maß im belasteten und unbelasteten Zustand zu nehmen, der Absatz nicht zu hoch und seine Unterstüßungsfläche nicht zu klein, daß der Sohlen- und Gelenkteil des Schuhs fest gearbeitet sei, daß die zweiballigen Schuhe, die die asymmetrische Gestalt des Fußes nicht achten, zu verwerfen seien. Über die Form des Schuhs aber gehen die Meinungen weit auseinander. Das ist jedoch die Hauptsache. Für viele ist noch die Meyersche Linie des Fußes maßgebend, die aus dem Mittelpunkt der Ferse durch die Mitte des ersten Mittelfußknochens in die Spitze der Großzehe geht. Bevor Meyer mit seinen kritischen Darlegungen über die Form der Schuhe hervortrat, wurden die Schuhe im allgemeinen so geschnitten, daß die beiden Längsränder der Sohle, der äußere und innere, vollständig symmetrisch gegen die gerade Mittellinie gelegt wurden, als ob der Fuß ein symmetrisches Gebilde sei. Es war die Zeit der zweiballigen Schuhe, von denen jeder für jeden Fuß getragen werden konnte. Die Meyerschen Ausführungen fanden einen starken Widerhall, vor allem in England und Amerika, und es wurden nun Schuhe geschnitten, deren Sohle nach der Meyerschen Linie geformt wurde. So kamen die Formen auf, die den Vorderfuß in starke Adduktion brachten, so daß der Fuß fast wie ein Klumpfuß erschien. Noch sieht man bisweilen solche kraß übertriebenen Formen. Das konnte aber unmöglich das Richtige sein, da es in keiner Weise der wirklichen Gestalt des Fußes entsprach.

Was soll der Schuh leisten? Er soll den Fuß schützen gegen die Härte, Unebenheit und Gefahr des Bodens, gegen Nässe, Schmutz und Kälte. Er soll ihn weiter gegen die Überlastung durch Unterstüßung von unten und von den Seiten her, besonders an der Ferse schützen (Schanz). Sitzt der Schuh an der Ferse locker, so fehlt die nötige Stütze und der Halt. Daraus geht schon

die ausschlaggebende Bedeutung der Stellung der Ferse für die Abweichungen des Fußes von der Norm hervor. Der Schuh soll bei festem Sitz aber auch das Spiel der Muskeln nicht so beeinträchtigen, daß es ausgeschaltet wird und die Muskeln an Untätigkeit zugrunde gehen. Er soll eine Bewegung der Zehen mindestens in einer Ebene dorsal- und plantarwärts erlauben, was bei zusammengepreßten, über- und untereinander gelagerten und verkrümmten Zehen ausgeschlossen ist. Er soll die durch den ganzen Bau des Fußes gegebene Bedeutung desselben als eines elastischen Hebels zur Fortbewegung des Körpers vom Boden nicht nur erhalten, sondern noch verstärken. Dazu dient der feste Halt, den er dem Fuß gibt, die Richtung, in der er den Fuß auftreten und sich abwickeln läßt und andererseits und letztlich die Unterstüzung von hinten her durch den Absatz, der das Körpergewicht etwas anhebt und es von da aus leichter nach vorn bringt. Wie muß danach der Schuh für den normalen Fuß und der für den Knickplattfuß beschaffen sein? In dieser Hinsicht haben uns die Arbeiten von Weinert, der sich mit der Gestalt der Urform des Schuhs, des Leistens, beschäftigt, ein gutes Stück weiter gebracht. Weinert zeigte (Tafel IX), daß die Form vieler Schuhleisten nicht nur für die Fabrikstiefel, sondern, da die meisten Schuhmacher für ihre Maßkunden keine eigenen Leisten herstellen lassen und nur fertige Leisten ein wenig zureichten, auch für die Mehrzahl der Maßstiefel eine falsche Form haben. Sie sind vielfach als Valgusleisten zu bezeichnen. Wenn man einen solchen Leisten entsprechend seiner Längsmittlebene durchsägt, kann man an den Querschnitten sehen, daß die größere Masse des Leistens im Fersen- und Fußwurzelabschnitt (Spann) auf der Innenseite liegt. Natürlich muß dann in einem nach solchem Leisten angefertigten Schuh auch die größere Masse der Fußwurzelknochen im hinteren Abschnitt nach innen gedrängt werden. Dies wird noch verstärkt durch das Aufsetzen des Fußes in Außendrehung beim Auswärtsgehen. Viele dieser Leisten zeigen auch noch einen anderen Fehler, sie heben die Tuberositas metatarsi V zu stark und hebeln damit den Fuß wieder in Valgusstellung hinüber, und schließlich liegt bei vielen Leisten der Großzehenballen zu hoch gegenüber dem Ballen des 5. Mittelfußknochens, so daß der Vorderfuß auf einer schiefen Ebene ruht, von der er nach lateral abrutschen muß. Die Zehen treten dann auf der Außenseite des Vorderfußes unter Vordrängen des Oberleders über den Außenrand der Sohle heraus. Auch wird naturgemäß, ich erinnere an die Darstellung der Entstehung des Knickplattfuß-Mechanismus, durch die von hinten her intendierte Valguslage des Hinterfußes der Vorderfuß in Supination und Abduktion gedrängt, so daß auch dann, wenn Ballen I und V in einer Ebene am Leisten liegen, durch die hintere Valgusform der laterale Rand des Vorderfußes über den Außenrand der Sohle herausdrängt. Schließlich zeigen viele Leisten eine konvexe Gestalt der Unterfläche der Ballengegend, wodurch die randständigen Metatarsen in die Höhe gedrängt und die Neigung der mittleren Metatarsen einzusinken vermehrt wird. Aus allen diesen Beobachtungen heraus hat Weinert eine neue Leistenform herstellen lassen, und zwar eine für den normalen Fuß, bei dem die Fußwurzelmasse besonders in ihrem hinteren Teile gleichmäßig zur Längsmittlebene verteilt ist und die Ballen I und V gleich weit vom Boden abstehen, so daß der Fuß vorn plantigrad aufgesetzt wird. Einen 2. Leistentyp, den Varusleisten, hat Weinert für den beginnenden oder ausgebildeten Knickfuß bestimmt. Hier ist die Masse der Fußwurzel so verteilt, daß die Längsmittlebene in diesem Teile in derjenigen Richtung verwunden ist, welche den Knick-

bestrebungen entgegengesetzt gerichtet ist. Dabei wird der Hacken so ausgebildet, daß seine Auftrittsfläche senkrecht zur Mittelebene steht. Der Fersenteil dieses Leistens zeigt also eine leichte Varusform. Die Ferse des Fußes wird in diesem Schuh in leichte Supinationsstellung gedrängt. In ihrem Vorderteil haben diese Schuhe auch nicht die »amerikanisierte« krumme, übermäßig adduzierte Form, die unnatürlich ist, sondern eine der natürlichen Längsachse des Fußes entsprechende Gestalt. Diese Varusschuhe für Knickfüße können für leichte Fälle zur Verhütung einer stärkeren Ausbildung des Knickfußes genügen, schwerere Fälle bedürfen außerdem noch der orthopädischen Einlage. Auf jeden Fall ist die von Weinert angeregte Reformierung des Schuhbaues wärmstens zu begrüßen.

Wie oft versagen die orthopädischen Einlagen den Dienst! Binnen kurzem drücken sie den mittleren Teil des Schuhs, das Gelenk herunter und büßen dann einen großen Teil ihrer Wirksamkeit ein. Wenn in allen solchen Fällen die Ferse schon durch die Form des Schuhs in Korrekturstellung gebracht wird, ist der Hauptteil der Aufrichtung des Valgusfußes bereits geschehen, und das Drücken und Drängen der Fußwurzelknochen nach medial-plantarwärts gegen Einlage und Schuh ist wesentlich vermindert. Gewiß kann man außerdem noch in solchen Fällen eine Stahlfeder zwischen Brandsohle und Kernledersohle zur Verstärkung einfügen. Das Wesentliche ist sie nicht, auch nicht etwa ein nach vorn an der medialen Seite schräg verlängerter Absatz, der das Gelenk stützen soll. Vielfach sehen wir auch falsche Schuhformen, bei denen das Oberleder vorn seine größte Höhe gerade in der Mitte hat, während die größte Höhe des Vorderfußes über der großen Zehe liegt, die in solchem Schuh natürlich gedrückt und lateral abgedrängt wird (Tafel VII, Abb. 5). Diese Schuhform entsteht aus der überkommenen alten Vorstellung, als ob der Fuß ein symmetrisches Gebilde sei.

Vom spitzen und engen Schuh und vom hohen Absatz muß hier natürlich auch gesprochen werden, zumal die neueste Mode 1923 nach einer kurzen, reuig verbrachten Zeitspanne, in der unter der Wirkung der Reformtrachtbewegung die spitzen Schuhformen etwas zurückgedrängt schienen, wieder rückfällig geworden ist. Diese Schuhformen von heute nützen nur dem — Orthopäden, dem sie früher oder später das Wartezimmer füllen. Die Höhe des Absatzes muß sich nach der Fußform richten. Füße vom Hohlfußtypus mit etwas gespannter Achillessehne brauchen etwas mehr Absatz als andere. Eine gewisse Absatzhöhe,  $3\frac{1}{2}$  bis  $4\frac{1}{2}$  cm befördert den Gang. In absatzlosen Schuhen ermüdet man bekanntlich sehr schnell. Gummiabsätze oder Gummiecken an den Absätzen empfehlen sich namentlich bei unelastischem Gang des Plattfüßlers oder auch zur Abmilderung des Gegenstoßes bei Fersenschmerzen. Indem der übermäßig hohe Absatz das Körpergewicht, das über den ganzen Fuß verteilt sein soll, in überwiegender Maße auf den Vorderfuß überwälzt, muß er dort Überlastungserscheinungen, Dehnung der Metatarsalbänder und Spreizfußerscheinungen hervorbringen (Tafel VII, Abb. 6). Ist nun der Absatz dazu noch an seiner Unterstutzungsfläche winzig klein, so ist es kein Wunder, wenn die Damen in solchen Schuhen immer wieder umknicken. Eine gewisse Breite der Unterstutzungsfläche des Absatzes muß verlangt werden.

Aus dem getragenen Stiefel läßt sich oft schon die ganze Leidensgeschichte ablesen. In das Oberleder hat sich der Großzehenballen halbkugelig hineingeböhrt, am äußeren Fußrand quillt der Fuß über den Sohlenrand hinüber,

und der Ballen des 5. Metatarsus oder eine hakenförmig gekrümmte 5. Zehe zeichnet sich durch das Leder hindurch ab. Hammerzehen beulen das Oberleder nach oben aus. Das Gelenk in der Mitte ist bodenwärts vorgetrieben, die Fersenkappe in Valgusform heillos verbogen, der Absatz schief getreten, die Sohle am Vorderfuß in der Mitte konvex nach unten gebogen unter der Wirkung der mittleren, allein belasteten Metatarsalköpfchen nach Verlust des vorderen Querbogens (Tafel II, Abb. 2). Oft braucht der Patient gar nicht viel zu sagen, beredt klagt uns der Stiefel seine Leiden.

Vielfach werden wir von Eltern gefragt, ob wir für ihre Kinder Sandalen für richtig hielten. Ich sage ihnen, daß ich das Barfußgehen lieber sähe, weil dabei das Muskelspiel des Fußes viel ungehinderter vor sich gehe. Für langes Stehen jedenfalls sind die Sandalen dem fußschwachen Menschen von heute nicht zu empfehlen, sie geben dem Fuß keine genügende Stütze. Etwas anderes ist es, wenn Füße systematisch abgehärtet und geübt sind, wenn sich bei ihnen eine gute Muskulatur entwickelt hat. Dies beobachtete Bardenheuer bei rheinischen Ordensbrüdern, die eine Art Sandalen, sog. Trippen, tragen, und deren Füße kräftig entwickelt und sehr fleischig waren.

Jedenfalls, und das ist die schwerste Schädigung, die vom Schuh ausgeht, er beschränkt die Tätigkeit der Fuß- und Unterschenkelmuskulatur; je enger er anliegt und je starrer er ist, um so mehr. Insbesondere betrifft dies die Zehenbeugermuskulatur und besonders wieder den Flexor halluc. longus, von dessen gewölbestützender Funktion wir oben gesprochen haben. Ein Schuh, der es nicht erlaubt, daß man in ihm seine Zehen in einem gewissen Grade beugen kann, ist zu eng. Wenn wir von vielem Stehen und Gehen fußmüde geworden sind und sich Beschwerden am Vorderfuße einstellen, wie wohl tut es uns da, wenn wir im Schuh unsere Zehen beugen können und einige Male solche Greifübungen machen können! Oft vergehen damit allein die Ermüdungsschmerzen, und wir sind wieder leistungsfähig. In einem engen Schuh aber können wir die Zehen nicht aktiv beugen. Die meisten Schuhe der Damen erlauben keinerlei aktive Bewegung der Zehen im Schuh, höchstens eine passive beim Abwickeln des Fußes vom Boden zusammen mit der Sohle. Aber jene Tätigkeit der Zehen, die ich eben schilderte, die Abstoßung vom Boden in der letzten Phase des Gehens, die feineren Leistungen der Zehen zur Erhaltung des Gleichgewichts usw. gehen im engen Schuh allmählich verloren, und die Zehen werden zu passiven, nicht mehr beherrschten Anhängseln des Fußes, die in ihrer hilflosen Häßlichkeit oft fast lächerlich wirken. Nur der Gebrauch erhält die Organe, der Nichtgebrauch tötet sie.

Wenn man über den Schuh schreibt, muß man auch über die Pflege des Fußes ein Wort sagen. Es genügt nicht, die Pedicure zur Polierung der Nägel und Entfernung der Hühneraugen walten zu lassen, sondern Pflege des Fußes heißt Erhaltung seiner naturgegebenen schönen Form und Kraft. Dazu gehört einmal das oben über den Schuh Gesagte, dazu gehört weiter eine entsprechende Hautpflege. Außer der täglichen Reinigung, die die Tätigkeit des Hautorgans leistungsfähig erhält, sind alle Zirkulationsstörungen am Fuße zu bekämpfen. Die häufigen kalten Füße z. B. beruhen auf einer solchen. Durch Wechselfußbäder und Fußgymnastik beseitigen wir sie. Ein klein wenig täglicher Fußgymnastik sollte sich ein jeder gestatten, so viel Pflege ist er seinen Füßen schuldig, denen er im Stiefel, auf dem Pflaster, im Stehen soviel Unhygienisches zumutet. Die Lehrlinge, die in ihren übermäßiges Stehen verlangenden Berufen ihre Füße in einseitiger Weise über-



anstrengen, sollten im Anschluß an die Arbeit, am besten angegliedert an die gewerbliche Fortbildungsschulstunde etwas Ausgleichsgymnastik treiben, die, wie dem Stubenhocker für Brust und Rücken, dem Steharbeiter für seine Füße zugute käme und eine Erholung und Kräftigung dieser Organe bedeutete.

### Die orthopädische Einlage.

Die große Zahl der Fußkranken hat sie zu einem sehr bekannten und viel angewendeten Heilmittel gemacht. In den Schaufenstern sog. orthopädischer Schuhmacher liegt sie neben den Gipsabgüssen der hochgradigsten Fußdeformitäten, gleichsam als ob sie bei diesen helfen könne, in der Tagespresse wird sie angepriesen, und jeder Tag bringt ein neues System mit einem neuen Namen. Aber alle diese Neuerungen haben den einen Fehler gemeinsam, daß sie nicht individuell gearbeitet, sondern Massenfabrikate nach einem x-beliebigen Fußmodell sind, die einmal zufällig bei leichten Senkungsbeschwerden genügen können, aber in der Regel versagen. Wer sich etwas mit Fußbeschwerden befaßt hat, weiß, welche Fülle individueller Verschiedenheiten vorliegen kann, für die eben nur individuell und sehr sorgfältig konstruierte und angepaßte Stützeinlagen helfen können. Die vom Schuhmacher »eingearbeitete« Einlage ist oft ganz wertlos, sie ist nichts weiter als eine Leder versteifung am inneren Fußrand, die im Anfang, solange der Schuh neu ist, eine gewisse Stütze gewährt, aber sobald das Leder weich wird und nachgibt, ihre Wirkung einbüßt und dann nicht mehr geändert werden kann. Auch die sog. »Federn« der Schuhmacher nützen meist nicht viel, sie drücken sich nieder, von den Kork- und Gummikeilen und anderen ganz willkürlich gearbeiteten Konstruktionen ganz zu schweigen, wie z. B. der gerade jetzt mit sehr kapitalkräftiger Plakat- und Anzeigereklame vertriebenen »Pneumette«, einer in Massenfabrikation hergestellten Metallplatte mit aufgenietetem Gummisäckchen, das man mit einer in der Tasche mitzuführenden Luftpumpe nach Bedarf aufblasen muß. Die Verordnung und Anpassung einer Einlage ist eine ärztliche Angelegenheit, die man weder dem Schuhmacher noch dem Bandagisten überlassen darf, wenn man seinen Patienten wirklich nützen will. Weder sind die Techniker in der Lage, zu beurteilen, ob und was für eine Einlage im gegebenen Fall am Platze ist, noch können sie im allgemeinen, namentlich bei schwierigeren Fällen die oft mühsame Anpassung vornehmen.

In einer Arbeit über »Fortschritte in der Plattfußbehandlung« 1906 erinnerte ich an Worte des Münchener Chirurgen Philipp v. Walther in einer 1841 erschienenen historischen Untersuchung über »das Verhältnis der Medizin zur Chirurgie«, in der er sagt: »Die Chirurgie wurde auch später von schon laisierten literaten Ärzten um so mehr vernachlässigt, als zu ihrer Ausübung manche für geringfügig, ja entehrend gehaltene, dabei sehr mühsame und beschwerliche Dienstleistungen und Manualverrichtungen erforderlich sind, denen die bequemen und hochmütigen Ärzte sich nicht gerne unterziehen wollten.« Und indem er das Verhältnis der einstigen »gelehrten« Ärzte zu den »illiteraten« Chirurgen betrachtet, meint er, daß »einem solchen Mangel durch die Teilung des Geschäftes, wobei der Arzt die Indikation zur Vornahme einer chirurgischen Operation stellt und unter dessen Leitung ein bloßer Techniker sie ausführt, in keiner Weise abgeholfen werden könne«.

So ist auch der Gipsabguß für die Einlage Sache des Arztes. Einlagen ohne Gipsabguß, bloß nach Zeichnung gearbeitet, lehne ich ab, weil sie oft nicht ihren Zweck erfüllen, da sie eben nicht ganz genau der Fußform entsprechen. Der Gipsabguß soll nicht vom belasteten, sondern vom unbelasteten und korrigierten Fuß genommen werden. Bei der Belastung senkt sich der Fuß zu sehr und verbiegt auch das Gipsmodell, so daß hinterher die Einlage zu breit und flach ist und nachträgliche Erhöhungen des Gewölbes verlangt. Das Gipsnegativ soll die genauen Formen des korrigierten Fußes wiedergebend spiegeln. Punkte, die wir besonders heben wollen, wie das Navikulare, oder die wir berücksichtigen müssen, wie Schwielen an den Metatarsalköpfchen oder an der Unterfläche des Calcaneus bei Calcaneusexostose, bezeichnen wir mit Tintenstift, damit sie sich am Negativ abzeichnen. Nun bringt man den frei hängenden Fuß in eine gute Korrekturstellung, gleicht also den Valgus aus, indem man die Ferse in Supination bringt, den Vorderfuß in Adduktion und Plantarflexion. Dadurch hebt sich das Gewölbe. Natürlich ist dies nicht möglich, wenn eine Kontraktur besteht. Bei Kontrakturen im Fuß kann auch die Einlage keine Korrekturwirkung erzielen, sie ist höchstens imstande eine gewisse Besserung der Beschwerden durch Stützung des Fußes zu bewirken. Ein solcher Fuß muß, wie oben ausgeführt, zunächst redressiert, seine Kontraktur gelöst werden, dann erst ist eine Einlage zur Erhaltung des Resultats am Platze. Von dem nun so in Korrekturstellung gebrachten Fuß wird der Abdruck genommen; ihn fertige ich nicht mehr wie früher und wie allgemein üblich an, indem ich eine Gipsbindeneinwicklung des Fußes mache, weil sich das Relief der Fußsohle in die angespannten zirkulär um den Fuß laufenden Gipsbindentouren nicht immer genügend hineinmodellieren läßt. Sondern nach Murk Jansen lege ich eine Längslage von 4 bis 5 Gipsbindenstücken etwas länger und breiter als der Fuß an die Sohle an und streiche sie überall fest an. Mit einer lose darüber gelegten zirkulären Gipsbindentour von einer Schicht befestige ich die Fußplatte und kann nun das Gewölbe und die übrigen Teile der Sohle gut ausmodellieren. Insbesondere ist es bei vielen Füßen sehr wichtig, die Gegend unmittelbar hinter den Metatarsalköpfchen durch Einmodellieren in den Gips gut zum Ausdruck zu bringen (v. Baeyer), um dadurch am Positiv eine Vertiefung an dieser Stelle zu haben, die für die Form der Einlage sehr wichtig, oft entscheidend ist. Der Fuß ist während der Erhärtung des Gipses zu modellieren, und vor allem ist auch darauf zu achten, daß die Korrekturstellung, die wir gegeben haben, erhalten bleibt und der Hinterfuß nicht in Valgusstellung, der Vorderfuß nicht supiniert ist. Man drückt deshalb am Schluß den Vorderfuß an seiner medialen Seite etwas plantarwärts, um die plantigrade Stellung der Metatarsen zu sichern. Ehe wir das Modell abnehmen, drücken wir zweckmäßig ein kleines Brettchen gegen die Ferse von unten her, um hier das Modell, das durch das Anmodellieren knapp anliegt, etwas breiter zu machen, da sich sonst gern die Fersenweichteile über den zu schmalen Fersenrand der Einlage nach außen schieben und gedrückt werden können. Ist das Modell fest genug, so schneiden wir es auf dem Fußrücken auf einem unterlegten Gurt, Strick oder Leiste auf, nehmen es ab und wickeln es wieder zu, um es mit Gipsbrei ausgießen zu können. Wir verwenden hierzu den grauen Gips, den wir mit Wasser zu einem dickflüssigen Brei anrühren. Ist der Brei erstarrt, wird der Gipsmantel entfernt und das Positiv mit dem Messer von Unebenheiten, die durch Falten der Haut entstanden sind, befreit und mit etwas dünnem Gipsbrei geglättet. Insbesondere achten wir

darauf, daß die Fußform, wie wir sie gesehen haben, gut zum Ausdruck gekommen ist. Die eingedrückte Vertiefung hinter den Metatarsalköpfchen vertiefen wir noch etwas mit dem Messer oder verstärken die Wölbung an der Innenseite noch etwas. Handelt es sich um eine Calcaneusexostose, so nageln wir auf die kreisförmig angezeichnete Stelle am Fersenbein ein Stück an den Rändern abgeschrägten Sattlerfilz auf, um so die Einlage zur Entlastung der schmerzhaften Fersenpartie hier hohl zu arbeiten. Das gleiche geschieht bei etwa an der Sohle vorhandenen Narben, dagegen nicht an den Schwielen der Metatarsalköpfchen. Wollten wir diese in Vertiefungen legen, wie dies manche orthopädische Schuhmacher mißverstehend tun, so würden diese an sich schon zu tief in die Planta eingesunkenen Köpfchen noch tiefer einsinken und das Übel nur größer werden. Wir müssen im Gegenteil bestrebt sein, diese Köpfchen zu heben, weshalb wir ja die Vertiefung hinter den Köpfchen am Negativ gemacht haben.

Nun beginnen wir die eigentliche Einlage zu arbeiten. Sie ist eine rein technisch-mechanische Angelegenheit, die der Orthopädiemechaniker nach unseren Anweisungen ausführen kann. Aber der Arzt selbst soll so ausgebildet sein, daß er in der Lage ist, gegebenenfalls die Einlage selbst zu machen, da er nur dann technische Fehler richtig beurteilen und verbessern kann. Man kann die Einlage aus verschiedenem Material herstellen. Ich selbst verwende Einlagen aus Zelluloidfederstahl, Walkleder mit Federstahlverstärkung, Durana, Duraluminiummetall oder Alludur.

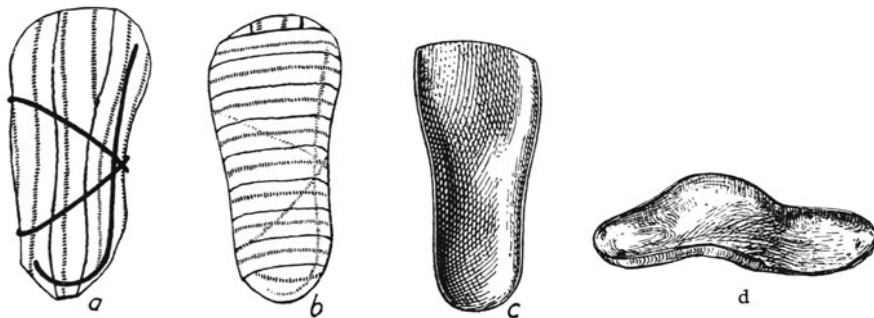


Abb. 26. Herstellung der Plattfüßeinlage nach Lange. a) 1. Lage Gurt und Drähte; b) nach Anlegung der 2. Lage Gurt; c) überzogene Einlage von innen gesehen; d) Randeinlage von der Seite.  
(Aus Lange: Lehrb. d. Orthop.)

Die Zelluloidstahldrahteinlage (Abb. 26), seinerzeit von Lange angegeben, hat sich durchaus bewährt. Im Laufe der Jahre hat sie einzelne Änderungen durchgemacht. Insbesondere scheint mir der doppelte starre Außenrand an der Ferse und vor der Tuberositas metat. 5 nicht immer nötig. Ich gebe ihn im allgemeinen nur bei kontrakttem Plattfuß, weil bei diesem die Neigung des Vorderfußes zum Abrutschen nach außen besteht. Das Abrutschen des Fußes von der schiefen Ebene nach außen geschieht dann besonders, wenn der Vorderfuß beim Modellieren des Gipsabgusses nicht genügend korrigiert wurde, wenn er in Supination und Abduktion blieb, während ein im Vorderfuß richtig gestellter Fuß nicht so leicht abrutscht. Man legt zunächst eine Lage von 3 bis 4 cm breiten dünnen Matratzengurten, mit Zelluloidbrei (3 Teile Zelluloid auf 10 Teile Azeton bzw. einer Mischung von Azeton und Azetonersatz 1 : 1) be-

strichen, nebeneinander in der Längsrichtung auf das Modell von der Ferse bis zu den Metatarsalköpfchen und wickle dieselben mit ein paar Fäden fest. Diese erste Lage läßt man 1 Tag trocknen. Es folgt die Metallverstärkung der Einlage. An Stelle des ursprünglich gewählten Rundstahldrahts wende ich seit 12 Jahren lieber einen 1 cm breiten, 1½ mm dicken Federstahl an, der die Einlage dünner macht. Ich biege 3 Querbänder genau an mit 2 Flachzangen, mit denen die Verschränkungen leicht zu biegen sind, und bette sie in dickeres Zelluloid ein. Dazu kommt noch ein Längsdraht aus 2 mm starkem Rundstahldraht, der bogenförmig um die Ferse gebogen und der Fußwölbung angepaßt wird. Das Trocknen dieser in Zelluloidbrei eingebetteten 2. Schicht dauert wieder mindestens 1 oder 2 Tage. Dann kann die 3. Schicht angelegt werden, die entweder aus quer nebeneinandergelegten Gurtstücken oder einem Stück Drell oder Köperstoff besteht, das wieder mit Zelluloidmasse auf beiden Seiten bestrichen wird. Nach 1 Tag kann die Einlage vom Modell abgenommen und an den Rändern glatt zugeschnitten werden. Um die Ferse noch etwas mehr in Supination zu bringen, kann man am Fersenteil der Sohle einen Keil aus Kork oder Linoleum von ¾ bis 1 cm Dicke mit Basis an der medialen Seite befestigen.

Bestehen Vorderfußbeschwerden infolge relativer Plantarsenkung der mittleren Metatarsalköpfchen, so wird die Einlage so gearbeitet, daß auf die erste Gurtlage, die sich in die hinter den Mittelfußköpfchen geschaffene Vertiefung hineinschmiegt, ein Stück Sattelfilz, gerade in diese Vertiefung passend und an den Seitenrändern und nach hinten abgeschrägt, vorn jedoch nicht zulaufend, gelegt wird.

Die Walkledereinlage wird ähnlich gearbeitet. An Stelle der ersten Längsgurtlage wird ein Stück nicht zu dickes Walkleder, nach einem Papiermodell zugeschnitten, etwa ½ Stunde in kaltes Wasser gelegt, auf das Gipsmodell aufgewalkt, d. h. fest über dasselbe gezogen und glatt angelegt. An den Rändern wird es mit kleinen Stiften befestigt. Um Stockflecke im Leder zu vermeiden, muß das Modell vorher gut ausgetrocknet sein und mit einer Lage Trikot oder Mull gespannt werden. Die übrige Technik der Metallverstärkung ist die gleiche wie oben. Gocht weicht sog. teilgares Hartleder (Walkleder) 6 bis 8 Stunden in Wasser, knetet es durch, walkt es auf und nagelt es an. Nach 24 Stunden Trocknen werden 1½ cm breite Stahlfedern angetrieben und festgenietet. Ähnlich ist die Heidelberger Einlage von Vulpius konstruiert.

Metalleinlagen aus Durana oder Duraluminium werden mit dem Treibhammer auf dem Bleiklotz getrieben und genau allen Vorwölbungen und Vertiefungen des Gipsmodells angepaßt, also an der Ferse vertieft, am Vorderfuß hinter den Mittelfußköpfchen gewölbt. Zur Verstärkung der Supination der Ferse kann ein Holz-, Leder- oder Korkkeil angenietet werden.

Welche Art Einlage man anwendet, hängt, abgesehen von der Vorliebe für das eine oder andere Material, von folgenden Erwägungen ab:

Metalleinlagen sind schneller herzustellen als Einlagen mit der Zelluloidtechnik. Sie sind in ein paar Stunden zu treiben. Sie sind gewöhnlich dünner und weniger kompendiös als die aus 3 Lagen bestehenden Zelluloideinlagen und eignen sich deshalb besonders da, wo die Rücksicht auf eine besonders kleine Einlage genommen werden muß. Die Duraluminiumeinlagen sind auch etwas leichter als die Zelluloideinlagen, die Einlagen aus Durana oder Magnalium, einem messingähnlichen Metall, sind dagegen wesentlich schwerer

als die Zelluloideinlagen. Was die Haltbarkeit betrifft, so haftet allen Metall-einlagen der Nachteil an, daß sie durch Überspannung gern seitliche Risse bekommen, durch die die Einlage auseinanderbrechen kann, wenn sie nicht rechtzeitig durch eine untergenietete Schiene geflickt wird. Duraluminium hat ferner die unangenehme Eigenschaft, daß es durch den Schweiß des Fußes angegriffen und in ein graues Pulver verwandelt wird. Diese auflösende Wirkung hat die im Schweiß enthaltene Essigsäure. Für Patienten mit Fußschweiß eignen sie sich daher nicht. Auch eine auf die Einlage genietete Schutzleder-schicht kann die Schädigung des Metalls nicht verhindern. Das Alludurmetall soll schweißbeständig sein. Die Lebensdauer der Zelluloideinlage ist im all-gemeinen eine viel längere, besonders wenn sie geschont und nicht zu oft durch-näßt wird, wodurch die Drähte rosten. Für schwere Patienten eignet sich am besten eine Duranaeinlage, die nicht so leicht unter der Wirkung des Körper-gewichts die Form verliert, während die Zelluloideinlage eher dazu neigt. Darum ist es für die Formbeständigkeit der Zelluloideinlage besser, wenn die einzelnen Lagen etwas langsamer hintereinander gearbeitet werden, damit jede Lage gut trocknen und fest werden kann.

Ist nun die Einlage im Rohzustand fertig, so erfolgt die Anpassung an den Fuß. Alles Überflüssige an den Rändern wird weggeschnitten und die Einlage in den Schuh gelegt. Der Patient macht seine ersten Gehversuche. Meist gibt er anfangs an, daß die Einlage ihn im Gewölbe etwas drücke. Darauf soll man anfangs kein großes Gewicht legen. Meist verschwindet diese Emp-findung sehr bald. Ist sie nach einem Tag noch vorhanden, so kann man die Einlage an der drückenden Stelle etwas ausklopfen oder ausbiegen. Wichtiger ist, was uns der Patient über den Einfluß der Einlage auf seine Fußbeschwerden sagt. Vielfach ist die Wirkung der Einlage eine ganz frappante, fast zauber-hafte. Die Patienten, die noch eben mühsam unter Schmerzen und unter ängstlicher Vermeidung einer richtigen Abwicklung des Fußes ins Sprech-zimmer gekommen sind, gehen alsbald leicht und elastisch umher und geben eine große Erleichterung an. Bei anderen dauert es wieder etwas länger, bis sich bei ihnen die Wirkung des Ausgleichs der statischen Störung geltend macht. Aber auch hier kommt, wenn unsere Diagnose richtig war, die Wirkung sicher, so daß solche Patienten oft dann, wenn ihnen der Arzt die Einlagen für kurze Zeit wegnehmen muß, um sie fertig ausarbeiten zu lassen, ganz unglücklich sind. Besonders bei den Patienten mit Fersen- und Metatarsalschmerzen ist die augenblickliche Wirkung der Einlage eine ganz augenfällige. Oft kehren wohl bei solchen Patienten nach anfänglicher Besserung die Beschwerden zu einem Teil wieder zurück, so daß wir dann an den betreffenden Stellen oder durch eine Veränderung der Stellung noch nachhelfen müssen, also eine Fersen-vertiefung noch verstärken oder das Gewölbe noch mehr erhöhen, um die Last mehr zu verteilen und die Ferse zu entlasten, am Vorderfuß die Auflage hinter den Mittelfußköpfchen noch etwas erhöhen usw. Auch ist es nötig mitunter die schiefe Ebene an der Ferse noch etwas zu verstärken, wenn die Schmerzen unter dem äußeren Knöchel, wo infolge der Valgusstellung die Spitze des äußeren Knöchels gegen den Calcaneus preßt, noch nicht ganz nachgelassen haben. Umgekehrt können bei einer Überkorrektur der Valgusstellung ziehende Schmerzen an der äußeren Seite des Unterschenkels im Gebiet der Peroneal-muskeln und der sensiblen Teile des Nervus peroneus entstehen, die eine Ver-minderung der schiefen Ebene verlangen. Beim Hohlfußtyp führt der Schief-stand der Ferse zu einer verstärkten Neigung des Fußes zum Umkippen nach

außen. Deshalb ist in solchen Fällen von vornherein das Unterlegen von etwas schiefer Ebene an der äußeren Seite der Einlage geboten. Schon beim Gipsabguß modelliert man den äußeren Fußrand gut heraus. Eine Metalleinlage wölbt man bei Hohlfuß am lateralen Rand stärker, um die Gegend des Kuboid und der Tuberositas metatarsi 5 zu heben. Immer kommt es darauf an, daß der Arzt sich nicht damit begnügt, dem Patienten eine Einlage gegeben zu haben, sondern durch sorgfältige Untersuchung, Beobachtung und Nachprüfung der Angaben des Patienten die noch bestehenden Beschwerden zu erklären und auf ihre Abhilfe zu sinnen. Das erfordert mitunter viel Geduld von beiden Seiten, von Arzt und Patient. Aber die Behandlung ist meist eine dankbare.

Ist die Einlage gut angepaßt und erfüllt sie ihren Zweck, so überziehen wir die Zelluloideinlage mit einem dünnen Leder (Ziegen-, Schaf-, Hundeleder) oder Stoff; auf Metalleinlagen nieten wir ein Stück dünnes Walkleder. Die Walklederstahldrahteinlagen glätten wir in folgender Weise: Zuerst entfernen wir mit etwas Kleesalz- oder Zuckersäurelösung etwaige Stockflecken im Leder. Ist das Leder wieder trocken, so polieren wir es mit spirituöser Schellacklösung mit einem kleinen Bausch Wolle oder Mull durch leichtes kreisförmiges Reiben.

Wie erklären wir uns die Wirkung der Einlage? Zunächst anatomisch: Wie der Knickplattfuß eine Drehung seines hinteren Abschnitts im Sinne der Pronation ist, indem die Ferse sich um ihre schräge Längsachse nach einwärts dreht und in schwereren Fällen um ihre quere Achse und sich mit ihrem vorderen Abschnitt nach plantar senkt, wie von dieser primären Verschiebung alle anderen Stellungsänderungen am Fuße sich sekundär mit Notwendigkeit durch Druck und Gegendruck ausbilden, so wird er auch im wesentlichen durch die Korrektur der falschen Fersenstellung wieder aufgerichtet. Die Einlage wirkt zunächst als schiefe Ebene, überführt die Pronation der Ferse in Supination und hebt ferner durch ihre die Fußwurzelknochen unterstützende Wölbung den vorderen, plantar gesenkten Teil des Calcaneus und weiter das medial plantar abgewichene Navikulare und indirekt auch den Taluskopf. Automatisch folgen die anderen Teile des Fußes, so das mit Fersenbein und Navikulare verbundene Cuboid, das sich ebenfalls gesenkt und gedreht hatte, sowie die nach vorn grenzenden Cuneiformia und Metatarsen, die sich wieder mehr plantar senken und damit das Gewölbe herstellen. Mit dem Ausgleich der Valgusstellung wird auch die Abduktion des Vorderfußes, die durch den Schub von hinten her entstanden war, beseitigt und der schädliche seitliche Gegendruck des Bodens gegen den abduzierten, supinierten, medial aufgebogenen Vorderfuß ausgeschaltet. So erklärt sich die Besserung der Beschwerden am Vorderfuß, an den mittleren Metatarsalköpfchen lediglich durch die Aufrichtung des pronierten Hinterfußes. Müssen wir die Wirkung noch verstärken, d. h. liegen die mittleren Metatarsalknochen gegenüber den medialen und lateralen zu stark plantar, so können wir dies durch die oben beschriebene Hebung der mittleren Metatarsen zum Teil erreichen.

Unter dem Einfluß dieser Stützung sehen wir ein Nachlassen der Schmerzen an den Bandverbindungen zwischen 1. Keilbein und Navikulare, zwischen diesem und dem Talus und dem Calcaneus, die offenbar durch Zerrung, Spannung und Verdrehung entstanden waren. Krampfzustände in der Sohlenmuskulatur, so im Abductor hallucis, der nicht mehr gedehnt wird, hören auf, desgleichen Schmerzen vor allem an der Dorsalseite des Fußes an den sich

gegenüberstehenden Kanten der Fußwurzelknochen, an denen durch Druck gegeneinander periostitische und arthritische Erscheinungen entstanden sind. Durch Entspannung der Bänder, der Gelenkkapseln, durch Aufheben des Drucks der Knochen gegeneinander, durch Ermöglichung einer normalen Arbeit der Muskeln an der Sohle sowie am Unterschenkel, ja selbst am Oberschenkel und Hüftgelenk und durch Herstellung normaler Belastungsverhältnisse infolge der Aufrichtung des pronierten Fußes schwinden alle diese Beschwerden. Die Einlage stellt die gestörte Statik des Beines so gut wie möglich wieder her.

Ein anderes Prinzip hat Spitzzy der Konstruktion von Einlagen zugrunde gelegt. Er hat eine »aktive« Einlage hergestellt, indem er eine Kugel an der Innenseite einer ebenen Metallplatte an der Stelle befestigte, die etwa dem Scheitelpunkt des Gewölbes entspricht. Der Patient ist nun gezwungen, um dem Druck dieser Kugel auszuweichen, seinen Fuß im hinteren Abschnitt aktiv zu supinieren, hohl zu machen. Der Zweck ist, mit langsam verstärkter, Dosierung (immer längere Zeit und größere Kugeln) die Muskelkraft des schlaffen Knickfußes zu heben, so daß der Fuß später auch ohne Mahner sein Gewölbe entsprechend halten kann.

### **Operative Behandlung des Plattfußes.**

Der Plattfuß ist Gegenstand einer überaus großen Zahl von operativen Eingriffen gewesen, was wohl dafür spricht, daß die Erfolge mit diesen Methoden nicht immer ganz befriedigend gewesen sind. Kaum ein Knochen oder Muskel ist von solchen Eingriffen verschont geblieben. Alle diese Methoden hier aufzuzählen, hat nur historisches Interesse. Für uns kommt folgende Fragestellung in Betracht: gelingt es durch operative Eingriffe die Funktion des Fußes so zu verbessern, daß der Patient von seinen Schmerzen befreit und seine Geh- und Stehfähigkeit erheblich gesteigert wird? In welchen Fällen ist ein solches Verfahren angezeigt und welches sind die Methoden?

Die Anzeige für die operative Behandlung des Plattfußes ist nach meiner Meinung eigentlich nur dann gegeben, wenn infolge der Verschiebungen der Skelettknochen sich sekundär Versteifungen einzelner Gelenke in der falschen Stellung gebildet haben, die auf dem gewöhnlichen Wege nicht zurückgehen. In allen anderen Fällen ist ein operatives Eingreifen nicht berechtigt. Alle die Bänder- und Muskelkürzungen und Muskelverpflanzungen, die einmal vorgeschlagen und ausgeführt wurden, haben ein kurzlebiges Dasein gehabt.

Zwei Verfahren ringen zeitweilig miteinander, das unblutige und das blutige. Das erste ist das modellierende Redressement, seinerzeit schon von Roser empfohlen, heute von Schultze-Duisburg nachdrücklichst als die ausschließliche Methode verfochten und unermüdlich in seiner Technik verbessert. Unter den blutigen Methoden sei die Keilosteotomie aus dem Tarsus, vor allem die Methode von Perthes genannt. In der Frage, ob blutig oder unblutig vorgegangen werden soll, darf man meiner Erfahrung nach keinen ausschließlichen Standpunkt einnehmen. Ohne Zweifel ist das in jedem Fall primär zunächst anzuwendende Verfahren das unblutige, das modellierende Redressement. Es genügt sicher für sehr viele Fälle und vermag in richtiger Anwendung auch hochgradige ossäre Fußdeformitäten so wesentlich in Funktion und Form zu bessern, daß man auf weitergehende ein-

greifende Operationen verzichten kann. Aber es gibt auch nicht wenige Fälle, bei denen in einer zweiten Sitzung zur weiteren Verbesserung des Resultates noch eine Keilosteotomie angeschlossen werden muß.

Der Schultzeschen Einteilung der Plattfüße in muskuläre, ligamentäre und ossale Formen, je nachdem ob Muskeln, Bänder oder Knochen die Ursache der Deformität darstellen und sie unterhalten, kann ich nicht ganz zustimmen. Die Trennung in muskuläre und ligamentäre Formen läßt sich schwer durchführen, beide gehen ineinander über, bzw. bei beiden sind beide Gewebe geschädigt. Ich kann hier nur wie Krukenberg Gradunterschiede annehmen, die aber für die therapeutische Indikation keine wesentliche Rolle spielen.



Abb. 27a. Der Fußhebel am Fuße liegend, Ansicht von innen. Wirkung des Hebels in Richtung des Pfeils.

Ich unterscheide vielmehr eine lockere, nicht fixierte und eine kontrakte oder fixierte Form. Die kontrakte Form zeigt in der ersten Zeit und in ihren geringeren Graden noch keine, wenigstens nachweisbaren, ossalen Veränderungen. Erst allmählich bilden sich diese unter Druck und Gegendruck aus. Gleichwohl sind auch diese Füße zu redressieren.

Den kindlichen kontrakten Knickplattfuß (Alter 8 bis 12 Jahre) mit Kon-

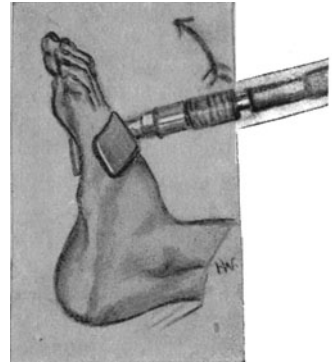


Abb. 27b. Ansicht des Fußhebels von außen. (Hohmann.)

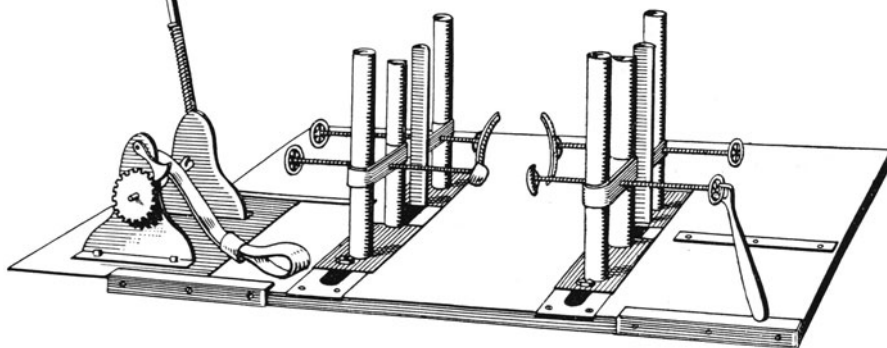
traktur nur des vorderen unteren Sprunggelenks redressiere ich gewöhnlich manuell über dem Holzkeil, unter Zuhilfenahme meines Fußredressionshebels (Abb. 27). Hierzu wird der Hinterfuß bis zum Chopart am besten in einer Klemmvorrichtung fixiert, wie sie jeder Redresseur hat, und der Hebel mit seinen Platten an den aus dem Klemmbacken heraus stehenden Vorderfuß fest angelegt. Mit Hebelmanövern im Sinne der Plantarflexion und Pronation wird die Kontraktur des Vorderfußes vorgenommen. Der Fuß muß vollständig weich, die Kontraktur ganz gelöst sein, d. h. die Ferse muß in guter Supination, der Vorderfuß zum Hinterfuß in starker Adduktion, Plantarflexion und Pronation stehen. Gelingt dies wegen zu großer Widerstände nicht vollkommen, so müssen wir den Fuß in den großen Redresseur einspannen. Der am vollkommensten wirkende Redressionsapparat ist ohne Zweifel der Osteoklast von Schultze, dessen beide Teile  $O_1$  und  $O_2$  auf einem Tisch montiert sind. Von Schultze stammt die direkte, genau auf bestimmte Knochenpunkte zu lokalisierende Kompressionstechnik mit verschiedenen großen und geformten, auswechselbaren Pelotten und die methodische Korrektur der verschiedenen Komponenten der Deformität. Ich habe mir einen ähnlichen Redresseur konstruiert, der ebenfalls die Pelottenkompression ermöglicht und bei dem die Lokalisierung auf den gewünschten Knochenpunkt durch eine größere Verschieblichkeit der seitlichen Pelottenträgersäulen erreicht wird. Ferner ist mein Redresseur nicht auf einem Tisch montiert, sondern auf einer transportablen, festen Holzplatte, was für das Operieren an verschiedenen Stellen praktischer



ist (Abb. 28). Auf sonstige Einzelheiten des Apparats gehe ich hier nicht ein. Schultze beschreibt seine Technik folgendermaßen: »Um eine Korrektur zu erreichen, ist in erster Linie die denkbar größte Spitzfußstellung zu entwickeln. Der Fuß wird im Osteoklasten I fixiert und mittels Dorsalzuges energisch zum Spitzfuß entwickelt. Ist dies erreicht, so folgt in Bauchlage die weitere Bearbeitung des Fußes durch die Kompression in folgender Weise. Es werden

2 Druckpunkte wahrgenommen, einer innen und einer außen.

Die Kalx wird in ihrer ganzen Länge gleichmäßig komprimiert, und zwar 2 bis 3mal je 30 bis 60 Sekunden. Diese Kompression verlangt eine energische Anwendung des Hebels, die Kraft einer Hand genügt nicht, um hier eine Veränderung der Knochenstruktur hervorzubringen, Hebel und Schraube muß in Kraft treten. Dann folgt eine weitere Kompression durch Wahrnehmung verschiedener Druck-



punkte, der eine außen am proximalen Ende der Kalx, der andere auf der Innenseite, in Höhe des Sustentaculum tali. Auf diese Weise erreichen wir eine veränderte Form und Stellung des Calcaneus in sich und zugleich in seinem Verhältnis zum aufruhenden Talus. Diese sichtbar wirkende Kompression zeigt uns dann eine Umwandlung der Calcaneusdeformität zugunsten einer Varusform. In zweiter Linie folgt in Rückenlage anschließend die weitere Korrektur in folgender Weise: Flächenhafter Druckpunkt des Calcaneus auf der Außenseite, 2. Druckpunkt auf der Innenseite, in Höhe des Talushalses bzw. der Artic. talo-navicularis, die ganze Operation unter Rotation des Beines nach außen. Die in dieser Stellung erfolgende Mobilisation des Fußes muß soweit getrieben werden, bis der Vorderfuß zum Hinterfuß in rechtem Winkel steht und sich ohne sonderliche Anstrengung in dieser Stellung durch einen Gipsverband fixieren läßt. 4 Wochen verharret der Patient in dieser Stellung. Dann folgt die Überführung zur Mittelstellung und anschließend die Verlängerung der Achillessehne. Eine Korrektur der sämtlichen Zehen ist vorzunehmen.

Ich gehe so vor: In Rückenlage wird der Unterschenkel etwas oberhalb der Malleolen mit seitlichen flächenhaften Pelotten fixiert und dann der frei

zwischen den Pelottenträgersäulen befindliche Fuß redressiert. Auch ich komprimiere den Calcaneus mit den Pelotten. Dieser Knochen ist für die Rekonstruktion der wichtigste Teil des Fußes. Unter der Wirkung der falschen Belastung hat das Wachstum des Calcaneus stattgefunden und oft einen deformierten Knochen erzeugt. Die seitliche Pelottenkompression Schultzes strebt trabekuläre Infraktionen an, um den Knochen wieder umgestalten zu können. Dann setze ich einen breiten Pelottendruck auf die Außenseite des Calcaneus möglichst weit hinten, während eine mehr kugelige Pelotte von innen her gegen das Sustentaculum tali des Calcaneus und später gegen Taluskopf

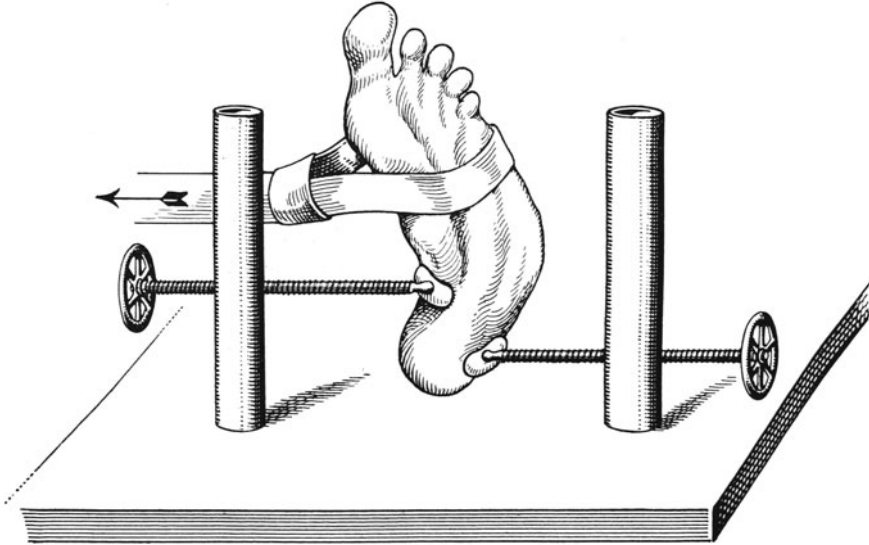


Abb. 29. Schema der Redression des Plattfußes mit 3 facher Pelottenwirkung.

und Navikulare wirkt. Drittens wird mit Hebelkraft gleichzeitig mit der Korrektur des Hinterfußes der Vorderfuß mittels einer Lederlasche unter ruckartigen, wippenden Zügen in Adduktion und Plantarflexion gebracht. Es ist also das Prinzip der dreifachen Pelottenwirkung, das hier in Anwendung kommt. Zwischen den 3 Pelotten (Abb. 29) wird der Fuß unter Druck und Zug korrigiert, und zwar werden durch die Lokalisierung der Einwirkung die einzelnen Komponenten der Deformität ganz präzise erfaßt und nach und nach und miteinander redressiert. Mit der Beseitigung der Pronation der Ferse werden die übrigen sekundären Veränderungen des Fußes leichter angreifbar. Wenn die Plantarflexion und Pronation noch nicht genügen sollte, helfe ich mit meinem Hebel nach. Die Herstellung möglicher Plantarflexion und Adduktion des Vorderfußes ist, genau so wie die Beseitigung der Pronation des Calcaneus von entscheidender Bedeutung für den Erfolg der Operation, weil nur durch sie das Längsgewölbe wiederhergestellt wird.

Besonders sind die Füße zu behandeln, bei denen mehrfache kompensatorische Abknickungen der Längsachse des Fußes, wie ich sie oben beschrieben und abgebildet habe, bestehen. Hier müssen wir die einzelnen Knickungen je nach ihrer Art nacheinander auszugleichen suchen, d. h. eine zu starke Adduktion

der Metatarsen zur Mittelstellung zurückführen usw., was durch die mit dem Schultzeschen oder einem ähnlichen Redresseur mögliche Lokalisierung des Druckes oder Zuges geschehen kann. In leichteren Fällen kommen wir mit einem Redressement aus. In schwereren Fällen aber, namentlich bei den Erwachsenen, ist nach 8 bis 10 Tagen eine nochmalige Korrektur in Narkose notwendig und bei den hochgradig deformierten Plattfüßen muß man mitunter auch noch ein drittes Mal redressieren. Durch die Korrektur, die Supination der Ferse, die Adduktion, Plantarflexion und Pronation des Vorderfußes ist dann das Gewölbe des Fußes rekonstruiert.

Mit dem Redressement verbinde ich mitunter, aber durchaus nicht in der Mehrzahl der Fälle, eine Verlängerung der sekundär verkürzten Achillessehne. Tenotomien anderer Sehnen, wie der Peronei, des Extensor digit., ja des Tibialis anticus, die vielfach empfohlen und teilweise auch von mir früher geübt wurden, halte ich nicht für notwendig, sondern zum Teil für schädlich. Insbesondere ist die Tenotomie des wichtigen Peroneus longus gerade beim Plattfuß gänzlich unangebracht. Der Peroneus longus ist ein Spanner des Gewölbes, das er mit seiner Sehne untergurtet und hält, er zieht den ersten Strahl plantarwärts und darf darum nicht geschwächt werden. Die Tenotomie der Achillessehne wende ich nur dann an, wenn der vordere Teil des Calcaneus stärker plantar gesenkt ist (seitliches Röntgenbild Abb. 23) und infolgedessen die Achillessehne verkürzt und ein Hindernis der Korrektur ist. Zu warnen ist unbedingt vor der queren, von Nikoladoni empfohlenen Durchschneidung dieser Sehne. Wenn sie zu lang wird, schwächen wir den Trizeps surae in verhängnisvoller Weise, dessen mächtige Muskelgruppe wir für den Gang unbedingt brauchen. Mit ihm heben wir den Fuß hinten vom Boden ab, mit ihm bringen wir den Fuß in den Zehenstand, mit ihm steigen wir Treppen und Berge und vermögen schnell zu laufen. Der Ausfall dieses Muskels durch eine Verletzung ist immer von den ungünstigsten Folgen für die Fortbewegung verknüpft: die Ferse tritt mit dem processus posterior klappend auf, wird überlastet und schmerzt, und der Gang ist mühsam und schleppend. Darum dürfen wir die Sehne nur »Z«-förmig verlängern. Ich redressiere zuerst mit dem Pelottenapparat, tenotomiere dann die Achillessehne »Z«-förmig und setze nun, einer Anregung Kofmanns folgend, einen eigens dazu hergestellten vorn zugespitzten Fersenhaken (Abb. 30) in die untere Tenotomiestichöffnung unmittelbar oberhalb des Fersenbeins ein, hake mich am Knochen fest und ziehe an diesem Haken mit der einen Hand den hinteren Teil des Fersenbeins plantarwärts, während ich mit der anderen den Vorderfuß fest umfasse und ihn gleichzeitig plantarwärts drücke.

Den Schluß bildet der Gipsverband. Seine richtige Anlegung ist von großer Wichtigkeit. Der Fuß muß in ihm in Überkorrektur stehen. Worin besteht diese? Nicht in einer übertriebenen Supinationsstellung des ganzen Fußes, wie man dies vielfach sieht, wobei die Sohlenflächen beider Füße so



Abb. 30. Herunterholen der Ferse nach z-förmiger Tenotomie der Achillessehne mit meinem Fersenhaken unter gleichzeitiger Plantarflexion des Vorderfußes. (Hofmann.)

Den Schluß bildet der Gipsverband. Seine richtige Anlegung ist von großer Wichtigkeit. Der Fuß muß in ihm in Überkorrektur stehen. Worin besteht diese? Nicht in einer übertriebenen Supinationsstellung des ganzen Fußes, wie man dies vielfach sieht, wobei die Sohlenflächen beider Füße so

stehen, daß sie gegeneinander gerichtet sind, in extremer Kantenstellung der Füße, der sog. Gebetsstellung. Auf diesen Fehler machten früher schon v. Baeyer, Gocht, Lengfellner u. a. aufmerksam. In einem solchen Supinationsgips ist der Fuß nicht entsprechend korrigiert. Wohl ist der Hinterfuß in Supination gebracht, aber der Vorderfuß hat in ihm seine fehlerhafte supinatorische Aufbiegung beibehalten müssen, und mit ihr ist auch das Gewölbe nicht genügend hergestellt worden, sondern flach geblieben. Die Beibehaltung der Supinationsstellung des Vorderfußes im Gips bedeutet mit Sicherheit Anfang und Ursprung des Rezidivs. Tritt der Patient nach der Gipsbehandlung wieder auf, so muß er, um den Vorderfuß plantigrad, d. h. mit der ganzen Reihe der Metatarsalköpfchen aufzusetzen, naturnotwendig den Hinterfuß wieder in Valgusstellung bringen. Vielleicht erklären sich die vielen Mißerfolge des Redressements und das ständige Suchen nach neuen komplizierten, blutigen Operationsmethoden an Knochen, Bändern und Sehnen aus dieser mangelhaften Korrekturstellung im Gipsverbande. Im Gips muß der Fuß mit der Ferse in Supination, im Vorderfuß in Adduktion, Plantarflexion und Pronation stehen. Die Torsion der Ferse und Detorsion des Vorderfußes muß in ihm im umgekehrten Spiegelbild des Pes valgus wieder erscheinen. Die Technik der Anlegung ist nicht ganz leicht. Es empfiehlt sich in schweren Fällen den Gips zweiteilig anzulegen. Ich lasse also, während die Ferse in guter Supination gehalten wird, einen so gut wie nicht gepolsterten Gips von der Mitte des Unterschenkels bis zum Chopart anlegen und erst nach dessen Erhärten den Gips über den detorquierten, also zum Hinterfuß in Adduktion, Plantarflexion und Pronation gebrachten Vorderfuß weiterführen. Die Zehen müssen im Gips nebeneinander stehen. Sie dürfen nicht wie in einem spitzen Schuh zusammengepreßt sein, sie werden vorher noch manuell redressiert, vor allem in den etwas kontrakten Grundgelenken und müssen in Reih und Glied nebeneinander liegen.

Recht zweckmäßig ist zur Erzielung einer guten Korrektur im Gips die Anlegung eines Gipsschienenverbandes, wie ihn Böhler vorgeschlagen hat. Man legt an die Hinterseite des Unterschenkels und Fußes ohne jede Polsterung eine Gipslangnette aus etwa 4 bis 5 Gipslagen und wickelt dieselbe mit einer Mullbinde ohne einzuschnüren an. Dann modelliert man den Fuß, so wie man ihn haben will, d. h. man bringt die Ferse in Supination und den Vorderfuß in Plantarflexion, Adduktion und Pronation unter ständigem Anstreichen des Gipses und läßt dann über diese anmodellierte Gipsschiene eine oder zwei Gipsbinden zirkulär anwickeln. Der Verband ist nur dann richtig, wenn der Vorderfuß in ihm plantigrad steht.

Wenn der Gips durch die notwendige Plantarflexion des Vorderfußes etwas Spitzfußstellung bekommt, so macht dies nichts, da ja bei Dorsalflexion des Fußes zwangsläufig Pronation, bei Plantarflexion Supination entsteht. Zur Erleichterung des Gehens wickele ich unter den Fersenteil des Gipses einen 1 cm hohen Korkkeil an. Einige Tage nach dem letzten endgültigen Redressement lasse ich die Patienten mit dem Gips laufen. Im letzten Gips bleibt der Fuß je nach der Schwere der Deformität 4 bis 6 Wochen lang. Nach der Verbandabnahme gebe ich für 8 bis 14 Tage einen kleinen Heftpflasterverband, orthopädische Einlagen, richtige Stiefel, Massage und Übungen.

Die Resultate mit dieser Methode sind recht gute. Die Gehfähigkeit nimmt von Woche zu Woche zu, die früheren Schmerzen sind beseitigt und nach  $\frac{1}{2}$  bis 1 Jahre können viele Patienten die Einlagen völlig entbehren.

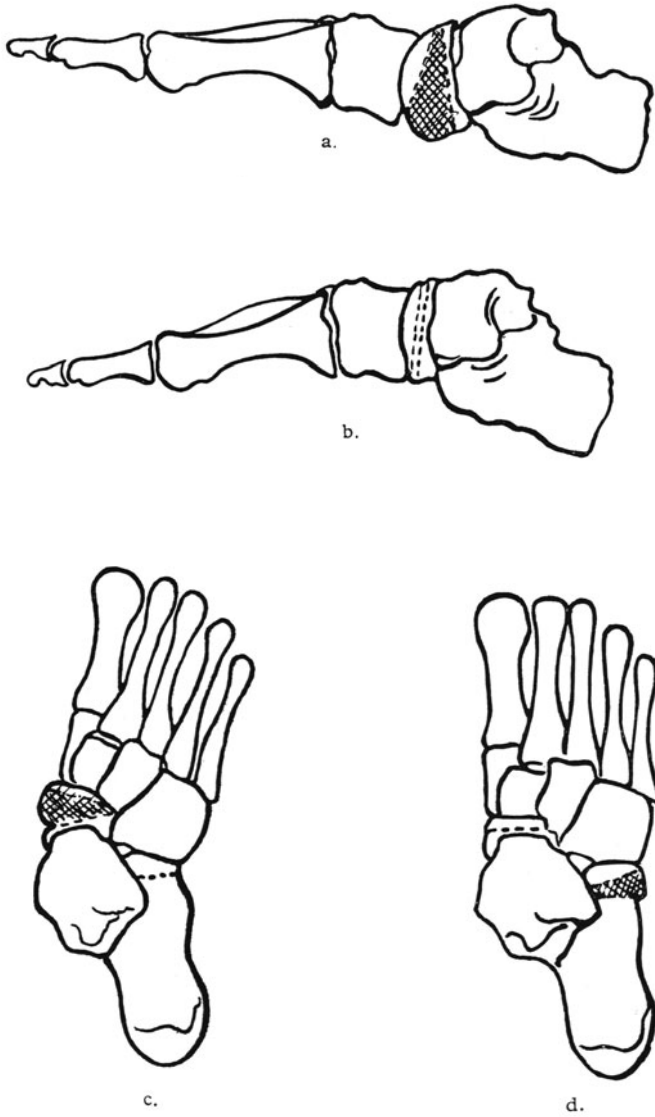


Abb. 31 a—d. Osteotomie nach Perthes. Einsetzung des aus dem Naviculare entnommenen Keils in die Außenseite des Calcaneus.

Eine Anzahl kontrakter Plattfüße neigt nach dem Redressement, auch wenn dies sehr gründlich geschehen ist, zum Recidiv. Neue Valguslage des Hinterfußes und Abduktionsstellung des Vorderfußes treten unter neuen Spasmen der Muskeln auf. Die Ursache sind offenbar die arthritischen Veränderungen im Talonaviculargelenk, die ich oben beschrieben habe, und die deformierte Gestalt einzelner Fußwurzelknochen, wie des Calcaneus, Talus und Naviculare. Bei der Belastung geht nach dem Redressement immer ein Teil der Korrektur verloren, weshalb wir ja Überkorrektur geben. Neue Zerrungen in dem arthritisch veränderten Gelenk rufen neue Spasmen hervor. Für diese Fälle genügt das Redressement nicht. Hier muß das Resultat durch eine die Innenseite des Fußes verkürzende Osteotomie gesichert werden. Hauptsache ist vor jeder Osteotomie die gründlichste Korrektur der Deformität, keine Osteotomie ohne dieselbe. Nach der Osteotomie müssen die Knochenschnittflächen fest aneinandergebracht und die Bänder an der medialen Seite fest vernäht werden, um das Resultat zu sichern. Die vielen hierzu erfundenen Methoden will ich nicht aufzählen. Mein Standpunkt ist der: Jede verstümmelnde Methode ist abzulehnen. Wir brauchen jeden Knochen zum Wiederaufbau des Fußes, wir müssen also die Entfernung einzelner Knochen, wie des Navikulare, verwerfen. Ferner müssen wir annähernd normale Funktion des Fußes anstreben, dazu brauchen wir Beweglichkeit in den wichtigsten Gelenken, vor allem im Chopart, dem Dreh- und Angelgelenk des Fußes. Osteotomien nach Ogston, die dieses Gelenk veröden, sind ebenso abzulehnen, wie die, welche das Gelenk zwischen Talus und Calcaneus zerstören, wie die Wilmssche Operation. Einen wesentlichen Fortschritt bedeutet die sinnreiche Perthesche Operation. Perthes entfernt aus den deformierten Naviculare einen Keil mit der Basis nach unten und innen unter Schonung der Gelenkfläche des Knochens und pflanzt diesen Keil in einen Osteotomiespalt ein, welcher in dem vorderen Calcaneusabschnitt angelegt wurde. Dadurch wird die Abduktion des Vorderfußes dauernd beseitigt und der Vorfuß in Adduktion gedrängt (Abb. 31a–d). Von Baeyer hat den Keil in den von außen eröffneten Sinus tarsi eingepflanzt, der bei Supination von Plattfüßen breit klafft. Der Calcaneus wird dadurch dauernd in Supination gehalten. Ich selbst glaube auf die Einpflanzung des Keils in die Außenseite des Fußes verzichten zu können. Der Osteotomie folgt selbstverständlich ein Gipsverband für 6 Wochen, nach den gleichen Grundsätzen wie oben angelegt, und die gleiche Nachbehandlung.

Zusammenfassend empfehle ich also in allen Fällen von kontraktem und deformiertem Knickplattfuß operativ vorzugehen, um die normale Fußform wieder herzustellen. Dazu reicht meist das modellierende Redressement aus. Nach dem Redressement noch verbleibende Restzustände sind mit einer, die wichtigen Fußwurzelgelenke schonenden Osteotomie, wozu sich die Perthesche Methode, eventuell modifiziert durch den Baeyerschen Vorschlag, eignet, zu beseitigen. Gegenindikationen jeden operativen Verfahrens, sei es des Redressements, sei es der Osteotomie, sind Alter, Konstitutions- oder schwere Stoffwechsellkrankheiten. Hier müssen wir uns mit konservativen Maßnahmen begnügen.

## Der Hallux valgus und Spreizfuß

Das ungemein verbreitete Leiden wird im Volksmunde »Frostballen« genannt. Seine Entstehung hat aber mit dem Frost nichts zu tun. Nur das eine ist richtig, daß der dem vorragenden Metatarsalgelenkkopf entsprechende

»Ballen« bei Kälte Frosterscheinungen, ja echte Perniones zeigen kann, wie dies auch sonst an fettpolsterarmen, dünnen Hautstellen geschieht, die über einem prominierenden Knochenvorsprung liegen und dadurch einem anämisierenden Druck ausgesetzt sind.

Die Entstehung des Hallux valgus hängt vielmehr, wie sich immer mehr durchzusetzen scheint, mit dem Pes valgus zusammen und muß als eine Belastungsdeformität angesehen werden, die natürlich durch unzuweckmäßiges Schuhwerk immer mehr verschlimmert wird. Beim Pes valgus ist der Fuß aus der Supinationslage des Tarsus, und zwar des hinteren Teiles des Tarsus, in eine Pronationslage gekommen, wodurch ein starker Schub nach medial vorwärts entsteht, mit dem wiederum weitgehende Formveränderungen des übrigen Fußes durch die veränderte Belastung zusammenhängen. Nachdem das Navikulare, vom Talus von rückwärts her vorgeschoben, mehr medial und plantar getreten ist, wird der Vorderfuß abduziert. Der Gegendruck des festen Bodens, gegen den der Fuß bei der Belastung gedrückt wird, wirkt bei der Valgusstellung des hinteren und der abduktorischen Abknickung des vorderen Fußabschnittes insbesondere auf den inneren Rand des Vorderfußes, Zehen und Metatarsen, um so mehr als der Mensch mit dem Valgusfuß über den inneren Fußrand geht und den Fuß so abwickelt, was sich in stark auswärts gesetzten Fußspitzen zeigt. Der Gegendruck des Bodens wirkt also auf die Innenkante des Vorderfußes, d. h. den 1. Fußstrahl ein, drückt die große Zehe nach lateralwärts und bewirkt dadurch auch eine Verschiebung der Richtung des 1. Metatarsus. Wenn das Gelenk zwischen großer Zehe und ihrem zugehörigen Metatarsus sehr fest ist und weiterhin auch die Bänder zwischen 1. und 2. Metatarsalgrundgelenk stark entwickelt sind, braucht keine Ablenkung der großen Zehe und des 1. Metatarsus einzutreten, wie wir das öfter sehen. Wenn aber die Gelenkverbindungen nachlassen, so verschiebt sich die Zehe nach lateralwärts, es tritt eine Subluxation ein, und das Mittelfußgelenkköpfchen I wird an der medialen Seite mehr und mehr außer Gelenkkontakt gesetzt. Wir sehen dies besonders bei Menschen mit einer konstitutionellen Schwäche des Stützgewebes, bei denen der Bandapparat von Haus aus sehr locker ist, insbesondere schon im jugendlichen Alter. Darum entwickelt sich der Hallux valgus oft schon bei älteren Kindern und noch häufiger in der Pubertät. Das sind die Jahre des starken Wachstums, in denen die konstitutionelle Schwäche besonders in die Erscheinung tritt, mit überstreckbaren Ellenbogen- und Kniegelenken durch die Schlawheit des Gelenkapparates usw. So entsteht hier der Pes valgus und mit ihm der Spreizfuß als der Anfang des Hallux valgus. Der Vorderfuß geht strahlenförmig auseinander. Am festesten sind Metatarsus II und III an ihrer Basis mit den Keilbeinen verankert, am lockersten Metatarsus I und V, zwischen beiden Extremen steht Metatarsus IV. Der Spreizfuß sieht den Metatarsus I nach medial, den Metatarsus V nach lateralwärts streben, nachdem die Bandverbindungen zwischen ihnen und den benachbarten Metatarsen nachgegeben haben.

In welcher Stellung stehen die Mittelfußknochen beim Hallux valgus und Spreizfuß? Der erste, der normal annähernd in Mittelstellung zwischen Innen- und Außendrehung mit der Tendenz zur Innen-Pronationsdrehung steht, wird bei dem Deformierungsprozeß des Fußes durch die an seiner vorderen medialen Seite angreifenden Kräfte gehoben und im Sinne der relativen Supination bzw. Auswärtsdrehung gegenüber dem Hinterfuß gedreht. Diese Drehung erkennen wir im plantaren Röntgenbild an dem Vortreten einer lateralen Ecke

am Capitulum, die die Projektion der normalerweise dorsal liegenden, nun durch Auswärtsdrehung seitlich erscheinenden Randleiste des Gelenkköpfchens ist. Ferner erkennt man sie an dem medial vorspringenden Kopfteil bzw. dem Epikondylus medialis, der immer als »Exostose« gegolten hat und oft genug darum dem Meißel verfallen ist. Und schließlich tritt sie in die Erscheinung an dem bei allen Spreizfuß-Hallux-valgus-Kranken deutlich auffallenden, vorn etwas breiter als hinten sichtbaren Längsspalt zwischen 1. und 2. Keilbein. Am Normalfuß ist dieser nicht oder kaum zu sehen, da hierbei die Knochenschatten der beiden Keilbeine an der Unterseite sich decken, während bei der Außendrehung sich ihre unteren Kanten voneinander entfernen, so daß der Spalt im Röntgenbild entsteht. Dreht man umgekehrt das 1. Keilbein nach innen in Pronation, so verschwindet der Spalt wieder, da sich jetzt die Knochen wieder, und zwar noch mehr als normal überdecken. Der 1. Metatarsus nimmt bei seiner, freilich nur wenige Grade betragenden Außendrehung das 1. Keilbein zum großen Teil in diese Drehung mit, zum Teil bleibt das Keilbein in seiner Lage, wobei eine Torsion der Metatarsus und Keilbein verbindenden Ligamente eintritt. Die Metatarsen 2 bis 4 stehen in deutlicher Außendrehung. Wir sehen dies sehr deutlich an ihren wie nach medial blickenden Köpfchen (Tafel XI u. XII). Je stärker sie nach auswärts gedreht sind, darauf hat Weinert hingewiesen, desto mehr erscheint besonders ihre mediale kortikale Schicht wie verdickt. Diese Erscheinung wurde vielfach als periostale Verdickung gedeutet, dürfte aber öfter als das Zusammenfallen der verdichteten plantaren Krista mit der dorsalen Kortikalis infolge der Außenrotation erklärt sein. Immerhin gibt es auch wirkliche Verdickungen gerade des 2. Metatarsus, der stärker als die anderen bei Aufhebung des Quergewölbes belastet wird.

So haben wir die mediale Adduktion des Metatarsus I, gegen den der Bodendruck in der Richtung nach aufwärts im Sinne der Supinierung wirkt, wenn der Hinterfuß in Valgusstellung durch das Körpergewicht gedrängt wird.

Der Bodendruck, der an dem medialen vorderen Rande des Fußes angreift, flacht durch die mediale Aufbiegung der Innenseite des Vorfußes, insbesondere des 1. Strahls das mediale Längsgewölbe ab. Der 1. Strahl wird aus seiner plantarflektierten Stellung in eine weniger plantar-, mehr dorsalflektierte Stellung gedrückt. Der vordere Fußpunkt des medialen Längsgewölbes rückt dadurch nach vorn. Ferner wird dadurch der an der Basis der Metatarsen noch stark gewölbte Querbogen des Fußes, der auch vorn an den Gelenkköpfchen noch etwas vorhanden ist, allmählich vollständig abgeflacht. Der vordere Querbogen der Metatarsen wird von unten medial her aufgebogen. Das bedeutet eine erhebliche Veränderung nicht nur im Gefüge der Knochen, sondern naturgemäß auch in der Lage der zu den Metatarsalknochen gehörigen und um sie herum mantelartig angeordneten kurzen Fußmuskeln, ihrer Wirkungsweise und ihrer Zugrichtung.

Am menschlichen Körper befinden sich normalerweise alle Muskeln, Agonisten und Antagonisten, im Gleichgewicht. Erst durch pathologische Veränderungen, die die eine Gruppe in ihrer Wirkung ausschalten, lahmlegen, abschwächen, kann eine Störung des normalen Muskelgleichgewichts eintreten. Die Hauptrolle spielt in unserem Falle das Verhalten des Musculus abductor hallucis und seiner Antagonisten, wie ich an einem großen Material von Operationen am Lebenden und an der Leiche festgestellt habe. Schon Max Hofmann und Debrunner wiesen auf die Bedeutung dieses Muskels und seiner Rolle als Gewölbespanner wie auf seine Beziehung



zum Hallux valgus hin. Abb. 32 zeigt uns die Lage des Abductor hallucis beim ausgesprochenen Plattfuß, bei welchem der vom Calcaneus entspringende und nach vorn ziehende Muskelbauch durch die plantar medial verschobenen Knochen, Naviculare und Talus, überspannt, überdehnt wird (Hofmann). Während beim Hohlfuß ein außerordentlich kräftig entwickelter Abductor hallucis mit seiner vertikal gerichteten Fläche im medialen Gewölbebogen wie ein Stück mittragender Wand im Bogenfeld steht, zeigt der Knickplattfuß das gerade Gegenteil. Der Abductor hallucis besteht normalerweise aus verschiedenen Portionen oder Köpfen, die sich zur Endsehne vereinigen. Die Hauptmasse entspringt mit langen Fasern von der medialen vorderen Fläche des Tuber calcanei und vom Ligamentum laciniatum, hierzu treten kürzere Muskelzüge vom Naviculare und Cuneiforme I. Seine Endsehne zieht über die mediale Fläche des Gelenkkopfs des 1. Metatarsus in ihrer unteren Hälfte und ist mit der medialen Kapsel, offenbar als ihr Spanner, durch Faserzüge verbunden. Sie setzt an der Basis des Grundglieds der Großzehe ebenfalls in der unteren Hälfte der medialen Seite an. Außer der Erhaltung des Gewölbebogens ist es Aufgabe des Muskels, die Großzehe in ihrer gestreckten, die Längsachse des Fußes fortsetzenden Lage zu halten. Beim Knickplattfuß müssen die

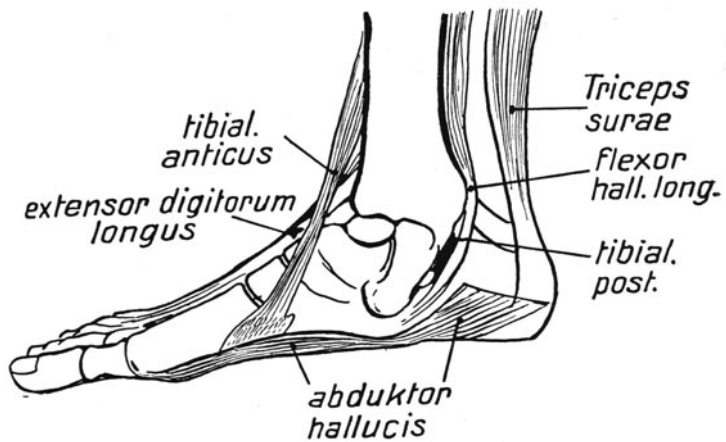


Abb. 32. Innenseite des Plattfußes (nach Max Hofmann). Der abductor hallucis liegt zusammen mit dem inneren Fußrand am Boden und inseriert plantar. Durch die medial-plantarwärts vordrängenden Knochen (Talus, Naviculare) wird er ausgedehnt.

kurzen Fußmuskeln vor allem der Sohle der Veränderung der Skelettzusammenfügung folgen. Vor allem trifft dies den Abductor hallucis. Die Drehung des Calcaneus um seine schräge Längsachse (Pronation) und um seine Querachse (Senkung) des vorderen Abschnitts nach unten und ferner die Aufwärtsbiegung des Vorderfußes (Supination) zusammen mit der Abduktion des Vorderfußes wirkt natürlich erheblich auf Lage und Spannung des zwischen Ferse und Großzehe ausgespannten Abductor hallucis ein. Wenn der Widerstand der Fußsohlenbänder durch die vordrängenden Knochen gebrochen ist, gibt auch der Muskel, der keinem dauernden Druck oder Zug gewachsen ist, nach, wird überdehnt, plantar verlagert und liegt, besonders in schweren Fällen von Plattfuß, nicht mehr direkt unter Naviculare und Cuneiforme I, sondern ist oft schon lateral von diesen medial vorgetriebenen Knochen zu finden. Der Muskel wird atrophisch dünn, da er durch die Veränderung seiner Zugrichtung außer Funktion gesetzt ist und beim Gehen auch noch ständig von oben her gedrückt wird. So ist es beim schweren Plattfuß. Handelt es sich nur um den Knickfuß, so sind die Veränderungen nicht so in die Augen springend. Hier ist der Muskel vor allem in seinem vorderen Abschnitt plantar verlagert, seine Endsehne ist von der medialen Seite der Gelenkkapsel, offenbar dieselbe mit-

nehmend, abgewichen, und wir finden seinen Ansatz an der plantaren Seite der Basis der Großzehe, die ebenso wie der 1. Metatarsus um ihre Längsachse, allerdings umgekehrt wie dieser im Sinne der Pronation verdreht ist und somit offenbar den Muskel in diesem Sinne mit verzogen hat. Die Verlagerung des Muskels bedeutet aber eine empfindliche und folgenschwere Störung des Muskelgleichgewichts.

Normalerweise liegen die Muskeln so: der 1. Fußstrahl, Metatarsus I mit Großzehe, ist von einem Muskelmantel umgeben, dessen einzelne Teile besonders an der medialen und plantaren Seite untereinander zusammenhängen, so wie eine Stoffbahn an die andere geheftet ist (Abb. 5 u. 6). Der Abductor hallucis und sein Antagonist, der zweiköpfige Adductor hallucis, befinden sich untereinander im Gleichgewicht, obwohl an sich das Gewicht des Abduktors, des kräftigsten kurzen Fußmuskels, etwa um die Hälfte das des nächstgrößten Adductor hallucis übertrifft. Zwischen den beiden Antagonisten liegt der Flexor hallucis brevis, ein zweibäuchiger Muskel, sehnig in der Tiefe der Sohlenfläche von Knochen und Bändern aus entspringend. Der mediale Bauch desselben liegt neben dem Abductor, mit ihm ein Stück weit durch Muskelfasern verbunden, und setzt am Grundglied der Großzehe an, nachdem er das mediale Sesambein umspinnen hat. Der laterale Bauch ist mit dem lateral an ihn grenzenden Adduktor verbunden und setzt am lateralen Sesambein und Grundglied an. Er ist gewissermaßen eine selbständiger gewordene Portion des Adduktors, zu dem er nach seiner Innervation mehr gehört. Der Adduktor selbst besteht aus 2 Portionen, die am Ansatzpunkt an der Großzehe zusammentreffen, dem Caput obliquum, das von lateral her entspringt und schräg nach der Großzehe und dem lateralen Sesambein verläuft, und ferner dem Caput transversum, das mit 3 meist schwach entwickelten Köpfen von den Plantarflächen des Kapselbandes der Grundgelenkköpfchen 3 bis 5 entspringt und quer vom lateralen Fußrande nach medial zum Großzehengrundglied verläuft. Die dorsal liegenden Extensoren der Großzehe, longus et brevis, strecken die Zehe in gerader Richtung, der Flexor zieht sie plantar-, der Abductor medial-, der Adduktor lateralwärts. Ob die dem queren Bauch des Adduktor zugeschriebene Aufrechterhaltung des vorderen Quergewölbes des Fußes wesentlich von ihm bewirkt wird, ist mir bei seiner meist schwachen Entwicklung fraglich. Sicherlich dreht er die Großzehe im Sinne der Pronation und zieht sie lateralwärts.

Die Störung des Muskelgleichgewichts durch Überdehnung und plantare Verlagerung des Abduktor führt zum Hallux valgus. Im Beginn treten durch die Zerrung bzw. Torquierung der Gelenkkapsel des 1. Großzehengrundgelenks stärkere Beschwerden auf. Der einmal eingeleitete Deformationsprozeß schreitet unter der Wirkung der Belastung des Pes valgus fort. Wenn die Zehe einmal aus ihrer Mittellage abgewichen ist, wirkt der fortgesetzte Seitendruck des Bodens beim Abwickeln über den inneren Fußrand im Sinne weiterer Dehnung der medialen Gelenkkapsel. Schließlich entsteht durch die Aufbiegung des abduzierten Vorderfußes von medial her in Supinationslage hinein und ferner durch den Schub des Bodendrucks durch die Großzehe hindurch nach rückwärts gegen das Capitulum metatarsi I ein Druck gegen den peripheren Teil des Metatarsus, der immer mehr nach medialwärts herausgedrängt wird. Da auch der über die mediale Seite des Gelenkes gespannte Halt, der Abductor hallucis, abgewichen ist, ist das letzte Hemmnis für das Heraustreten des Gelenkköpfchens gefallen (Abb. 33).

Mit der Verschiebung des Abduktor verschoben oder verziehen sich auch die übrigen plantaren Teile des in sich zusammenhängenden Muskelmantels

nach lateralwärts. Der Adduktor nimmt den Flexor, in dessen Sehnen die Sesambeine eingewebt sind, mit sich auf die Wanderschaft nach lateralwärts, so daß das laterale Sesambein im Röntgenbilde immer mehr im ersten Zwischenknochenraum erscheint, während das mediale mit dem medialen Bauch des Muskels unter die laterale Hälfte des Gelenkköpfchens zu liegen kommt. Hierbei schleift es oft die plantare mediale Leiste des Köpfchens, die normalerweise zwischen den beiden Sesambeinen als Trennungslinie funktioniert, ab (Payr). Den Sesambeinen folgt die mit ihnen verwebte plantare Kapsel, die öfters degeneriert, zerfasert und zerklüftet ist. In schweren Fällen von Hallux valgus habe ich erhebliche Verwachsungen zwischen der degenerierten verdickten Kapsel und dem abgeschliffenen knorpellosen Gelenkkopf an der Plantarseite gesehen, sodaß eine Reposition des lateral abgerutschten Flexor brevis mit seinen Sehnen und Sesambeinen erst durch eine Lösung mit dem Messer ermöglicht wurde. Der funktionelle Ausfall des Abduktor bedeutet die Alleinherrschaft des Adduktor. Wie die Sehne am Bogen, so ziehen nach eingeleiteter Deformität die Muskeln die Zehe immer weiter lateral und drücken gleichzeitig durch ihre Zusammenziehung den Metatarsus immer weiter medialwärts heraus. Auch die dorsal gelegenen Extensoren, vor allem der Longus, dessen straff gespannter Sehnenstrang beim Hallux valgus auffällt und die Operateure oft genug zu nutzloser Durchschneidung oder Verlagerung eingeladen hat, wirken im Sinne der Verstärkung der Deformität.

Der Spreizfuß, die Folge des Pes valgus und Vorstufe des Hallux valgus, wird ermöglicht einesteiils durch die Lockerung der Bandverbindungen zwischen den Metatarsalköpfchen, andererseits durch die Veränderung der Wirkungsweise und Lage der um die Metatarsen herum angeordneten kurzen Fußmuskeln. Diese wirken als Spanner und Erhalter der Brücke: In der Mitte der kräftige Flexor digitorum brevis, an den Seiten medial der Abductor hallucis, lateral der Abductor digiti V. Durch die Abduktion und Supination des Vorderfußes und die Spreizung der Metatarsen werden diese Muskeln erschlafft und die seitlichen Muskeln plantar verlagert. An der medialen Seite entsteht der Hallux valgus, an der lateralen Seite, an der sich der 5. Metatarsus lateral abspreizt und vor allem auch oft beim Abwickeln vom Boden dorsal gedrängt wird (siehe Metatarsalgie), der Quintus varus (Engelmann). (Tafel X, Abb. 1). Der Ansatz des Abductor digiti V verlagert sich plantarwärts, das Gelenkköpfchen des Metatarsus V tritt ebenso nach außen, und zwar hier nach lateral vor, wie der Ballen am medialen Fußrand, und die zugehörige 5. Zehe folgt dem Zuge der Muskeln und dem Druck von außen und legt sich medial zum Teil unter die 4. Zehe. Wie 2 seitliche Zügel erscheinen Abductor hallucis und Abductor digiti V an den beiden Rändern des Fußes, wie um ihn in gerader Richtung zusammenzuhalten. Der Quintus varus macht infolge der Ballenbildung am Gelenkköpfchen des 5. Metatarsus, das wie eine Exostose wirkt und dem Stiefeldruck ausgesetzt

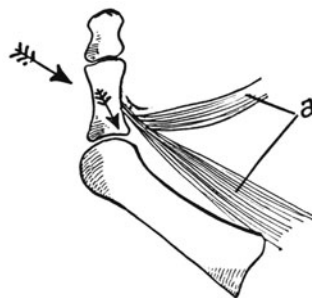


Abb. 33. Schema der Zug- und Druckwirkung auf die Großzehe und ihren Metatarsus. Die Muskeln (Adduktor hall., Obliquus und Transversus a) ziehen als Sehne im Bogen den Zeh lateralwärts. Der Boden- und Stiefeldruck drückt vermittelst der Großzehe den Metatarsus medialwärts heraus. Statt des Adduktor hätte ich auch den ebenso wirkenden Extensor hall. longus einzeichnen können.

ist, oft erhebliche Beschwerden. Beim Spreizfuß hat sich der quere Bogen vorn gesenkt. Die mittleren Metatarsusköpfchen, vor allem II und III, bisweilen auch IV, werden stärker als vorher belastet, und unter ihnen bilden sich Schwielen und Hühneraugen, die erheblich schmerzen. Bisweilen sieht man auch bei längerem Bestehen dieser Erscheinungen direkt arthritische Veränderungen an den mittleren Metatarsalköpfchen eintreten.

Welche Rolle ein unzuweckmäßig gebauter Schuh in der Entstehung des Hallux valgus spielt, habe ich schon dargelegt. Jedenfalls stiftet hierbei neben



Abb. 34. Der Chinesinnenfuß von der medialen Seite.

der unnatürlichen, spitzen Form des vorderen Teiles des Schuhs, welche die große Zehe aus ihrer geraden Richtung ablenkt, mindestens den gleichen Schaden die Einengung des Fußes im ganzen durch das enganliegende Leder, wodurch die Muskeltätigkeit des Fußes auf ein Minimum herabgesetzt und eine Atrophie der kurzen Fußmuskeln allmählich, und zwar bereits schon von Jugend auf herbeigeführt wird. Auf der Grundlage dieser Schädigung der natürlichen Kräfte des Fußes bilden sich dann die verschiedensten Deformitäten aus.

Das klassische Beispiel der Deformierung des menschlichen Fußes ist der Fuß der Chinesin, der von Jugend an durch Bindeneinwickelung zielbewußt verkrüppelt wurde (Abb. 34), bis diese Barbarei durch Staatsgesetz vor etwa 15 Jahren beseitigt wurde.

Gewiß können auch noch andere Ursachen den Hallux valgus herbeiführen, chronisch deformierende Arthritis des Großzehengrundgelenks mit Verschiebung der Gelenkfläche des Metatarsalköpfchens nach lateral, Traumen mit folgender Formveränderung des Gelenkes, oder, wie ich beobachtete, eine Sensenschnittverletzung an der Innenseite des Fußes, die offenbar den Abductor hallucis ausschaltete, oder Lähmung dieses Muskels durch Kinderlähmung oder statische Momente, wie Wegfall des Stützpunktes des 5. Metatarsusköpfchens, wodurch der Patient über den inneren Fußrand gehen mußte und einen Pes valgus und mit ihm einen Hallux valgus bekam, oder durch Entlastung des äußeren Fußrandes wegen einer Tuberkulose des Cuboids und daraus folgende Valgusstellung oder ein X-Bein mit Pes valgus und Hallux valgus am gleichen Beine, die im inneren statischen Zusammenhange miteinander stehen. Diese Entstehungsweisen aber sind selten gegenüber dem häufigen Hallux valgus als Folge des Pes valgus und Spreizfußes.

Das Krankheitsbild des Hallux valgus zeigt uns also die große Zehe lateral abduziert, zusammen mit dem zugehörigen Metatarsus, um die Längsachse in Pronation gedreht, über oder unter die 2., ja 3. Zehe gelagert, die dadurch in Beugekontraktur und außerdem auch nach lateral gedrängt sind, über dem als »Ballen« prominierenden 1. Metatarsalkopf einen Schleimbeutel, zu gewissen Zeiten durch Erguß anschwellend und bei Kälte mit einer Frostbeule versehen, der kein Stiefel groß genug ist. Die 5. Zehe steht durch den Spreizfuß in Adduktion und Supination, am 5. Metatarsuskopf sitzt oft ebenfalls ein Ballen, der Vorderfuß ist verbreitert infolge des Einsinkens des vorderen Querbogens, an der Sohle und den mittleren Metatarsusköpfchen sitzen schmerz-

hafte Schwielen und Clavi. Mit diesem Fuße geht der Patient meist mühsam und unelastisch, ohne den Fuß in der normalen Weise abwickeln zu können. So schreitet das Leiden fort, immer größere Schuhe braucht der Patient, aber je weiter der Schuh, desto mehr verbreitert sich auch der Vorderfuß und verschlimmert sich das Leiden.

Zur Behandlung sind eine große Zahl von operativen und nichtoperativen Verfahren bekannt. Im Anfang kann man sich darauf beschränken, den Valgusfuß durch eine entsprechende Einlage zu stützen und zu korrigieren, insbesondere wenn die Einlage hinter dem Großzehenballen gut anmodelliert ist und den überdehnten Abductor hallucis etwas in Spannung versetzt. Filzringe, die die Exostose am Ballen vor dem Druck des Stiefels schützen und mit 2 Heftpflasterstreifen befestigt werden, helfen ein wenig (Tafel VIII, Abb. 3). Von Nachtsandalen mit Zügeln zur Korrektur der Zehe habe ich keinen dauernden Erfolg gesehen. Orthopädische Schuhe, in die der Schuhmacher den Ballen hineingearbeitet, die spitze Form aber wohlweislich erhalten hat, nutzen nicht viel. Das Zweckmäßigste ist die Wiederherstellung der normalen anatomischen Formen und die Erstrebung normaler Funktion des Fußes. Dies ist nur auf operativem Wege möglich. Wenn wir den Pes valgus und planovalgus redressieren, indem wir den supinierten und abduzierten Vorderfuß in Adduktion, Pronation und vor allem in Plantarflexion überführen, wenn wir also das mediale Längsgewölbe wiederherstellen, so übt dies naturgemäß einen starken Einfluß auf die Lage, Spannung und Wirkungsweise der um den ersten Strahl angeordneten Muskeln aus. Einmal tritt durch die größere Wölbung des Fußes infolge der stärkeren Plantarflexion des 1. Strahls eine Annäherung des vorderen Fußpunktes des medialen Längsgewölbes an den Hinterfuß ein. Dies bewirkt eine Entspannung der gespannten plantaren Fußmuskeln, die beim Hallux valgus jedem Korrekturversuch mit Sandalen oder Schienen einen unüberwindlichen Widerstand entgegensetzen. Und ferner rücken die unter dem 1. Strahl durch dessen Drehung nach plantar und lateral abgewichenen Muskeln (Abduktor und Flexor hall. brevis) wieder an ihre normale Stelle. Diese automatische Selbstkorrektur gelingt natürlich nur soweit, als es nicht die sekundären Schrumpfung und Verwachsungen mit der Umgebung (so z. B. der plantaren Kapsel am Capitulum Metat. 1) hindern. Dies ist aber in allen hochgradigen und älteren Fällen zu beobachten. Darum ist auch das Redressement des Pes valgus nicht etwa als eine allgemein anzuwendende und zum Erfolg führende Methode zur Beseitigung des Hallux valgus zu betrachten, obwohl zu sagen ist, daß die vollständige Beseitigung der Grundursache des Hallux valgus eigentlich als die physiologische Methode zu betrachten wäre. Zudem sind die Veränderungen der Gelenkkapsel des Grundgelenks durch die lang bestehende Deformität, insbesondere die Ausweitung der medialen Kapsel so hochgradige, daß eine operative Straffung dieser Kapsel auch nach der Korrektur der Schiefzehe noch notwendig ist. Aus diesen Gründen kommt das vorherige Redressement des Pes valgus im allgemeinen nur für die jüngeren Individuen mit noch nicht so schweren sekundären Veränderungen in Frage, während man in den anderen Fällen eine Korrektur der Schiefzehe nach der im folgenden zu beschreibenden Methode vornimmt und hinterher mit Einlagen und Gymnastik den Pes valgus nachbehandelt. Ich habe eine Methode ausgearbeitet, die sich bei vielen Patienten dauernd bewährt hat. Im Gegensatz zu anderen Methoden, welche nur ein Symptom, wie es der Ballen, der Schleimbeutel oder die Schwiele ist,

beseitigen, also den symptomatischen Methoden, habe ich mein Verfahren ein physiologisches genannt.

Was wollen wir erreichen? 1. Die Beseitigung des Schiefstands der großen Zehe und der sekundären Ablenkung der anderen Zehen, und zwar für die Dauer und so, daß eine zum Gehen notwendige aktive Beweglichkeit der Zehen erreicht wird.

2. Mit der Beseitigung des Schiefstands der Großzehe auch die Wiederanlegung des abgespreizten 1. Metatarsus, wodurch der vortretende Ballen verschwindet und das 1. Metatarso-Phalangeal-Gelenk wieder mehr an das 2. genähert wird.

3. Die Wiederherstellung des Muskelgleichgewichts am Fuße.

4. Die Beseitigung des Spreizfußes, wodurch der Vorderfuß wieder schmaler wird.

5. Die Korrektur des pes valgus.

Wenn ich das Maß dieser Punkte an die hauptsächlich geübten operativen Verfahren lege, so muß ich alle verstümmelnden Methoden ablehnen, also die Beseitigung eines vorhandenen Gelenkes durch Resektion mit folgender Ankylose oder die Entfernung einer Zehe. Die Resektion des ganzen Gelenkes schädigt fast immer den Gang. Nur wenn die danach erfolgende Versteifung bei aufgebogener Zehe erfolgt, wenn also eine Art Wiegenkufe vorn hergestellt wird, kann die Schädigung geringer sein. Aber auch hier kommt es mit der Zeit zur Überlastung des im 1. Metatarsalköpfchen gelegenen vorderen Stützpunkts, der durch die aktive Plantarbeugung der Großzehe beim Abstoßen vom Boden normalerweise eines Teiles seiner Beanspruchung enthoben wird. Schlimm sind die Resektionsfälle, wo nach der Entfernung des Gelenkköpfchens die Großzehe von dem vielleicht zu spitz geratenen Metatarsusrest abrutscht und sich nach lateral verschiebt. Ich habe solche Fälle gesehen und bilde als warnendes Exempel (Tafel X, Abb. 2) ein solches Resultat ab, das aus einer Arbeit von Roux stammt. Gocht führt die Hütersche Resektion des 1. Metatarsusköpfchens aus und ist von dem Erfolge befriedigt.

Die oft geübte und dem Laienpublikum einleuchtende Abmeißelung der »Exostose« oder des »Ballens« ist eine Palliativoperation. Die große Zehe bleibt weiter schief, mit ihr die übrigen Zehen, der Spreizfuß bleibt, und Rückfälle sind häufig, weil eben die Ursache nicht behoben und die wesentlichen anatomischen Veränderungen nicht beseitigt wurden. Sie ist eine Notbehelfsoperation.

Die korrigierenden Osteotomien am Metatarsus außerhalb des Gelenkes habe ich früher angewendet, sowohl die keilförmige wie die schräge nach Ludloff. In manchen Fällen kann man mit ihnen gewiß ein befriedigendes Resultat erzielen. Die Ludloffsche Methode hat den Nachteil, daß bei hochgradiger Deformität das periphere Fragment sich bei der Geraderichtung zu stark in den Zwischenknochenraum einbohrt, den hier liegenden Interosseus I schädigen und vor allem eine ausgiebige Korrektur durch Anstoßen am Metatarsus II verhindern kann. Aber abgesehen von dieser oder einer anderen Osteotomie kommt es, wie meine Untersuchungen gezeigt haben, sehr wesentlich auch auf die anderen pathologisch veränderten Verhältnisse am Fuße, und zwar vor allem auf die sekundären Veränderungen der Weichteile, Muskeln und Gelenkkapsel an. Auf der Erkenntnis dieser Veränderungen habe ich mein Verfahren ausgebildet:

1. Durch eine parartikuläre, in leichten Fällen lineäre, in jedem schwereren Fall aber keil- oder trapezförmige Osteotomie des Metatarsus I unmittelbar

hinter dem Gelenkköpfchen mit der Basis des Keils an der Innenseite, beseitige ich die Deformität und kann die Zehe sofort gerade richten, indem ich sie zusammen mit dem Köpfchen lateralwärts gegen das 2. Metatarsalköpfchen schiebe und auf das zentrale Fragment des Metatarsus aufsetze. Hierbei gleicht sich zum Teil auch die Subluxation im Gelenk aus. Zum anderen Teil erfolgt die Geraderichtung durch die Verkürzung des 1. Strahls an der Innenseite. Der »Ballen« oder die »Exostose« verschwinden alsbald, und nur ganz selten war ich gezwungen, eine dann noch prominierende wirkliche Exostose nach Eröffnung der Gelenkkapsel zu entfernen. Die vorher federnd gespannten, verkürzten Sehnen und Muskeln sind entspannt und hindern die Korrektur der Schiefzehe nicht mehr. Die Basis des Keils oder Trapezes betrage zwischen  $\frac{1}{2}$  bis 1 cm. Sehr wichtig ist die starke Anspannung der medialen erheblich ausgeweiteten Gelenkkapsel durch 2 Nähte, die nach rückwärts ans Periost des Metatarsus angezogen werden.

Das gestörte Muskelgleichgewicht wird wieder hergestellt dadurch, daß ich den Abduktor hallucis an der pathologischen Anheftungsstelle ablöse und an der medialen Seite des Gelenkes und der Basis des Grundgliedes der Zehe wieder befestige. Der Zug des Muskels über die mediale Seite des Gelenkes hält den Metatarsus I gegen den Metatarsus II fest an und sichert das Resultat der Operation.

3. Der Spreizfuß wird einmal von der medialen Seite her durch den eben beschriebenen Eingriff am Metatarsus I und Abduktor hallucis bekämpft, andererseits durch einen weiteren kleinen Eingriff an der lateralen Seite des Fußes, den ich ebenfalls angegeben habe. Ich durchmeißele den 5. Metatarsus am Hals hinter dem Köpfchen linear, verschiebe das Köpfchen nach medial gegen das 4., spanne ebenfalls die laterale Gelenkkapsel nach rückwärts gegen das Periost des Metatarsus mit einer Naht, löse, wenn nötig, den Abduktor digiti V ab und nähe ihn unter Spannung wieder lateral an. Die vorher adduzierte 5. Zehe richtet sich gerade, spreizt sich von der 4. ab und der Vorderfuß wird durch Wiederanlegen des 5. Metatarsus an den 4. schmaler.

4. Die lateral abgedrängten und krallenartig verkrümmten Zehen 2 bis 4 werden redressiert und im Gipsverband mit Bindenzügeln nach medial gezogen.

5. Den Pes valgus und die plantare Senkung der Mittelfußköpfchen 2 bis 4 bekämpfe ich im allgemeinen mit individuell hergestellten hinter den Gelenkköpfchen hochgetriebenen Einlagen, mit Massage der kurzen Fußmuskeln und vor allem mit systematischer Gymnastik. (Siehe Kapitel über Fußgymnastik).

Dies sind die Grundzüge meiner Methode. Die Operation gestaltet sich so: Meist führe ich sie in Lokalanästhesie aus mit Injektion an der Basis des 1. Metatarsus rechts und links von ihm, bis die Nadel an der Sohle fühlbar wird, unter Umspritzung des Periosts und Infiltration der Linie des Hautschnitts, wobei besonders die Ballengegend wegen reichlicher Nervenversorgung gut zu spritzen ist. Nur auf Wunsch des Patienten wende ich Narkose an. Ich lege einen leicht bogenförmigen Längsschnitt am inneren Fußrand von der Mitte des Grundgliedes der Großzehe bis zur Basis des Metatarsus I unmittelbar an der unteren Begrenzung des prominierenden Ballens bis auf den Metatarsus durch das Fett hin-

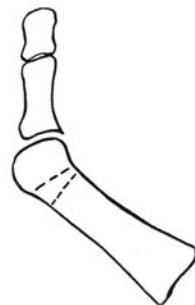


Abb. 35. Schema der Keilosteotomie aus dem Metatarsus unmittelbar hinter dem Köpfchen.

durch. Nur die Haut des unteren Wundrands wird vom Muskelbauch des sofort sichtbaren Abductor hallucis abgelöst, bis er frei zutage liegt. Der obere Wundrand wird, um die Ernährung der Haut nicht zu gefährden, nicht abgelöst. Vom Muskelbauch aus geht man zu seiner Sehne nach vorn und löst dieselbe vorsichtig ohne einzureißen von der Gelenkkapsel und trennt die Sehne schließlich an ihrem Ansatz an der Basis des Grundgliedes ab. Von der Sehne aus wird dann der Muskel nach rückwärts mobilisiert, vom Flexor hallucis brevis geschieden, wobei fast immer einige verbindende Muskelfasern durchtrennt werden müssen. Die Freimachung des nach plantar verlagerten Muskels ist wichtig und muß bis fast zur Basis des 1. Metatarsus geschehen,

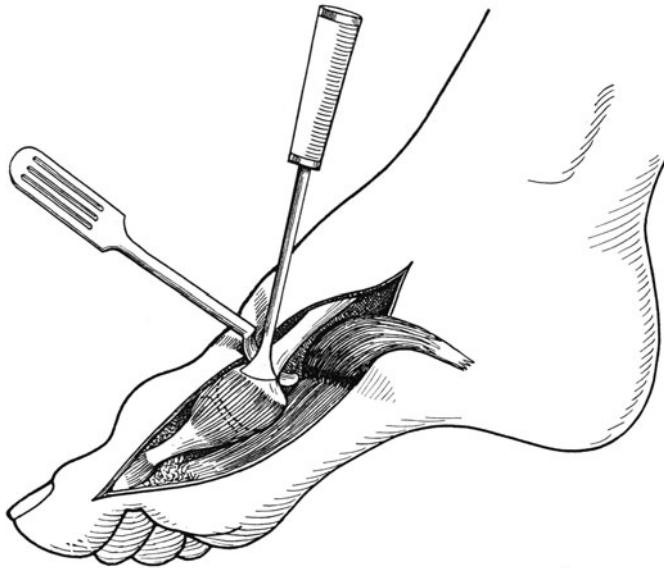


Abb. 36. Hallux-valgus-Operation I. Ablösung des Abductor hallucis und Osteotomie des Metatarsus hinter dem Köpfchen (Hohmann).

weil nur dann der Muskel entsprechend verlagert werden kann. Nun folgt die Osteotomie des Metatarsus unmittelbar hinter dem Gelenkkopf. Ich führe einen kleinen, eigens dazu gemachten Schutzhebel um den Metatarsushals herum und schlage mit einem Lexerschen dünnen Meißel einen Keil und in schwereren Fällen ein Trapez aus dem Knochen (Abb. 35, 36). Nur in ganz leichten Fällen bin ich mit der lineären Osteotomie ausgekommen. Die an der Innenseite liegende Basis,  $\frac{1}{2}$  bis 1 cm, ist die Strecke, um die die Innenseite verkürzt wird. Beim Trapez ist die lateral gelegene Seite nicht mehr als 3 mm lang. Nun reponiere ich die Großzehe samt Gelenkkopf, indem ich das Köpfchen lateral verschiebe und auf das zentrale Metatarsusfragment aufsetze. Die laterale Verschiebung darf aber nicht übertrieben werden, weil es sonst zu einer lateralen Dislokation des Köpfchens kommen könnte, sondern das Köpfchen muß auf dem Metatarsus aufsitzen. In 2 schweren Fällen habe ich beobachtet, daß nach der Reposition das mit dem Flexor hallucis brevis nach lateral verschoben gewesene mediale Sesambein sich nicht richtig einstellte, d. h. daß der Gelenkkopf sich nicht über die abgerutschten Sesambeine hinüber



genügend lateral schieben ließ. Die Ursache war eine Verwachsung der Kapsel samt Sesambeinen mit der durch Abschleifung unregelmäßig gestalteten Unterfläche des Köpfchens. Zur Erreichung eines vollkommenen Resultates ist aber ein normaler Zug des Flexor hallucis mit Gleiten der Sesambeine, die sich direkt unter dem Köpfchen wieder einstellen müssen, notwendig. Deshalb habe ich in diesen beiden Fällen die plantare Gelenkkapsel am Hals mit einem Schnitt abgelöst, worauf das mediale Sesambein samt Flexor medialwärts trat. Das Röntgenbild, das ich stets vorher aufnehme, belehrt mich schon über die Form des Kopfes. Ragt nach der Reposition noch ein größerer Knochenvorsprung medial oder dorsal vor, so kneife ich ihn nach Ablösung der Gelenkkapsel mit einem von zentral nach peripherwärts verlaufenden Lappenschnitt ab. Doch ist dies selten notwendig. Nun kommt die unter allen Umständen notwendige Spannung der stets stark erweiterten und schlaffen medialen Gelenkkapsel (Abb. 37). Während die Zehe vom Assistenten unverrückt in ihrer gut reponierten Lage gehalten werden muß nähre ich mit 2 starken Katgutnähten, eine weiter dorsal, eine weiter plantar,

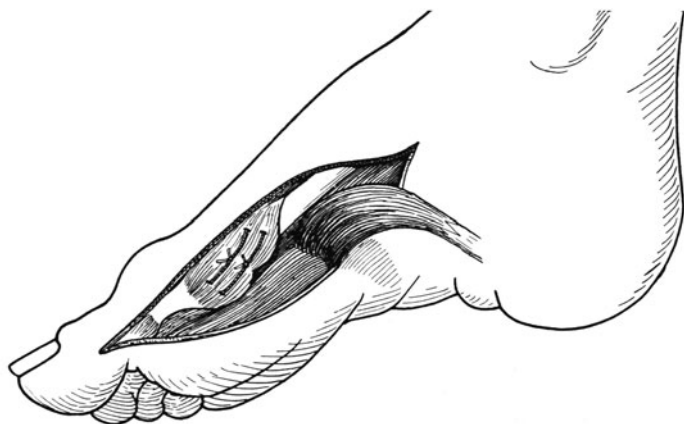


Abb. 37. Hallux-valgus-Operation II. Straffung der medialen Kapsel nach hinten nach der Reposition der Zehe (Hohmann).

die Kapsel samt Schleimbeutel unter starker Spannung nach rückwärts ans Periost des Metatarsus bzw. an die ihn bedeckenden Weichteile an. Dadurch wird die Zehe wie an 2 Zügeln fest in ihrer Lage gehalten und benötigt nicht mehr den sie haltenden Assistenten. Nun erfolgt die Vernähung des abgelösten Abduktor hallucis unter Anspannung, und zwar zunächst mit dem hinteren Teil seiner Sehne an die mediale Kapsel und weiter mit seinem Sehnenende an die mediale Seite der Basis des Grundglieds (Abb. 38). Ich verwende jetzt stets für diese Nähte Katgut, da sich Seide in diesen nicht übermäßig gut ernährten Geweben abstoßen kann. Auch vermeide ich bei der Naht wegen der Gefahr der Nekrotisierung zuviel Gewebe zu umschnüren und führe den Faden wie bei Sehnennähten dicht nebeneinander ein- und ausstehend durch. Zum Schluß wird der Muskelbauch mit einer dünnen Naht nach dorsal an den Metatarsus I angeheftet. Wenn bei der Hautnaht ein faltiger Hautüberschuß entsteht, der sehr störend ist, kann er durch einen Hautkeil mit der Basis am Wundrande entfernt werden. Muß man an beiden Wundrändern einen Hautkeil ausschneiden, so sollen sich die Keile nicht direkt

gegenüber liegen, um nicht eine zu verzögernder Heilung neigende Wundnaht mit 4 Hautzipfeln zu bekommen. Wenn irgend möglich, soll man aber das Ausschneiden von überschüssiger Haut überhaupt vermeiden, wegen der Gefahr von Hautnekrosen. Ein leichter Hautüberschuß schrumpft ganz von selbst. Nun redressieren wir die lateral abgedrängten Zehen 2 bis 4 oder korrigieren eventuell eine Hammerzehe. Niemals dürfen wir eine solche entfernen. Ich habe oft solche Zehenlücken gesehen, in die sich die benachbarten Zehen dann hinein verschoben haben.

Wenn nötig, kommt jetzt die Spreizfußoperation am lateralen Fußrand. Das Röntgenbild entscheidet über ihre Notwendigkeit. Ist der 5. Metatarsus sehr weit lateral abgespreizt (Tafel XII), prominiert das 5. Köpfchen stark nach außen, steht die 5. Zehe in Adduktion und bestehen außerdem noch starke Plantarschmerzen im Bereich der mittleren Metatarsalköpfchen, so vervollkommen wir das Resultat sicherlich durch den kleinen Eingriff am lateralen Fußrand. Nach Umspritzung an der Basis des Metatarsus V und des Hautschnitts lege

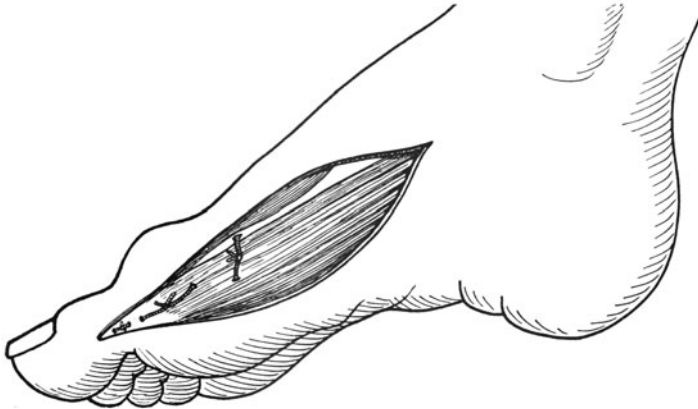


Abb. 38. Hallux-valgus-Operation III. Vernähung des Abductor hallucis an der medialen Kapsel und der medialen Seite des Zehengrundgliedes (Hohmann).

ich von einem Längsschnitt von etwa 3—5 cm Länge am lateralen Fußrand den Abduktor digiti V frei, trenne ihn, wenn plantar verlagert, an der Basis der 5. Zehe ab, mobilisiere den Muskelbauch nach rückwärts und mache eine lineäre quere Osteotomie des Metatarsus V am Hals unmittelbar hinter dem Köpfchen (Abb. 39). Das Köpfchen schiebe ich nun leicht nach medialwärts gegen das 4., nähe die Kapsel nach rückwärts an den Metatarsus und den abgelösten Abduktor an der Kapsel und der lateralen Seite der Basis der 5. Zehe an. Die 5. Zehe stellt sich alsbald gerade, die laterale Prominenz des 5. Köpfchens verschwindet, da es durch den Zug der Kapsel und des Muskels wieder gegen das 4. gehalten wird. Nun folgt der Gipsverband, der mit ganz geringer Polsterung bis etwas über die Malleolen angelegt wird. Das Wesentliche an ihm ist ein dünner Gipszügel um die große Zehe, um eine Dislokation des peripheren Fragments während der Heilung zu verhüten. Um die kleine Zehe führe ich einen dünnen Heftpflasterstreifen, der sie etwas lateral abgespreizt hält. Im Gipsverband werden außerdem die mobilisierten Zehen 2 bis 4 durch Mullbinden- oder Heftpflasterzügel, die von der medialen Seite des Verbandes ausgehen, nach medial herübergeholt. Der erste Gipsverband bleibt etwa 10 Tage, der zweite ebenso lange liegen. 3 Wochen darf der Patient

den Fuß nicht belasten, danach gebe ich für 2 bis 3 Wochen einen Zinkleimverband von den Grundgelenken bis zur Mitte der Wade, um den erschlafften Unterschenkelmuskeln anfangs eine Stütze zu geben und das bisweilen auftretende Fußödem zu verhüten. Zur Nachbehandlung gebe ich individuell gearbeitete Einlagen mit Hebung der mittleren Metatarsen, zeige leichte vom Patienten selbst auszuführende Massage der kurzen Fußmuskeln und vor allem lege ich Wert auf aktive, lange Zeit gewissenhaft vorzunehmende Übungen, wie Fußrollen und Zehengreifübungen, um die atrophische, inaktiv und durch die Verlagerung in ihrer Funktion gestört gewesene Muskulatur wieder auszubilden. Bestehen ferner Kontrakturen der Zehen in Krallenstellung, so müssen wir diese Krallenstellung beseitigen, um die Zehen wieder zur Berührung mit dem Boden zur Abwicklung zu bringen. Dies geschieht entweder durch ein einmaliges energisches Biegen oder durch allmähliche immer wiederholte Dehnung oder durch Durchschneidung der dorsal verkürzten Grundgelenkscapseln bzw. der Ligamenta collateralia und folgendes Abwärtsbiegen

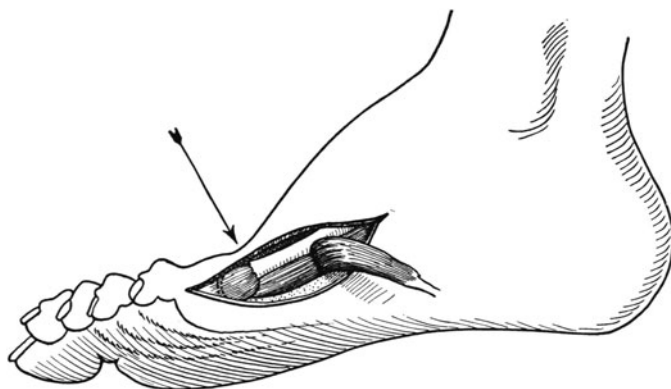


Abb. 39. Spreizfußoperation: Ablösung des Abductor digit. V und lineäre Osteotomie des Metatarsus V hinter dem Köpfchen (Hohmann).

der Zehengrundglieder plantarwärts und schließlich durch eine kleine 2 bis 3mal täglich für eine halbe Stunde anzuwendende Dauerschlinge, die ich angegeben habe (siehe Kapitel über Hammerzehen deformitäten).

Die Operation ist einfach und bei Übung in 15 Minuten auszuführen. Wegen der Nichteröffnung des Großzehengelenks ist sie für die Funktion des Fußes gefahrlos. Das Alter meiner Patienten schwankt zwischen 16 und 58 Jahren. Teils habe ich die Operation als Hallux-valgus-Operation, teils als kombinierte Hallux-valgus-Spreizfußoperation ausgeführt. Auf Grund meiner Resultate bin ich der Meinung, daß diese physiologische Methode sowohl kosmetisch als funktionell die anderen Methoden übertrifft. Meine Patienten gehören zum Teil den wohlhabenderen Kreisen, zum Teil den arbeitenden Ständen an, die ihre Füße in ihrem Beruf im Stehen und Gehen den ganzen Tag benötigen (Krankenschwestern, Köchinnen, Hausfrauen). Meine Resultate sind auch Dauererfolge. Selbstverständlich ist das Tragen vernünftig gebauter Stiefel eine Voraussetzung für die Erhaltung des Resultates. Die auf Tafel X, XI, XII abgebildeten Fälle mögen das Gesagte belegen.

In diesem Zusammenhang muß auch die Metatarsalgie als eine Teilerscheinung des Knickplattfußes besprochen werden.

## Die Metatarsalgie, Mortonsche Neuralgie, Fußgeschwulst, Deutschländersche Erkrankung des Mittelfußes.

Als Metatarsalgie oder Vorderfußschmerz bezeichnen wir die häufigen Schmerzzustände am Vorderfuß in der Gegend der Gelenkköpfchen der mittleren Metatarsen. Die Art der Beschwerden und ihre Entstehung ist verschieden. Entweder entwickeln sie sich allmählich im Zusammenhang mit Veränderungen an anderen Stellen des Fußes, an denen ebenfalls Beschwerden bestehen, so daß der Patient oft nicht weiß, welche der Beschwerden im Vordergrund stehen, oder es handelt sich um Schmerzzustände, die allein auf den Vorderfuß beschränkt sind und in ganz charakteristischer Weise sich äußern. Von diesen letzteren zuerst. Beim Gehen tritt plötzlich ein heftiger, stechender, schneidender oder krampfartiger Schmerz im Vorderfuß ein, der so heftig werden kann, daß die Patienten ihre Schuhe im Theater, in der Gesellschaft, ganz gleich wo sie sind, alsbald ausziehen müssen, da jede Beugung ihres Fußes die Schmerzen steigert. Der Schmerz selbst sitzt zwischen 3. und 4. oder 2. und 3. Metatarsalköpfchen, wo er auch manchmal auf Druck auszulösen ist. Meist fehlt eine Schwellung. Der Vorderfuß ist etwas verbreitert und vor allem im Gefüge der Metatarsen auffallend locker und verschieblich, da offenbar die Bandverbindungen zwischen den Metatarsalköpfchen erschlafft und gedehnt sind. Th. G. Morton hat 1876 dieses Leiden beschrieben als schmerzhafte Anfälle in der Gegend des 3. bis 5. Metatarsophalangealgelenks, die durch geringfügige Ursachen ausgelöst, für den Augenblick das Gehen unmöglich machen können. Er hielt es für eine Neuralgie des N. plantaris externus infolge einer Einklemmung eines Astes zwischen Metatarsus 4 und 5 oder 3 und 4. Schon Morton beobachtete etwas, was auch wir bisweilen sehen, daß oft der 5. Metatarsus infolge Schlaffheit der Ligamente beim Gehen förmlich nach oben gegen den 4. verschoben wird. Auf diese Beobachtung komme ich später zurück.

In anderen Fällen treten die Vorderfußschmerzen nach einer stärkeren Anstrengung der Füße zusammen mit einer Schwellung am Fußrücken im Bereiche des Mittelfußes auf, was dem Leiden die Bezeichnung als Fußgeschwulst eingetragen hat.

Murk Jansen ist in einer eingehenden Studie dem Wesen der Erkrankung nachgegangen. Man wurde vor allem beim Militär auf die Fußgeschwulst aufmerksam, fand sie aber auch bei der Zivilbevölkerung. Während ein großer Teil der Militärärzte mit ihr stets eine Metatarsalfraktur in Zusammenhang brachte, muß festgestellt werden, daß bei den untersuchten Soldaten nur in  $\frac{1}{3}$  der Fälle eine Fraktur, in  $\frac{2}{3}$  eine Knochenhautentzündung vorlag. Besonders bei Rekruten wurde das Leiden nach einem längeren Marsch beobachtet. Ohne ein Trauma entsteht eine am Fußrücken sichtbare Schwellung am Mittelfuß, die sich bis auf die Zehen erstrecken kann. Zudem besteht Druckschmerz im Gebiet der Schwellung und Beschwerden beim Gehen. Jansen stellte 3 Kardinalsymptome fest: Periostverdickungen der Metatarsen, besonders 2 und 3, Fußinsuffizienz- bzw. Plattfußerscheinungen, Krampfstände der Interossei. Diese letzteren leiten die Erkrankung ein. Sie verursachen eine Erschwerung der seitlichen Beweglichkeit der Zehen. Jansen untersucht diese so, daß er von einem Assistenten rechts und links von der zu prüfenden Zehe je 1 Nachbarzehe zur Seite halten läßt und nun, die zu prüfende Zehe fassend,

mit ihr seitliche Bewegungen ausführt. Dabei fühlt man einen Widerstand. Gleichzeitiger Druck auf ein der Schwellung entsprechendes Spatium interosseum bewirkt eine Zunahme der Bewegungshemmung in der Richtung, die der Bewegung des gedrückten Interosseus entgegengesetzt ist also bei Druck im 1. Spatium Hemmung der fibularen Abduktion der 2. Zehe, bei Druck im 2., 3., 4. der Adduktion der 2., 3., 4. Zehe. Auch die Abduktoren der großen und 5. Zehe sowie der Adduktor der Großzehe können am Krampf beteiligt sein. Der Krampf entstehe durch Übermüdung der Muskeln auf der Grundlage des Pes valgus. Die Periostveränderungen treten erst im 2. Stadium der Erkrankung in die Erscheinung als Verdickungen des Periosts, die an die Ursprungsstellen der Interossei gebunden sind und hier offenbar durch ihren Zug die Knochenhaut reizen. Der Krampf erschwert die Durch- und Abfuhr des venösen Blutes und der Lymphe, wodurch die dorsale Schwellung entsteht. Diese erhöhte Flüssigkeitsspannung macht sich auch in den Metatarsen geltend und beeinträchtigt auf die Dauer ihre Festigkeit, so daß unmerklich Frakturen entstehen können. Jansen sieht also die Frakturen nicht als die Ursache, sondern als die Folge der Erkrankung an. Das von Jansen so klar beschriebene und einleuchtend erklärte Krankheitsbild der Fußgeschwulst wird neuerdings von Deutschländer in ganz anderer Weise zu deuten versucht.

Deutschländer beschrieb 1921 eine eigenartige Erkrankung am Mittelfuß, deren Hupterscheinungen eine ohne erkennbare Ursache, ohne Trauma oder Überanstrengung auftretende örtlich umschriebene Schmerzhaftigkeit an der Grenze des mittleren und distalen Drittels des 3. oder 2. Metatarsus ist, die auch auf Druck und bei Widerstandsbewegungen der zugehörigen Zehe bei Beugung und Streckung auszulösen ist. Bewegung anderer Zehen vermag diese Beschwerden nicht hervorzubringen. Im Anfang ist das Röntgenbild negativ, nach 4 Wochen sieht man im Röntgenbild eine schräge, die Knochenmarkhöhle durchsetzende Verdichtungszone an der Grenze des mittleren und distalen Drittels, ähnlich der Frakturlinie eines Schrägbruchs. Das nächste Röntgenbild 5 Wochen später zeigt eine periostale Neubildung am Knochen, die geschwulstartig den Diaphysenschaft an dieser Stelle allseitig umgibt. Mit der offenbar die Heilung anzeigenden Knochenneubildung schwinden die Beschwerden. Ein weiteres Röntgenbild im 5. Monat der Erkrankung zeigt einen beträchtlichen Abbau der periostalen Knochenneubildung. Das Leiden wurde nur im mittleren Lebensalter beobachtet. Als Ursache nimmt Deutschländer, da er bisweilen, aber nicht immer auch leichte Temperatursteigerungen beobachtet hatte, eine abgeschwächte bakterielle Infektion der Markhöhle durch die an dieser Stelle in den Knochen eintretende Art. nutritia an, die zu einer subakuten Ostitis und Periostitis führe. Die Knochenproduktion entstehe durch den vermehrten Reiz der Bakterien. Der Erklärungsversuch Deutschländers ist nicht ohne Widerspruch geblieben.

In der Tat sehe ich keine Veranlassung, ein neues Krankheitsbild aufzustellen, da das als Fußgeschwulst geschilderte völlig mit dem Deutschländerschen übereinstimmt. In einem Teil der Fälle kommt es zu einer wirklichen Fraktur der Metatarsen, in einem anderen bleibt es bei der Periostverdickung. Auch der negative Befund des ersten Röntgenbildes ist bei einer Fissur nichts Außergewöhnliches, oft hat man Mühe, die Fissur, die nur einen kleinen, schrägen Riß der Corticalis darstellen kann, zu erkennen. Gleichwohl kommt es danach im Laufe der nächsten Wochen zu einer periostalen Callusbildung, die um so stärker ist, je mehr der Patient noch mit seinem kranken Fuße geht. Auch

die von Deutschländer als charakteristisch für die Erkrankung bezeichnete späte periostale Neubildung ist nichts Außergewöhnliches, da die Callusbildung beim Menschen sehr verschieden verläuft. Wir müssen wohl diese nicht seltenen Sprünge im 2. und 3. Metatarsus auf Veränderungen der Belastung des Fußes beziehen. In der Tat sehe ich in meinen Röntgenbildern solcher Fissuren fast immer eine deutliche Spreizfußbildung, ein mehr als normales strahlenförmiges Auseinandergehen der Metatarsen, wodurch es, wie oben auseinandergesetzt, zu einer vermehrten Belastung der mittleren Metatarsalköpfchen kommt. Auch andere Kritiker Deutschländers beobachteten bei ihren Fällen schon äußerlich eine Senkung des Quergewölbes oder die Anfänge einer solchen. Auch zeigt Deutschländers erster abgebildeter Fall eine deutliche Hallux-valgus-Bildung, was das Bestehen eines Pes valgus bedeutet. Wir sehen auch sehr häufig schmerzlose isolierte Periostverdickungen einzelner Metatarsen, und zwar stets des 2., 3. oder auch des 4., die als Reste einer abgeheilten Metatarsalfissur anzusehen sind. Die abnorm belasteten, relativ gesenkten mittleren Metatarsen sind auf unebenem, hartem Boden den unvermeidlichen Stößen und Stauchungen erheblich ausgesetzt, so daß Biegungsinfractionen leicht möglich sind, insbesondere, wenn hohe Absätze den Vorderfuß über Gebühr mit dem Körpergewicht belasten.

Außer den mehr anfallsweisen Schmerzzuständen der Mortonschen Neuralgie oder den Zuständen der Fußgeschwulst sehen wir in unserer Sprechstunde ein großes Heer von Patienten, die über Vorderfußschmerzen klagen. Die Schmerzen sitzen vorwiegend an der Sohlenseite des Vorderfußes entsprechend den Gelenkköpfchen des 2., 3. oder auch 4. Metatarsus, und zwar teils an ihrer Unterfläche, teils etwas nach vorn von dieser an ihrer Vorderfläche. Besonders diese Vorderfläche kann sehr druckschmerzhaft sein. Die Form des Vorderfußes ist meist eine ganz charakteristische. Während normal die Metatarsalköpfchen in einem leicht dorsalkonvexen Bogen stehen, ist hier dieser Bogen wie eingesunken. Der Vorderfuß ist breit geworden und sieht flach aus, ja in hochgradigeren Fällen sieht man auf der Dorsalseite eine leichte Einsenkung in der Gegend der Köpfchen und des distalen Teils der mittleren Metatarsen. Besonders deutlich sind die Veränderungen an der Sohlenseite. Hier prominieren die mittleren Metatarsalköpfchen 2 und 3, weniger 4 sichtbar sohlenwärts und wölben hier den Vorderfuß in der Mitte der Sohle vor (Abb. 40). Man fühlt die Köpfchen deutlich an dieser Stelle. Sie sind druckschmerzhaft. Auf ihnen sind Schwielen und Clavi zu sehen. Die Zehen befinden sich in den meisten Fällen in den Grundgelenken in Kontrakturstellung. Oft stehen sie in Krallenstellung, das Grundglied etwas überstreckt bis zur Subluxation auf das Dorsum des Mittelfußgelenkköpfchens, die Endglieder in Beugekontraktur. In leichten Fällen sieht man einfach eine Streckkontraktur in den Grundgelenken. Die Zehen stehen gerade, können wohl aktiv überstreckt, aber weder aktiv noch passiv plantarwärts gebeugt werden. Jeder Versuch dazu verursacht Schmerzen. Es ist eine Schrumpfung der dorsalen und lateralen Kapselteile eingetreten; vor allem wirken die exzentrisch angebrachten seitlichen Gelenkbänder im Sinne der Streckung und der Verhinderung der Beugung, wie dies analog an den Fingergrundgelenken der Fall sein kann. Infolge der ungenügenden Plantarbeugung können die Zehen den Boden nicht erreichen und nicht mehr zum Abwickeln des Fußes beansprucht werden. Sie stehen in der Luft, und die ganze Last beim Abwickeln des Fußes haben die Mittelfußköpfchen zu tragen. An ihnen sitzen infolge der Überlastung die lebhaften Schmerzen,

über die die Patienten zu klagen haben. Ihr Sitz ist, wie oben bemerkt, an ihrer Unterfläche und fast mehr noch an ihrer Vorderfläche, die infolge der dorsalen Verschiebung der Zehen frei liegt, beim Abwickeln vom Boden direkt gedrückt und durch die Dorsalverschiebung der Zehen eine Zerrung ihrer Gelenkkapsel erleidet. Dieser Teil der Grundgelenkkapsel reagiert auf diese Zerrung und diesen Druck mit einem entzündlichen Zustand, der das ganze Gelenk ergreifen kann, so daß es auf allen Seiten, oben, unten, seitlich und vorn stark druckschmerzhaft ist. Man sieht auch oft an der dorsalen Seite hier eine umschriebene Schwellung.

Alle diese bisher beschriebenen Veränderungen sind im Gefolge des Spreizfußes entstanden. Der Spreizfuß selbst ist, wie ich im vorigen Abschnitt behandelt habe (S. 69 ff.), ein Symptom des Pes valgus. Kommt es infolge fortgesetzter dauernder Überlastung des Pes valgus zu einer stärkeren Einwirkung des Gegendrucks des Bodens auf die mediale Fußseite, mit anderen Worten zu der besprochenen medialen Aufbiegung — Supination des vorderen Fußabschnitts gegenüber dem pronierten hinteren —, so flacht sich das mediale Gewölbe ab, weil der mediale Fußstrahl dorsalwärts gehoben wird. Diese fortgesetzte Einwirkung bedeutet eine Lockerung seiner Verbindungen mit den übrigen Strahlen, insbesondere der Gelenkköpfchen untereinander. Während der mediale Fußstrahl in diesen Fällen immer gehoben und der laterale 5. Strahl in gewissen Fällen mit sehr lockerer Bandverbindung ebenfalls gehoben wird (Metatarsusköpfchen 1 und 5 als vordere Stützpunkte!), bleiben die mittleren Metatarsen zurück. Teils sind sie an ihren Basen zu fest verankert, teils werden sie von dem Gegendruck des Bodens zunächst nicht so getroffen wie die Eckpfeiler des Vorderfußes, Metatarsus 1 und 5. Ihr Zurückbleiben wird allgemein als eine plantare Senkung gedeutet, allein sie sind ja nur relativ gesunken, d. h. gegenüber ihren Nachbarn, die dorsal gehoben worden sind. Das Einsinken des vorderen Querbogens ist also weniger durch ein Tiefertreten der mittleren Metatarsalköpfchen bedingt, obwohl auch diese ein klein wenig, soweit es eben ihre normalerweise etwas gehobene Lage zuläßt, plantarwärts treten müssen. Vielmehr handelt es sich hierbei um die dorsale Lageveränderung ihrer Nachbarn unter dem Einfluß der geschilderten Vorgänge. Sehr klar zeigt diese Verhältnisse das Fußskelett Tafel I, Abb. 6 aus H. Virchows Sammlung das einen solchen Vorderfuß von vorn abbildet.

In vielen Fällen bleibt es zeitlebens bei dem lockeren Spreizfuß. Sehr oft aber entwickelt sich durch die fortgesetzte Belastung eines solchen Fußes aus wiederholten Entzündungen der Grundgelenke heraus, wie ich sie oben beschrieben habe, eine Kontraktur des »ingesunkenen« Vorderfußes. Die Metatarsen sind in der pathologischen Stellung zueinander fixiert und lassen sich nicht mehr in ihre richtige Lage zueinander zurückbringen. An den kontrakten Pes valgus und Valgo-planus schließt sich der kontrakte Pes transverso-planus nach vorn an, beide mitunter, aber keineswegs immer miteinander verbunden. Jetzt sind die mittleren Metatarsalköpfchen vordere



Abb. 40. Senkung des Metatarsal-  
bogens bei einem 8 jährigen Kinde,  
Füße von vorn her gesehen. Die Sohl-  
enseite des Ballens ist in der Mitte  
durch die Aufbiegung des 1. und 5.  
Strahls konvex nach unten gestaltet  
(Hohmann).

Stützpunkte geworden, nachdem die Köpfchen 1 und 5 durch ihr Höherrücken ausgeschaltet worden sind. Die neuen Belastungsstellen, die die Köpfchen 2 und 3, bzw. 2 oder 3 in der Regel umfassen, stellen eigentlich nur einen Punkt dar, über den der Fuß bei der Ablösung vom Boden hinüber muß, während normalerweise die Last auf mehrere Punkte zweckmäßig verteilt ist. Kein Wunder, daß auf dieser neuen Belastungsstelle Schwielen und Hühneraugen wachsen. Der Gang ist unelastisch und wegen der Schmerzen meist mühsam und ermüdend. Holperiges hartes Pflaster, wie es in unseren Kleinstädten noch vielfach ist, oder kleine Steinchen am Boden werden als sehr störend und schmerzhaft empfunden. Diese Beschwerden nehmen mehr und mehr zu, je mehr unter der stetigen Wirkung des Drucks des Bodens das schützende Fettpolster unter den Metatarsalköpfchen schwindet und der blanke Knochen, nur von fettarmer und meistens harter, schwieliger Haut bedeckt, der Belastung ausgesetzt ist.

Nicht selten sehen wir bei diesen Fällen auch noch andere krankhafte Veränderungen an Metatarsen und Gelenkköpfchen auftreten, für die in den letzten Jahren verschiedene Erklärungsversuche gegeben worden sind.

## Die Osteoarthritis deformans metatarso-phalangea.

### ⟨Köhlersche Erkrankung.⟩

Von A. Köhler wurde ein Leiden beschrieben, das sich in Gehbeschwerden, leichter Schwellung und Druckschmerz über dem zweiten Grundgelenk bei Menschen zwischen dem 10. bis 50. Jahre findet. Der 2. Metatarsus ist verdickt, das Metatarsusköpfchen ist erheblich verbreitert, die Kopfkappe sieht wie eingedrückt aus und zeigt mitunter unregelmäßige Begrenzung. Manchmal sieht man hier kleine Knochenschatten wie von abgebröckelten Knochen. Auch die Gelenkfläche der Basis des Grundgliedes der Zehe verläuft unregelmäßig, das Leiden wurde einmal doppelseitig, sonst immer einseitig beobachtet. Bevorzugt scheint das Alter zwischen 13. und 18. Jahr, also das Wachstumsalter. Von 25 mitgeteilten Fällen betrafen 8 das männliche, 17 das weibliche Geschlecht. Wiederholt wurde operiert. Lieck fand die Gelenkkapsel ungleichmäßig verdickt, das Gelenkköpfchen aufgeraut, den Knorpelüberzug größtenteils zerstört und in der eingedrückten Kopfkappe ein losgelöstes Knochenstückchen und von ihm entfernt 2 weitere Stückchen, von denen das eine durch eine dünne Knochenbrücke, das zweite nur noch durch einen bindegewebigen Strang mit dem Knochen zusammenhing. Am Übergang des Knorpels in den Knochen fanden sich unregelmäßige Knochenauflagerungen (Randwulst). Die Gelenkfläche des Grundglieds der Zehe war normal. Nach Entfernung der losgelösten Knochenstückchen Naht der Kapsel. Zunächst war keine Veränderung im Befund, ja das Röntgenbild zeigte noch eine weitere kleine Knochenablösung. Erst nach einem Jahr war eine wesentliche Wiederherstellung der Form des Köpfchens festzustellen und die längsverlaufenden Knochenbälkchen bis unter die Knorpelkappe zu verfolgen. Auch die Verdickung der Diaphyse war zurückgegangen. In einem zweiten Fall (15jähriges Bauernmädchen), bei dem seit  $\frac{1}{2}$  Jahr Schmerzen und Schwellung des 2. Mittelfußgelenks ohne bekannte Ursache bestanden, war ebenfalls der Kopf eingedrückt, verbreitert, die Knorpelkappe abgehoben und unter ihr ein graupenkorngroßes, anscheinend losgelöstes Knochenstück im Röntgenbild zu



sehen. Bei der Operation sah man nach weiterem Ablösen der Kapsel eine schmale, an der Vorderfläche des Metatarsus entlang der Knochenknorpelgrenze verlaufende Fissur, von der kleine seitliche Fissuren in den Knorpel hineingingen. Schon bei ganz leisem Druck hob sich unter dem Elevatorium die Knorpelkappe völlig ab. An der unteren Fläche des losgelösten Knorpels lag eine dünne Knochenschicht und spärliches Granulationsgewebe.

Fromme fand subchondral callusartiges Gewebe mit fibrillärem Bindegewebe, Faserknorpel, Hyalinknorpel und osteoide Substanz, Axhausen in 2 Fällen subchondrale Herde mit Knochen- und Marknekrose nebst Kalk-einlagerung, darum Resorptionszone mit dichtem, zugleich leukozytenfreiem Bindegewebe und noch weiter darum reaktive Apposition, ferner Deckknorpel erhalten und zugleich verdickt, höchstens in der Tiefe etwas nekrotisch und schließlich in der Synovialis Zottenhyperplasie und Randwulstbildung nach Art der Arthritis deformans (zit. nach Sonntag). Ich selbst habe, seitdem ich darauf achte, 5 sichere Fälle beobachtet, glaube aber, daß man unter den Patienten mit Metatarsalbeschwerden diese Veränderungen nicht allzu selten finden kann. Eine knöcherne, leistenartige Prominenz an der Dorsalseite des schmerzenden Gelenks zeigt die Veränderung an und veranlaßt mich zur Röntgenaufnahme. Meine 5 Patienten waren Frauen in den 30er Jahren, von denen einige ihr Leiden schon im Alter von 15 Jahren entstehen sahen, andere einen plötzlichen Beginn erst vor kurzem angaben. Mehrfach, so Tafel XIV, Abb. 4, bestand dabei ausgesprochener Hallux valgus und Spreizfuß, 4 mal war das 2. Köpfchen, 1 mal das 3. und 4. befallen, 4 mal sieht man im Röntgenbild abgelöste rundliche Knochenstückchen, richtige Gelenkmäuschen, 1 mal ist bei Befallensein des 2. Köpfchens gleichzeitig eine typische Callusverdickung des 3. Metatarsus in der Mitte wie nach Metatarsalfraktur bzw. -fissur (Marschgeschwulst) sichtbar, auch in diesem Falle bestand Hallux valgus und Spreizfuß. Ein weiterer interessanter Fall, der vielleicht klärend wirken dürfte, verlief so: 35jährige Kriegspflegerin, früher immer gesund, niemals Beschwerden an den Füßen, sprang Mai 1915 in Syrien von einem laufenden Kamel ab, um einem gestürzten Kranken zu Hilfe zu kommen. Beim Abspringen auf die Fußspitze fühlte sie einen heftigen Schmerz im linken Vorderfuß. Sie ging aber weiter umher, obwohl der Fuß anschwellte und sie hinken mußte. Die starken Beschwerden gingen allmählich zurück, aber von Zeit zu Zeit traten besonders nach langem Gehen wieder Schmerzen am Vorderfuß beim Abwickeln auf. Im Frühjahr 1919 nach der Rückkehr nach Deutschland nahmen die Schmerzen zu und blieben dauernd. Behandlung mit Heißluftbädern blieben erfolglos. Im Januar 1920 wurde sie im Garnisonslazarett Berlin operiert, da das Röntgenbild einen freien Gelenkkörper am 2. Mittelfußzehengelenk gezeigt hatte. Die Operation habe eine Gelenkmaus von zackiger Form ergeben, ferner einen abgesprengten Knorpel. Trotz der Entfernung der losen Stücke und Nachbehandlung mit Heißluftbädern und Massage behielt Patientin starke Schmerzen beim Gehen im Großzehen- und im 2. Mittelfußgrundgelenk, außerdem auch im unteren Drittel des Unterschenkels bei größerer Anstrengung. Meine Untersuchung am 11. März 1921 ergab deutliche Verdickung und Druckempfindlichkeit des linken Großzehengrundgelenks an der lateralen und dorsalen Seite. Bei Bewegungen krepitierte es. Schmerzen bestanden vor allem bei Dorsal- und Plantarflexion der Großzehe. Die Dorsalflexion der Großzehe ist erheblich eingeschränkt. Auch das 2. Mittelfußgrundgelenk ist druckschmerzhaft. Um die 1. und 2. Zehe zu entlasten, geht Patientin in Supinationsstellung des Fußes,

wodurch wohl die Schmerzen im Unterschenkel entstehen mögen. Das Röntgenbild (Tafel XIV, Abb. 3) zeigt einen sehr interessanten Befund. Am 2. Mittelfußgrundgelenk sehen wir die beschriebene Verbreiterung und Eindellung des Köpfchens, den erweiterten Gelenkspalt und auch gewisse Veränderungen am zentralen Gelenkende des Grundgliedes der 2. Zehe, das verbreitert und etwas unregelmäßig gestaltet ist. Die ganze Diaphyse des 2. Metatarsus ist deutlich verdickt. Sehr wesentlich ist ferner der Befund am Großzehengrundgelenk: Starke Verschmälerung des Gelenkspalts, der wie aufgehoben erscheint, und erhebliche Osteophyten vor allem an der lateralen Ecke des 1. Metatarsusköpfchens, aber auch in geringerem Grade an dem zentralen Gelenkende des Grundgliedes; ferner eine gewisse Abplattung der Kopfrundung.

Dieser Befund scheint mir wichtig zu sein. Es handelt sich hier um eine ausgesprochene deformierende Osteoarthritis mit Deformierung, Osteophyten und freien Körpern, und zwar um den gleichen Prozeß an beiden Grundgelenken, dem 1. und 2., der durch die gleiche Ursache, das notorische Trauma hervorgerufen, zum mindesten ausgelöst worden ist. Diese Ursache, das Trauma, mag für manche Fälle eine genügende Erklärung sein, in anderen Fällen scheint mir der mit dem Knickfuß zusammenhängende Spreizfuß die Grundlage für die stärkere Belastung und Schädigung des 2. Grundgelenkes zu sein. Hierfür spricht vor allem der erwähnte Fall mit gleichzeitiger Metatarsalfissur. Mit der relativen Einsenkung des Quergewölbes, d. h. mit dem relativen Tiefertreten des 2. oder 3. Metatarsusköpfchens gegenüber ihren Nachbarn, was beim Spreizfuß meist geschieht, werden die mittleren Metatarsen, besonders 2 und 3 erheblich beansprucht. Nun ist der 2. Metatarsus der längste, schlankste und dadurch auch gegenüber stärkerer Belastung der schwächste. Ferner sind Metatarsus 2 und 3 (auch am 3. wurde ja diese Erkrankung gesehen) an ihren Basen außerordentlich fest verankert, viel fester wie die anderen, die darum bei Stößen weit leichter ausweichen können, während den 2. und 3. Metatarsus die Wucht eines Stoßes viel härter und ohne Abschwächung treffen muß. Der 4. Metatarsus nimmt eine Mittelstellung zwischen den lockeren randständigen und den fest verankerten mittleren ein.

Ob andere Faktoren bei dieser Erkrankung noch eine Rolle mitspielen können, wie manche vermuten, ist noch aufzuklären. Ich halte das Leiden für eine sekundäre deformierende Arthritis, wie wir sie auch am 1. Grundgelenk sehen, hervorgerufen entweder durch ein Trauma oder häufiger durch die falsche Belastung infolge Einsenkung des Quergewölbes beim Valgusspreizfuß. Dieser setzt die Metatarsusköpfchen 2 und 3 an und für sich einer schwereren Belastung aus, ganz besonders aber im Wachstumsalter, in dem dieses Leiden besonders gern zu entstehen scheint. Hier findet die Verknöcherung der Epiphysen der Metatarsen statt, eine Periode, in der die Knochen an sich leichter geschädigt werden können.

## Die Behandlung der Metatarsalgie.

Für die Behandlung der Metatarsalgie, die, wie wir gesehen haben, eine Art Sammelbegriff für ganz verschiedene Erkrankungen darstellt, kommen folgende Gesichtspunkte in Frage:

Handelt es sich lediglich um den Verlust des Quergewölbes auf der Grundlage eines Pes valgus, so müssen wir bestrebt sein, in erster Linie das Quer-

gewölbe so gut wie möglich wieder herzustellen. Am besten und gründlichsten geschieht dies durch das Redressement des ganzen Fußes, wodurch die Wurzel des Übels, der Pes valgus korrigiert wird und mit ihm auch der sekundär in seinem Gefolge entstandene Pes transverso-planus contractus. Nachdem der hintere Teil des Fußes korrigiert ist, wird der Vorderfuß im Bereiche des 1. Strahls stark plantar flektiert, adduziert und proniert, wie wir das bei der Korrektur des Pes valgus contractus beschrieben haben. Dann folgt die Lösung der Kontraktur zwischen den einzelnen Metatarsalköpfchen zur Wiederherstellung des Bogens und die manuelle Korrektur der Zehenstreckkontrakturen durch Plantarbeugung, wobei die verkürzten Gelenkweichteile gedehnt oder eingerissen werden. Ist ein Hallux valgus vorhanden, so wird dieser nach der auf Seite 73 ff. beschriebenen Methode beseitigt. Auf diesem Wege lassen sich die vollkommensten Resultate erzielen, in dem eine wirkliche Rekonstruktion des Fußes in allen seinen Teilen hergestellt wird.

Wird dieser Weg abgelehnt, so bestreben wir uns

1. durch eine, das Längs- und Quergewölbe stützende Einlage günstigere Bedingungen für die Belastung des Fußes zu schaffen. Durch ein hinter dem plantar vorspringenden Metatarsalköpfchen an der Einlage angebrachte Wölbung oder Auflage, entlasten wir außerdem die schmerzhaften Köpfchen und ermöglichen weiterhin durch die relative Hebung der betreffenden mittleren Metatarsen eine relative Senkung der benachbarten seitlichen Metatarsen.

2. Bei der Fußgeschwulst, wie sie Murk Jansen beschrieben hat, ist sehr wichtig Ruhe für die Muskeln für einige Tage unter Umschlägen, bis Schwellung und Schmerz verschwunden ist. Warme Fußbäder wirken ebenfalls günstig, während bei dem vorhandenen Reizzustand die Massage schlecht vertragen wird.

3. Ist der Vorderfuß sehr breit geworden und die Metatarsen sehr lose in ihren vorderen Verbindungen untereinander, so kann mitunter ein Zusammenhalten des Vorderfußes im Bereich der Metatarsen die Schmerzen wesentlich bessern. Dem dient der von Schanz-Lehr angegebene zirkuläre Heftpflasterstreifen um den Vorderfuß oder eine Schnürbandage, wie ich sie früher beschrieb und die ich jetzt in geänderter Form anwende. Ein etwa 7 cm breiter Kalbleder-(Fettleder-)Streifen wird um den Vorderfuß gelegt und am Fußrücken geschnürt. An der Sohlenseite befinden sich an ihm ein gewölbtes Stück Sattelfilz, das unter die mittleren Metatarsen, und zwar gerade unmittelbar hinter die schmerzenden Gelenkköpfchen zu liegen kommt. (Tafel VII, Abb. 7.)

Aber nicht alle Patienten vertragen ein solches zirkuläres Zusammenhalten des Vorderfußes mit dem Heftpflasterstreifen oder einer Schnürung. In diesen Fällen hat sich ein besonderer Heftpflasterverband, von Blecher angegeben, bewährt, der das Quergewölbe herzustellen versucht (Tafel VIII, Abb. 5). Eine besondere Bindenwicklung bei Beschwerden des Plattfußes, besonders am Vorderfuß hat Schede angegeben. Er wickelt eine 5 cm breite Idealbinde beginnend auf dem Rücken des Großzehengrundgelenks über den lateralen Fußrand nach der Sohle, diese kreuzend über die mediale Fläche der Ferse schräg aufwärts hinten um die Ferse herum, oberhalb des lateralen Knöchels um den Unterschenkel herum und vom medialen Knöchel wieder auf der Hinterseite der Ferse schräg nach lateral abwärts, um die laterale Seite der Ferse herum wieder auf die Fußsohle, wobei diese nach vorn medial gekreuzt wird, und kehrt hinter dem Großzehengelenk wieder auf den Fußrücken zurück. Die Binde bildet eine doppelte Spika, deren Kreuzungspunkte auf der Sohle und der Hinterseite der Ferse liegen. Mit ihr wird der Vorderfuß zusammengenommen und außer-

dem der Fuß von vorn nach hinten zusammengestaucht. Anstelle der Binde hat S c h e d e auch eine Lederriemenbandage zu dem gleichen Zweck hergestellt.

4. Durch aktive und passive Übungen ist die Streckkontraktur der Grundgelenke zu beheben oder zu bessern. Dies ist um deswillen wichtig, weil nur dann, wenn die Zehen wieder aktiv gebeugt werden können, sie beim Gehen beim Abwickeln des Fußes vom Boden mitwirken können und dadurch die Metatarsalköpfchen zum Teil entlasten und vor allem den vorderen Anteil der Gelenkkapsel des Grundgelenks vor dem Druck des Bodens und der Zerrung schützen, die mangels einer aktiven Anklammerung der Zehen an den Boden bei der Abrollung notwendig geschieht. Zur aktiven Gymnastik dienen vor allem die Zehengreifübungen, durch welche die kurzen Fußmuskeln in Tätigkeit versetzt werden. Wir können diese Übung ohne oder mit Widerstand ausführen lassen. Den Widerstand leistet die Hand. Ich habe auch einen einfachen Widerstandsübungsapparat für Vorderfuß und Zehen aus dem Bedürfnis heraus konstruiert, eine mechanische Vorrichtung zu haben, um die übrigen Heilmaßnahmen bei diesen Fällen wirksam zu unterstützen (Abb. 41, 42). Der Apparat besteht aus einer Sohlenplatte aus Eisenblech von etwa 30 cm Länge, die in der Gegend der Metatarsophalangealgelenke durch ein Scharniergelenk nach oben und unten beweglich gemacht ist. Diese Sohlenplatte ruht auf einer schiefen Ebene, die unter 35 bis 40° Neigung auf einem horizontalen, 70 cm langem Grundbrett montiert ist. Diese schiefe Ebene reicht nach vorn nur bis zu dem Scharniergelenk der Sohlenplatte, so daß der Vorderfußteil derselben frei nach abwärts bewegt werden kann. Am hinteren Rand der Sohlenplatte ist ein 3 bis 4 cm hoher Rand als eine Art Fersenkappe angebracht. Drei Schnallengurte befestigen den Fuß auf dieser Sohlenplatte, einer schräg von der Ferse zum Fußgelenkspalt, einer für den Mittelfuß unmittelbar hinter den Metatarsophalangealgelenken, einer für die Zehen. Von dem Grundbrett aus erhebt sich etwa an der hinteren Drittelgrenze desselben senkrecht ein Bändeisengalgen 70 cm hoch in die Höhe, an dessen oberem Ende eine aufrechtstehende, sagittale Rolle befestigt ist. Von der vorderen Spitze der Sohlenplatte aus geht eine Schnur über diese Rolle nach hinten, an der ein Birnengewicht hängt. Eine Walklederfilzplatte liegt zum Schutz des Fußes auf der Eisenblechsohle. Die Übung wird so vorgenommen, daß der Kranke mit dem Vorderfuß den angebrachten Widerstand überwindet,

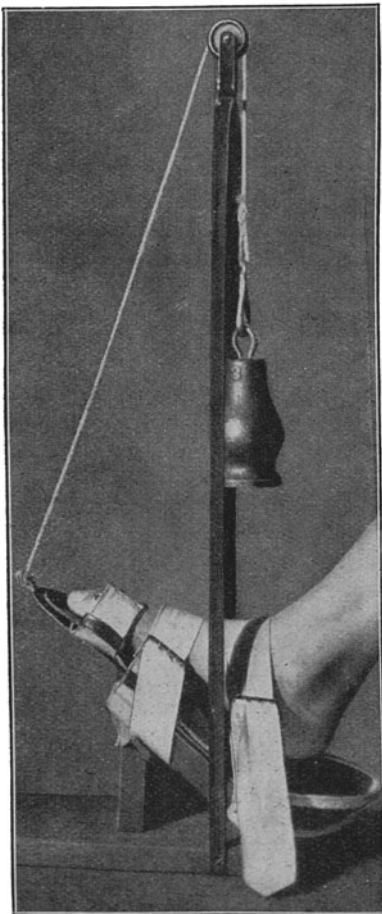


Abb. 41. Fuß im Widerstandsapparat. Die Zehen werden aktiv plantar flektiert.

konstruiert, eine mechanische Vorrichtung zu haben, um die übrigen Heilmaßnahmen bei diesen Fällen wirksam zu unterstützen (Abb. 41, 42). Der Apparat besteht aus einer Sohlenplatte aus Eisenblech von etwa 30 cm Länge, die in der Gegend der Metatarsophalangealgelenke durch ein Scharniergelenk nach oben und unten beweglich gemacht ist. Diese Sohlenplatte ruht auf einer schiefen Ebene, die unter 35 bis 40° Neigung auf einem horizontalen, 70 cm langem Grundbrett montiert ist. Diese schiefe Ebene reicht nach vorn nur bis zu dem Scharniergelenk der Sohlenplatte, so daß der Vorderfußteil derselben frei nach abwärts bewegt werden kann. Am hinteren Rand der Sohlenplatte ist ein 3 bis 4 cm hoher Rand als eine Art Fersenkappe angebracht. Drei Schnallengurte befestigen den Fuß auf dieser Sohlenplatte, einer schräg von der Ferse zum Fußgelenkspalt, einer für den Mittelfuß unmittelbar hinter den Metatarsophalangealgelenken, einer für die Zehen. Von dem Grundbrett aus erhebt sich etwa an der hinteren Drittelgrenze desselben senkrecht ein Bändeisengalgen 70 cm hoch in die Höhe, an dessen oberem Ende eine aufrechtstehende, sagittale Rolle befestigt ist. Von der vorderen Spitze der Sohlenplatte aus geht eine Schnur über diese Rolle nach hinten, an der ein Birnengewicht hängt. Eine Walklederfilzplatte liegt zum Schutz des Fußes auf der Eisenblechsohle. Die Übung wird so vorgenommen, daß der Kranke mit dem Vorderfuß den angebrachten Widerstand überwindet,

indem er die Zehen kräftig sohlenwärts beugt. Diese Übung ist ausgezeichnet zur Kräftigung vor allem der kurzen Sohlenmuskulatur und dient dadurch auch zur Mobilisierung der versteiften Zehengrundgelenke.

Zur passiven Bewegung der Zehen in den Grundgelenken dienen manuelle Biegungen der Grundglieder sohlenwärts, um die geschrumpften Kapselbandteile zu dehnen. Um dies mit Dauerwirkung zu verbinden, habe ich ein kleines Schienchen hergestellt, mit dem die Zehen plantarwärts für beliebig lange Zeit gebeugt gehalten werden können. Es besteht aus einer Art Manschette aus Eisenblech, die über den Fußrücken von der lateralen Seite her geschoben und an der medialen mit einem Riemen zusammengehalten wird und die an der Sohlenseite einen zungenförmigen Fortsatz nach der Ferse zu hat. Am Fuß wird sie durch einen hinten um die Ferse herumgehenden Riemen festgehalten. Mit ihr wird der Vorderfuß bis zu den Grundgelenken fixiert. An der Sohlenseite der Manschette befindet sich ein rechteckiger 5 cm langer und 6 cm breiter Bügel. Gegen diesen werden die Zehen durch eine kleine, schmale Blechplatte mittels Riemen nach sohlenwärts gezogen und an Knöpfen an demselben befestigt. Der Zehenriemen geht über die Grundglieder der Zehen und kann entweder nur eine oder mehr Zehen nach abwärts ziehen. Der zungenförmige Fortsatz an der Sohlenseite dient als Gegenhalt (Abb. 44 zeigt die Schiene nebst dem gesondert davon liegenden Zehengurt, von der lateralen Seite, passend für den rechten Fuß, Abb. 43 die Schiene am rechten Fuße anliegend. Sie wird als Dauerschiene 2 bis 3mal täglich je  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde angelegt, wobei der Zug an den Zehen allmählich durch stärkeres Anziehen vermehrt werden kann).

5. Sind, wenn der Reizzustand vorüber ist, die atrophischen Interossei, Lumbricales und sonstigen kurzen Sohlenmuskeln, als für die Spannung des Fußbaues von großer Bedeutung, durch Massage zu kräftigen. Die häufig vorhandenen Schwellungszustände an der Dorsalseite der Metatarsen werden durch nicht zu energische Massage ebenfalls gebessert.

6. Thermische Anwendungen aller Art, Heißluftbäder, heiße Salzfußbäder, Priesnitzumschläge u. dgl. bessern die Kontrakturen und chronisch arthritische Prozesse in diesen Gelenken.

So gestaltet sich die Behandlung bei den meisten Metatarsalbeschwerden. Auch die Deutschländersche Erkrankung wird durch eine das Längs- und Quergewölbe stützende Einlage, durch thermische Anwendungen und Massage, eventuell durch Heftpflasterverbände geheilt.

Bei der chronisch deformierenden Osteoarthritis des 2. oder 3. Metatarsalgrundgelenks (Köhler) müssen wir uns ganz nach dem Befunde des Röntgenbildes richten. Ist das Leiden noch frisch und sind abgelöste

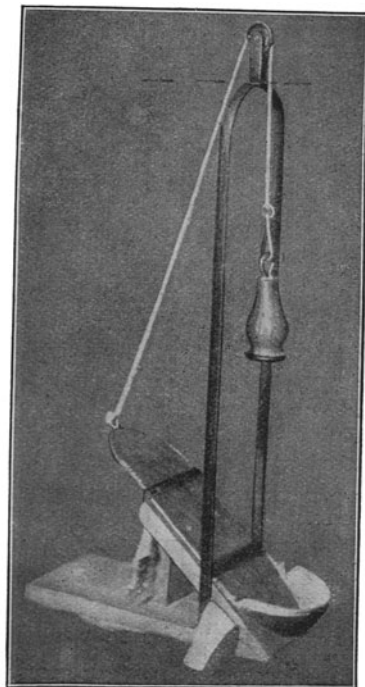


Abb. 42. Widerstandsapparat für Vorderfuß und Zehen (Hohmann).

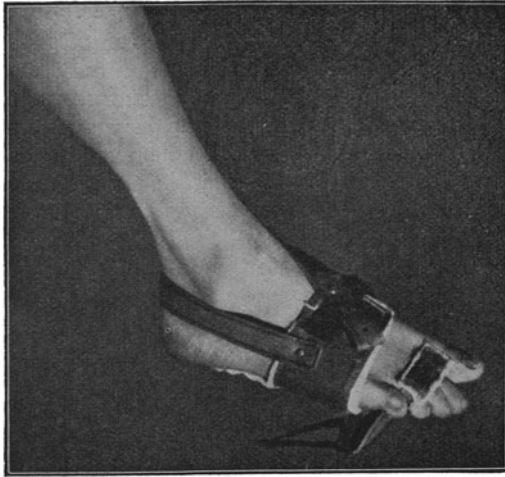


Abb. 43. Mobilisierungsschiene für Zehenkontrakturen, am Fuße anliegend (Hohmann).

zu stark dem Bodendruck ausgesetzten Köpfchen 1 oder 5 zu schützen, hat er einen freien Fettlappen von einem seitlichen Schnitt aus unterlegt.

Sequester zu sehen, so werden wir diese in Lokalanästhesie entfernen und hinterher auf das sorgfältigste den Fuß nachbehandeln, da sonst trotz der Operation die Beschwerden fort-dauern. Das heißt, der Fuß muß im Längs- und Quergewölbe mit einer Einlage gestützt und das erkrankte Gelenk entlastet werden, vorsichtige Massage und thermische Anwendungen sind auch hier von Nutzen.

Schließlich sei noch ein operatives Verfahren erwähnt, das R o u x-Lausanne, bei schmerzhaften, überlasteten Metatarsalköpfchen erfolgreich angewendet hat. Um die durch den Schwund des Fettpolsters

## Die Arthritis deformans des Großzehengrundgelenks.

Sie ist ein oft nicht richtig erkanntes, praktisch aber recht wichtiges, wenn auch nicht allzu häufiges Leiden, das seinem Besitzer fast immer schwer zu schaffen macht. Der Patient klagt über Schmerzen an seinem Ballengelenk. Die Beschwerden sitzen vorwiegend auf der Dorsalseite des Gelenkes, teilweise aber auch an der belasteten Plantarseite. Eine oft sichtbare, immer fühlbare Exostose von höckeriger Gestalt befindet sich an der Dorsalseite des Gelenkes, sie zieht kamm- oder leistenförmig quer über das Gelenkköpfchen, und mitunter fühlt man auch an der lateralen Ecke des Köpfchens einen knöchernen Vorsprung, der das laterale Ende der Leiste darstellt. Die Haut über der Exostose ist meist etwas gerötet. Druck des Stiefels löst hier größere Schmerzen aus. Die stärksten Beschwerden treten bei Anstrengungen im Gehen und Stehen auf. In hochgradigen Fällen ist die Gehfähigkeit sehr beschränkt, besonders schmerzhaft wird vielfach das Trepp- und Bergabgehen angegeben. Tanzen und Zehenstand ist oft unmöglich. Im übrigen ist das Großzehen-Mittelfußgelenk im ganzen mehr oder weniger verdickt (Abb. 45). Die Ver-

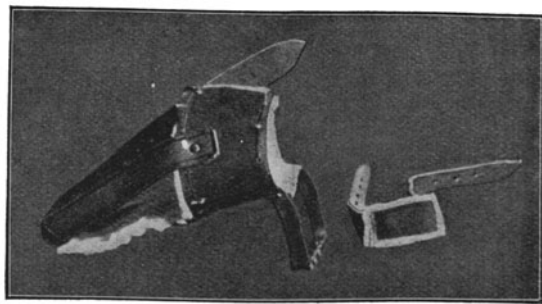


Abb. 44. Mobilisierungsschiene für Zehenkontrakturen, die Schiene und der Zehengurt gesondert (Hohmann).

dickung kann sich bei fortgeschrittenem Leiden nach der lateralen Seite des Gelenkes hin erstrecken. Hier besteht für Fingerdruck stärkere Empfindlichkeit. Das Röntgenbild zeigt stets einen charakteristischen Befund: Bei der Aufnahme des Gelenks von der Seite in Profilansicht (innerer Fußrand auf Platte) sieht man an der Dorsalseite des Metatarsalköpfchens einen rosendornartigen Knochenzacken, mit der Spitze proximalwärts gerichtet, aufsitzen (Tafel XIV, Abb. 2). Und man sieht weiter das proximale Gelenkende des Grundgliedes der großen Zehe becherartig vertieft, dadurch, daß die dorsalen und plantaren Ränder spitz ausgezogen sind. Der Gelenkspalt ist verengt. Bei der Aufnahme von oben nach unten (Sohle auf Platte) erscheint der Gelenkspalt oft noch mehr verengt, eine Folge der meist bestehenden leichten Beugekontraktur des Gelenkes, bei der sich die Schatten der Gelenkränder überdecken. Ferner ist die Form des Köpfchens unter Verlust der ursprünglichen Rundung verbreitert. Sehr charakteristisch sind die seitlichen Randwucherungen am Köpfchen, ebenso wie am Gelenkende des Grundgliedes: spitze, zackige Exostosen, die in hochgradigen Fällen phantastische Formen annehmen können. Die Osteophyten an den beiden sich gegenüber stehenden Gelenkrändern können oft so stark gewuchert sein, daß sie sich berühren und wie miteinander verhakt erscheinen (Tafel XIV, Abb. 1 u. 3). Exostotische Bildungen sieht man bisweilen auch noch proximal vom Köpfchen, selbst die Sesambeine können unregelmäßig vergrößert sein. Fast nie vermißt man eine größere spitze Zacke an der lateralen Ecke des Köpfchens, die wie eine dreikantige Pyramide demselben aufsitzt. Diese Zacke ist nichts anderes als das erwähnte Ende des queren leistenartigen Randwulstes an der Dorsalseite, der in der Profilansicht als Dorn imponierte. Stärkere Hallux valgusbildung fehlt im allgemeinen, höchstens kann eine geringe laterale Abweichung der Großzehe bestehen. Besonders hinweisen möchte ich auf die Röntgenbilder Jugendlicher mit diesem Leiden, die deutlich, wenn auch noch nicht so stark ausgeprägte Veränderungen zeigen. Diese Befunde bei Jugendlichen sind noch so gut wie unbekannt. Auch hier besteht Verschmälerung des Gelenkspalts, laterale Randwulstecke, beginnender dorsaler Sporn und ausgezogene Spitzen der Gelenkenden des Grundgliedes (Abb. 46 a, b).

Außerordentlich charakteristisch ist die Beschränkung der Beweglichkeit des Gelenks: Die Dorsalflexion, die aktive wie die passive, ist meist außerordentlich weitgehend eingeschränkt, in hochgradigen Fällen so gut wie aufgehoben, d. h. sie ist nur bis höchstens zur Mittelstellung, der geraden Streckstellung der Großzehe möglich. Beim Versuch passiver Dorsalflexion hat man den Eindruck eines festen unüberwindlichen Widerstandes, als ob knöcherne Teile aneinanderstoßen. Dahingegen ist die Plantarflexion, und zwar besonders die passive, mitunter weniger beschränkt, während die aktive Plantarflexion ebenfalls etwas gehemmt ist. Für die Abwicklung des Fußes beim Gehen ist erklärlich die Beschränkung der Dorsalflexion ein erhebliches Hindernis. Durch den Bodendruck wird die große Zehe passiv dorsalwärts gepreßt, wobei sich teils der Knochen des Grundgliedes gegen den Knochen des Metatarsusköpfchens

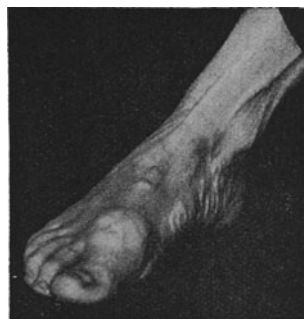


Abb. 45. Grobzehearthrititis eines 50jähr. Mannes. Das Großzehengrundgelenk ist stark verdickt (Hohmann).

anstemmt, teils, wie Operationsbefunde zeigten, entzündlich verdickte, mit dem Gelenkkörper verwachsene Kapselteile sich im dorsalen Gelenkspalt ein-klemmen und ferner die verkürzten plantaren Weichteile des Gelenks, Kapsel und Sehnen sich anspannen. Hierdurch treten die erwähnten Schmerzen im Gelenk an der dorsalen und plantaren Seite des Gelenks auf. Die Beschwerden sind nicht immer gleich stark, auf Zeiten stärkerer Empfindlichkeit folgen schmerz-

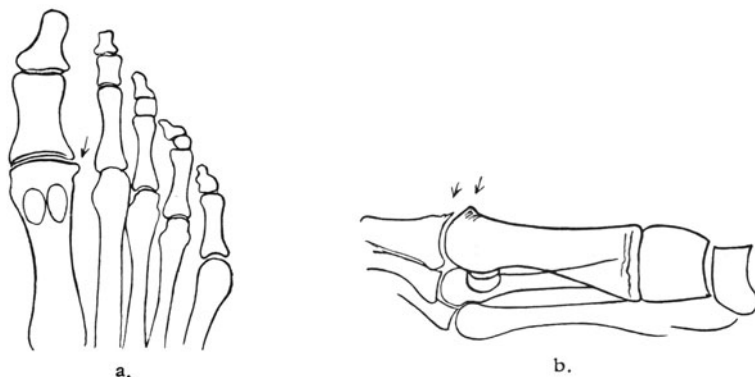


Abb. 46. a. Beginnende Arthritis deformans des Großzehengrundgelenks bei 16 jährigem Mädchen: Köpfchen verbreitert und kleine Exostose am lateralen Eck desselben. b. Derselbe Fall von der Seite gesehen: Das Großzehengrundgelenk steht in leichter Beugstellung, das Köpfchen des Metatarsus prominiert dorsal und zeigt als charakteristischen Befund eine leichte spitze Vorragung, unter der im Röntgenbild eine aufgehellte Partie zu sehen ist (Pfeil). Ferner findet sich an der Dorsalseite des Gelenkendes des Grundgliedes eine osteophytische Zacke (Pfeil). (Hohmann.)

freiere Zwischenräume. Manche Patienten geben auch Witterungseinflüsse als schmerzsteigernd an.

Am Fuß zeigt sich oft Knickplattfußbildung. Infolge der Versteifung des Gelenkes sind die Patienten gezwungen, stärker als normal über den inneren Fußrand mit auswärts gesetzten Fußspitzen zu gehen. Bisweilen gehen sie auch bei besonderer Schmerzhaftigkeit zur völligen Entlastung der Großzehe auf dem lateralen Fußrand.

Ebenso oft zeigt sich das Leiden einseitig, wie doppelseitig. Man findet es meist erst im erwachsenen Alter. Allein ich sah es bisher auch schon wiederholt im jugendlichen Alter: bei 16—18 jährigen Knaben und Mädchen, bei denen die Symptome auch im Röntgenbild schon deutlich ausgesprochen waren, wenn auch das Leiden natürlich noch nicht so hohe Grade wie beim Erwachsenen erreicht hatte. Diese jugendlichen Fälle erachte ich um deswillen für bedeutungsvoll, als sie vielleicht einen Fingerzeig für die Erklärung der Ursache des Leidens für einen Teil der Fälle geben können. Zwei Jugendliche hatten in der Kindheit rachitische Erscheinungen, ein Mädchen hat noch jetzt deutliche Crura vara zurückbehalten. Einer führt das Leiden auf eine vor 4 Jahren erfolgte schwere Quetschung durch einen auf den Vorderfuß gefallenen Ziegelstein zurück. Damals entstand eine blutende Wunde mit folgenden lymphangitischen Erscheinungen. Seit  $\frac{3}{4}$  Jahren bestehen nun die Beschwerden im Großzehengrundgelenk. In diesem Falle steht die große Zehe in spastisch fixierter Beugstellung mäßigen Grades. Außer an dem Großzehengrundgelenk sieht man bisweilen an dem Gelenk zwischen Nagel- und Grundglied ebenfalls arthritische Veränderungen, wie Zacken im Röntgenbild, und fühlt bei Bewegungen ein



deutliches Reiben. Die Entstehung einer Arthritis in diesem Gelenke dürfte sich durch die stärkere Beanspruchung dieses Gelenkes bei der Abwicklung vom Boden wegen der relativen Steifheit des Mittelfußgrundgelenks erklären.

Die Therapie der Großzehenarthritis war bisher (Preiser) eine konservative. Sie bestand in Einlagen zur Entlastung des Gelenks durch Hebung des hinter dem Gelenk liegenden Fußabschnitts, in Vermeidung größerer Anstrengungen, Beseitigung des Stiefeldrucks durch einen bequemeren Schuh mit geschmeidigem Oberleder und in hyperämisierenden Maßnahmen (Alkoholumschläge, Höhensonne, Einreibungen). In sehr schmerzhaften Fällen hat sich mir manchmal, aber nicht immer, eine Stahlfeder zwischen Brandsohle und Sohle bewährt, die nach vorn über das Großzehenmittelfußgelenk bis zum Grundglied der Zehe verläuft, eine teilweise Ruhigstellung des Gelenkes bedingt und dadurch die starke schmerzhaft Dorsalbiegung durch den Bodendruck verhindert.

Heusner, der viel über den Fuß nachgedacht hat, teilt den erfolgreichen Versuch eines Schuhmachers mit, der einem Arzt das sehr schmerzhaftes Gehen mit seiner kontrakten arthritischen Großzehe durch eine Holzsohle erleichterte, die an der der Fußsohle zugekehrten Seite gerade verlief und nur entsprechend dem Endglied der Zehe etwas aufgebogen war. Um die durch die Versteifung des Grundgelenks und den Verlust der Dorsalflexion gestörte Abwicklung zu ersetzen, rundete er die untere Fläche der Sohle ab, so daß die Sohle unter dem Großzehengelenk am dicksten nach der Fußsohle und den Zehenspitzen hin dünner war.

In der gleichen Überlegung hat Romich aus Spitzys Klinik für ähnliche Fälle zur Erleichterung der Abwicklung an der Schuhsohle unter den Metatarsusköpfchen eine etwa 1 cm hohe, 2 cm lange Lederleiste, welche nach vorn und hinten allmählich abfällt, angebracht. Gleichzeitig muß ein niedriger Absatz getragen werden. Solche Metatarsalleisten können an jedem beliebigen Schuh angebracht und durch Abschrägen an der Außen- und Innenseite auch äußerlich unauffällig gemacht werden (Abb. 47). Die Methode ist übrigens von den Amerikanern schon länger angewendet worden.

Mit dieser Therapie müssen wir zurzeit auszukommen suchen in allen den Fällen, in denen eine operative Behandlung unzweckmäßig erscheint (Alter) oder abgelehnt wird. Befriedigend verlaufen diese Fälle nicht. Mit den Jahren versteift das Gelenk mehr und mehr, um allerdings, wenn es ganz steif geworden ist und keine Zerrungen an den entzündeten Gelenkweichteilen mehr möglich sind, allmählich an Schmerzhaftigkeit etwas nachzulassen. Aber die langen Jahre, bis dieser Ausgang erreicht ist, verursachen dem Besitzer des Leidens manche ungemütliche Stunde.

Über eine operative Behandlung der chronisch deformierenden Arthritis der verschiedensten Gelenke hat man ja schon seit Einführung der Asepsis nachgedacht und mehrfache Versuche unternommen. Ich erinnere an die Arbeiten von Riedel-Cornils, von W. Müller, Max Schede, Tubby, Warrington, Haward u. a. Die Operation bestand durchweg in der Resek-



Abb. 47. Rolle am Stiefel zur leichteren Abwicklung.

tion des erkrankten Gelenkes, mit angestrebter folgender Versteifung. Auch die Arthritis des Großzehengelenks ist von diesen Chirurgen angegangen worden. Schede, Müller, Riedel und die Engländer, die das Leiden ganz richtig nach dem Hauptsymptom, der Starrheit des Gelenkes, als *Hallux rigidus* bezeichnen, haben stets die Resektion des Gelenkes ausgeführt, die immer zur Ankylose führte. Sie geben an, daß die Patienten die Beschwerden verloren und mit dem Erfolg zufrieden waren. Inwieweit der Gang durch die Versteifung des Großzehenmittelfußgelenkes beeinträchtigt war, darüber ist in der Literatur nichts zu finden. Ob darum dieser Weg allgemein empfohlen werden kann, möchte ich bezweifeln. Für die normale Funktion des Fußes beim Gehen, für die Abwicklung, die Abstoßung vom Boden ist die Funktion des Großzehenmittelfußgelenkes so wichtig, daß man es nicht ohne weiteres opfern soll. Auch für andere Gelenke vertritt O. Hildebrand neuerdings die Auffassung, an Stelle der Resektion der Gelenke vielmehr ihre Wiederbrauchbarmachung durch die Operation anzustreben.

Hildebrand nennt das Verfahren die operative Modellierung der Gelenke. Es besteht in der Abtragung der Randwucherungen, der Entfernung aufgefaserten Knorpels, der Herausnahme freier Körper, der Exzidierung von Kapselverdickungen mit Zottenbildung und dem Zurechtschneiden abnorm gestalteter Gelenkenden. Hildebrand hat es beim Hüft- und Kniegelenk mit gutem Dauererfolg angewendet und gibt ihm den Vorzug vor der Verödung der Gelenke durch die Resektion. Meine Erfahrungen bei der Behandlung der Arthritis der Großzehe zeigen, daß ein ähnliches Verfahren auch hier durchaus möglich ist und gute funktionelle Erfolge haben kann.

Ich bin so vorgegangen, daß ich in Narkose oder Lokalanästhesie das Großzehenmittelfußgelenk von einem medialen bogenförmigen Hautschnitt mit dorsaler Basis, ebenso wie Payr bei Beugekontraktur der Großzehe, freigelegt habe. Die Sehnen der Strecker werden nach lateral zur Seite gezogen und das Gelenk mit einem medialen Längsschnitt auf der Dorsalseite eröffnet. Hier ist die Kapsel mit der oben beschriebenen queren Knochenleiste, dem aufgekrempelten dorsalen Randwulst verwachsen und muß von ihm losgelöst werden.

Diese dorsale Randwulstleiste, der aufgekrempelte Rand des Gelenkkopfes, ist von höckeriger, unregelmäßiger Gestalt. An einzelnen Stellen ist sie mit Knorpel überzogen, teils noch mit hyalinem, teils schon mit gelblichem Faserknorpel, andere Teile sind ohne Knorpelbelag. Der Randwulst geht lateral in eine spitze Exostose aus. Peripher von diesem Randwulst, der die zentral gelegene Begrenzung des knorpelüberzogenen Gelenkkopfes darstellt, ist die Form des Gelenkkopfes an seiner dorsalen und vorderen Gelenkfläche normal rund gestaltet. Sein glatter Knorpelbelag ist in weniger vorgeschrittenen Fällen hyalin, in älteren faserknorpelig oder usuriert. Der Gelenkteil des Grundgliedes ist becherförmig vertieft, infolge der ausgezogenen, spitzzackigen Gelenkränder an der dorsalen und plantaren Seite. Die mediale und laterale Seite ist im allgemeinen weniger verändert. Die Kapsel zeigt einen charakteristischen Zustand. Sie ist wesentlich verdickt, in einem Falle etwa auf das Vierfache des Normalen, oft mit kleinen Zotten dicht besetzt. Sie ist einmal mit dem Randwulst fest verwachsen und muß von der höckerigen Knochenoberfläche mühsam mit dem Messer gelöst werden. Ferner ist sie ebenso fest mit den spitz ausgezogenen Gelenkrändern des Grundgliedes verwachsen und spannt sich straff über die Dorsalseite des Gelenkes. In einzelnen Fällen ist sie in den

dorsalen Gelenkspalt faltenartig eingezogen und kann dann bei der Dorsalflexion Einklemmungserscheinungen machen. Auch an der lateralen Seite des Gelenkes kann die Kapsel weitgehend mit den Gelenkenden verwachsen sein. Mit der straffen, wenig verschieblichen Kapsel sind auch die Strecksehnen fest verwachsen. Beim Aufklappen des Gelenks plantarwärts sieht man bisweilen ferner plantare Verwachsungen der Kapselteile mit dem Gelenkkopf, und zwar fand ich einmal deutliche Adhäsionen zwischen den in die plantare Kapsel eingewebten Sesambeinen samt Sehnen des Flexor hall. brevis und der plantaren Seite des Gelenkkopfes. Vor allem ist die verdickte plantare Kapsel stark verkürzt und stellt zusammen mit den mit ihr verbundenen straff gespannten Flexorsehnen das hauptsächlichste Hindernis für die Dorsalflexion der Großzehe dar.

Die mikroskopische Untersuchung abgemeißelter Exostosen bei einer 18jährigen Patientin (durch Prosektor Prof. Oberndorfer) ergab: Während der Hauptteil der Exostose von hyalinem Knorpel bedeckt wird, in dem die Knorpelzellkapselbildung ausgesprochen ist, wird gegen den Rand zu die Zeichnung des Knorpelgewebes verwaschen, faserig; kleinste Einschmelzungen beginnen; die Knorpelzellen sind hier auffallend klein, ohne deutliche Kapselbildung. Die Oberfläche ist hier zerfasert, unregelmäßig. Die Knorpelfasern lassen sich in den angrenzenden Spongiosabälkchen noch in ihren Fortsätzen erkennen. Diagnose: Anfangsstadium deformierender Gelenkentzündung.

Die Operation gestaltet sich nun weiter so, daß zunächst der dorsale quere Randwulst samt der Exostose am lateralen Eck mit einem flachen Hohlmeißel abgeschlagen und der Knochen mit der Knochenschere geglättet, eventuell glatt gefeilt wird. Desgleichen werden die spitzzulaufenden Gelenkränder des Grundgliedes nach Ablösung der mit ihnen verwachsenen Kapselteilen abgekniffen. Der dorsale Kapselschnitt wird alsbald mit einer dünnen Katgutnaht geschlossen. Wir wenden uns dem plantaren Anteil des Gelenkes zu. Die Operation verläuft wie bei Payr-Kleinschmidt (Abb. 48, 49). Nach Ablösung der Sohlenhaut und Zurseiteziehen der beiden unter der Plantarfaszie gelegenen Nervenäste der N. plantares digit. communes zu beiden Seiten des Flexor hall. brevis. medial vom medialen und lateral vom lateralen Sesambein, wird die Sehnhöhle des Flex. hall. long. längsgespalten, die Sehne mit einem stumpfen runden Haken heraus und zur Seite gezogen. Man tastet sich die Sesambeine ab und durchschneidet auf einem unter die Sehnen des Flex. hall. brevis geführten kleinen gebogenen Elevatorium unmittelbar distal von den Sesambeinen eine Sehne nach der anderen. Hierauf ist im allgemeinen die Dorsalflexion der Großzehe frei. Sollte sie noch nicht genügen, so muß noch das fibröse Zwischenstück zwischen den Sesambeinen, die basale Kapselplatte durchschnitten werden.

Die Tenotomie der Flexor-hallucis-brevis-Sehnen führe ich vor den Sesambeinen aus folgendem Grunde aus: Der erste Mittelfußknochen ruht mit seinem Köpfchen auf einer Unterlage, die von den beiden Sesambeinen und Bandverbindungen gebildet wird, die eine Art Pfanne darstellen, in welcher der Mittelfußkopf sich drehen kann, während die Sesambeine selbst an der Drehung keinen Anteil nehmen. Wenn der Mensch sich auf dem Ballen erhebt (Tafel XIII, Abb. 4), so bleiben sie fest am Boden liegen, ja sie werden noch an ihn angedrückt und festgehalten. Sie bilden eine unbewegliche Unterlage, gegen welche der Fuß und durch ihn der ganze Körper gedreht werden kann (Gebr. Weber). Da wir nun bei der chronischen Arthritis des Grundgelenks

die Beweglichkeit der großen Zehe besonders nach dorsal freimachen wollen und keine wesentliche Verschiebung der Sesambeine nach rückwärts vorhanden ist, wie es z. B. bei Schrumpfungsprozessen durch Verletzungen (Kleinschmidt) vorkommt, so ist die Stelle vor den Sesambeinen die geeignete für die Beseitigung des Streckhindernisses.

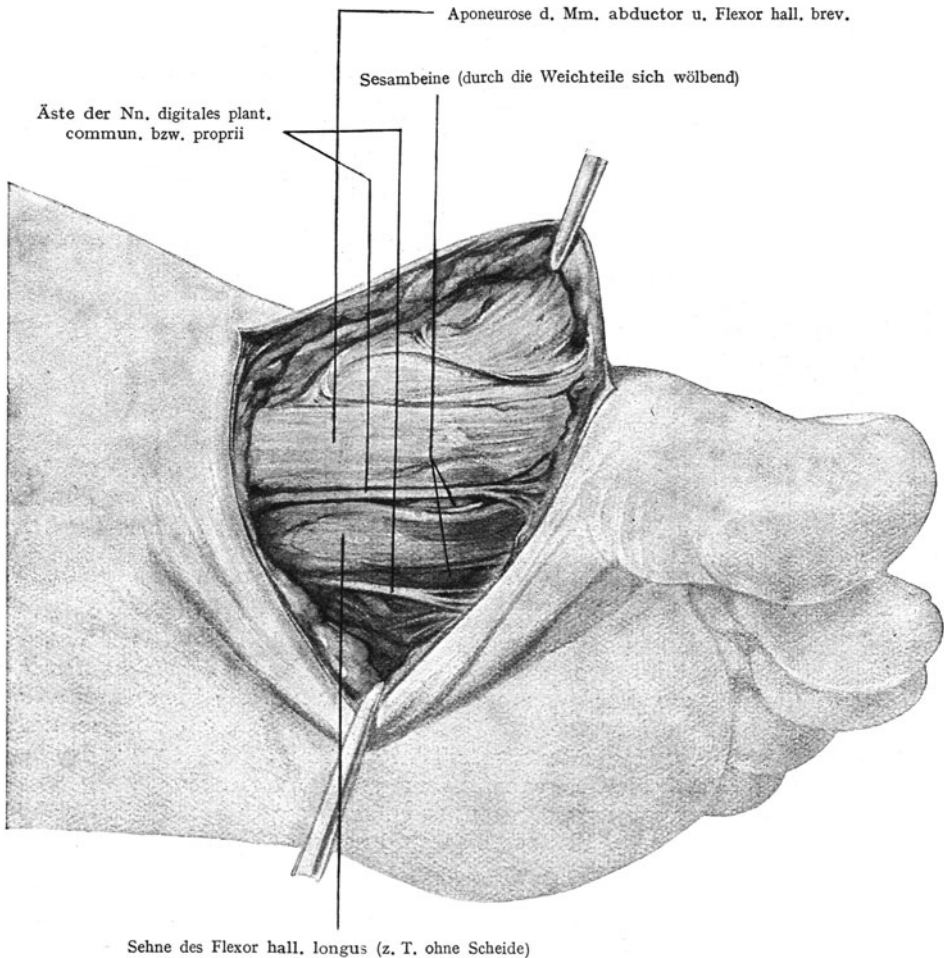


Abb. 48. 1. Operationsakt. Freilegung von Sehnen und Nerven (Kleinschmidt).

Nach Naht des Unterhautgewebes und der Haut wird die Großzehe in maximaler Dorsalflexion mit einer Gipsschiene für etwa 14 Tage bei Bettruhe fixiert. Dann Gehen mit einem Zinkleimverband von den Zehengrundgelenken bis Mitte der Wade und einer orthopädischen Einlage. Gleichzeitig wird das Gelenk aktiv und passiv bewegt. Aktiv durch Zehenbeugen- und -strecken, teils frei, teils mit meinem Widerstandsapparat (Abb. 41), passiv mit Hilfe der von mir beschriebenen Mobilisierungsschiene (Abb. 50, 51) 2 bis 3 mal täglich je  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde unter allmählichem stärkeren Anziehen der Zehenlasche.

Nach 14 Tagen entferne ich den Zinkleimverband und lasse mit heißen Fußbädern und Heißluftbädern mit Massage und ausgiebiger Gymnastik weiter behandeln. 6—8 Wochen nach der Operation ist im allgemeinen die Bewegungsfähigkeit soweit hergestellt, daß die Patienten ihrem Beruf wieder nachgehen können, nur bei Berufen, die besonders viel Stehen erfordern, lasse ich länger schonen.

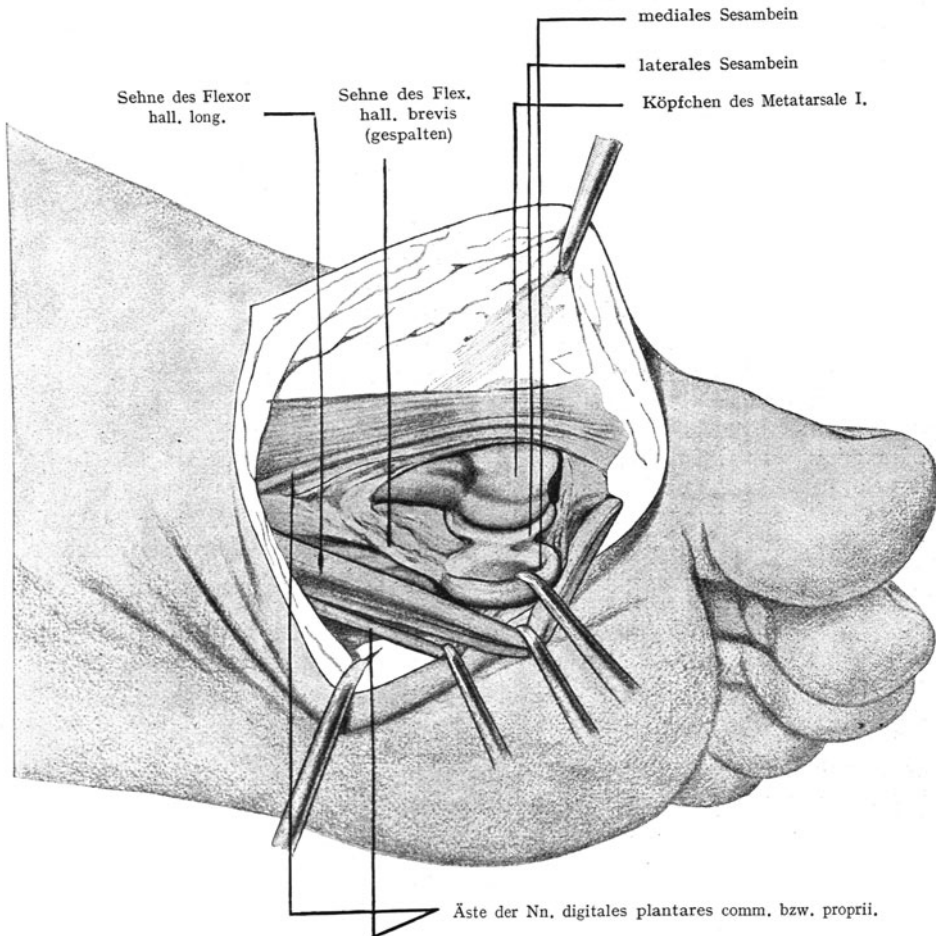


Abb. 49. 2. Operationsakt. Extirpation der Sesambeine im Zusammenhang (Kleinschmidt).

Die Ursache der Beschwerden liegt in erster Linie in der hochgradig veränderten Kapsel, die verdickt und straff die Gelenkkörper aneinanderpreßt, nur geringe Bewegungen im Gelenk erlaubt und bei passiver Dorsalflexion der Großzehe, wie sie beim Abwickeln des Fußes geschieht, teils plantar gezerrt wird, teils sich im dorsalen Gelenkspalt einklemmen kann. Erst in zweiter Linie dürften die Exostosen zu den Beschwerden Veranlassung geben. Sicherlich stört die dorsale Exostose infolge des unvermeidlichen Stiefeldrucks, der auch bei weitem Stiefel durch die Querfalte des Oberleders nicht ganz auszuschalten

ist. Dies zeigt die zeitweise Anschwellung an der Dorsalseite mit Rötung der Haut über der Exostose und der Erfolg der operativen Entfernung dieser Exostose.

Was die Resultate betrifft, so kann man die Beweglichkeit des Grundgelenks mit Hilfe der beschriebenen Methode in einem ausreichenden Maße wiederherstellen, vorausgesetzt, daß die arthritischen Veränderungen des Gelenks noch nicht allzu weit vorgeschritten waren. Wenn es sich also im wesentlichen um die Beseitigung der dorsalen Exostose und des Bewegungshindernisses an der plantaren Seite mit Hilfe der Tenotomie der Flexorsehnen handelt, so werden wir in den meisten Fällen eine gute Beweglichkeit erzielen. Was die Beseitigung der Gehbeschwerden be-

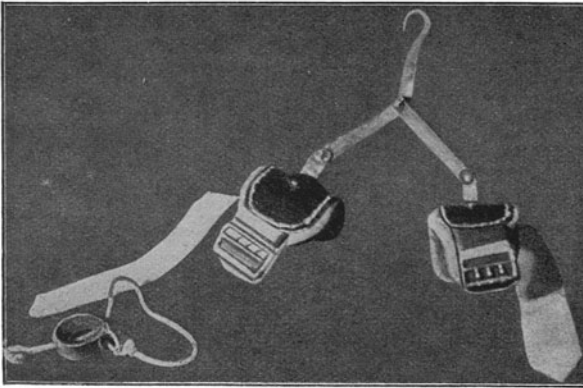


Abb. 50. Mobilisierungsschiene für Zehenkontrakturen (Hohmann).

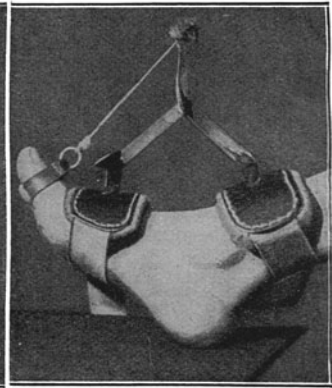


Abb. 51. Mobilisierungsschiene für die Großzehe angelegt.

trifft, so ist diese ebenfalls an die Voraussetzung einer noch nicht allzu starken Deformierung des ganzen Gelenks gebunden. In den meisten Fällen konnte ich den Patienten eine ganz wesentliche Erleichterung ihrer Schmerzen verschaffen. Ist das Gelenk zu sehr deformiert und die Beschwerden außerordentlich heftig, so rate ich zur Ankylosierung des Grundgelenks in einer leichten Dorsalflexionsstellung, so daß der Vorderfuß eine Art Kufen- oder Wiegenform erhält und gut abwickeln kann.

Vielfach wird die Arthritis def. der Großzehe nicht streng geschieden, einerseits von der Arthritis urica, andererseits von den sekundären arthritischen Veränderungen beim landläufigen Hallux valgus. Selbst Preiser, der sonst so gut beobachtet hat, nennt diese sehr verschiedenen Krankheitsbilder in einem Atem. Einmal schafft, so meine ich, doch schon das Röntgenbild Klarheit darüber, um welchen Prozeß es sich handelt: die Arthritis urica mit ihren hellen Flecken im Knochen kann nicht verwechselt werden mit der Arthritis deformans, die durch die charakteristische, dornartig aussehende, dorsale Querleiste und den verengten Gelenkspalt mit dem dreieckigen, zackigen Osteophyten am lateralen Eck des Kapitulums ausgezeichnet ist. Beim Hallux valgus sieht man auch in den höchsten Graden niemals derartige Osteophyten, sondern höchstens kleine Zäckchen, an Stellen direkten Drucks, wie am lateralen Eck- und im übrigen Atrophieerscheinungen an den Knochen, besonders an der sog. Exostose, dem außer Gelenkkontakt geratenen Teil des Kapitulums.

Aber auch die klinischen Erscheinungen erlauben keine Verwechslung. Die typische Gichterkrankung mit Röte, Hitze, enormer Schmerzhaftigkeit, die keinen Bettdeckendruck verträgt, ist etwas ganz anderes als der chronische Entzündungszustand bei deformierender Arthritis, der freilich von Zeit zu Zeit nach Anstrengungen oder durch Stiefeldruck sich steigern und dann etwas Rötung der Hautbedeckung des Gelenkes hervorbringen kann. Das am meisten hervortretende Merkmal der deformierenden Arthritis ist die oben besprochene Rigidität, die Beschränkung der Beweglichkeit. Sie ist bei Arthritis urica nur im akuten Anfall, im Schmerzstadium, infolge Infiltration der Kapsel und reflektorischer Spannung der Sehnen zu finden und verschwindet dann wieder nach dem Abklingen der Erscheinungen. Sie ist beim Hallux valgus niemals vorhanden.

Im Gegenteil sehen wir beim Hallux valgus und besonders bei den höheren Graden eine ganz auffallend große Beweglichkeit in diesem Gelenk im Sinne der Beugung und Streckung der Großzehe, und zwar infolge starker Erschlaffung der Gelenkkapsel, die durch die fortschreitende laterale Abweichung der Großzehe besonders in ihrem medialen Anteil überdehnt wird. Bei der deformierenden Arthritis der Großzehe haben wir aber das entgegengesetzte Bild, was die Kapsel betrifft. Wir sehen fast immer eine starre, unnachgiebige, entzündlich verdickte Kapsel, die die Gelenkbewegungen hindert. Diese straffe, unnachgiebige Kapsel, die mit den Gelenkkörpern mitunter bis zum Gelenkspalt und sogar mit den über das Gelenk ziehenden Sehnen verwachsen ist, verhindert jede größere Verschiebung der Gelenkkörper gegeneinander. Sind doch auch die in die plantare Kapsel eingezogenen Beugesehnen samt Sesambeinen in ihrer Lage zum Gelenk in ganz auffallendem Gegensatz zum Befund beim Hallux valgus direkt unter dem Gelenkkopf fixiert und weichen niemals nach lateralwärts ab, wie wir das in fast allen Röntgenbildern des Hallux valgus feststellen können. So entsteht auch nicht die Störung des Muskelgleichgewichts, die ich als das wesentlichste Moment bei der Entstehung und Weiterentwicklung des Hallux valgus beschrieben habe. An dem beim Hallux valgus außer Gelenkkontakt geratenen Kopf des Metatarsus sehen wir mehr atrophisch regressive Prozesse, im Gegensatz zu den produktiven bei der deformierenden Arthritis. Die starke Reibung, Drückung und Pressung der Gelenkkörper gegeneinander findet ja beim Hallux valgus auch um so weniger statt, je schlaffer die Kapsel durch die Ausdehnung infolge der Subluxation der Zehe geworden ist. Wenigstens ist der Druck beim Hallux valgus auf eine einzige Stelle beschränkt, und zwar gegen das laterale Eck des Köpfchens, gegen das der Druck der lateralen Hälfte der Großzehenphalanx anpreßt. Hier ist dann auch oft eine leichte Spornbildung sichtbar. Zu größerer Osteophytbildung aber kommt es nicht. Gewiß sind sekundäre arthritische Veränderungen am Gelenk festzustellen, wie sie P a y r beschrieben hat, verdickte Kapsel, oft zottenbesetzt, Zerknorpelung des Gelenkknorpels, besonders am medialen, außer Kontakt geratenen Teil des Kopfes, geringer entwickelt auch lateral.

Noch eines anderen Unterschiedes zwischen dem Hallux valgus und der Arthritis deformans als Erkrankung sui generis ist zu erwähnen: der Wanderung der Gelenkfläche. Beim Hallux valgus ist eine deutliche und oft nicht unerhebliche Wanderung der Gelenkfläche lateralwärts festzustellen, von Pathologen und Chirurgen beobachtet. Den »veränderten Artikulationsbewegungen entsprechend ist eben auch die Gelenkfläche des Capitulum lateralwärts weitergewandert... die sphärische Artikulationsfläche sitzt dem Metatarsus I schief auf, mit ihrer

stärksten Konvexität lateralwärts gerichtet« (Payr). Der seitliche Druck (Gegendruck des Bodens bei der Belastung unter Abwicklung des Fußes über den inneren Fußrand an seiner vorderen Spitze) hat diese veränderte Artikulation und diese Verschiebung der Gelenkfläche geschaffen. Bei der Arthritis deformans sui generis sehen wir diese Erscheinung im allgemeinen nicht. Wohl führt Preiser in seinem Buch: »Statische Gelenkerkrankungen« Fälle von leichtem Hallux valgus an, kombiniert mit deformierender Arthritis, bei denen diese laterale Wanderung, wenn auch in geringem Grade, sichtbar ist. Bei der deformierenden Arthritis der Großzehe sehen wir eine Verschiebung der Gelenkfläche im wesentlichen nach einer anderen Richtung, und zwar ist dieselbe nach oben hin gewandert, der Gelenkrand ist haubenartig aufgekrempt, wie hinaufgeschoben. Der Bodendruck hat hier nicht seitlich wirken können, er hat in der Hauptsache nur in der Richtung von plantar- nach dorsalwärts gewirkt.

Damit komme ich zu einer Andeutung der möglichen Ursachen des Leidens. In eine Besprechung über die Theorie der Entstehung der Arthritis deformans im allgemeinen will ich nicht eintreten. Ich erkenne die von P o m m e r mitgeteilten mikroskopischen Befunde bei Arthritis deformans und seine Schlußfolgerungen an, die in der Abnahme der Elastizität des Gelenkknorpels infolge statischer, funktioneller, mechanischer Überbeanspruchung (abgesehen von den senilen Veränderungen) den Ausgangspunkt für die Deformierungen sehen. Die weiteren Veränderungen spielen sich subchondral ab, d. h. unter der Decke des zum Schutz des Knochens bestimmten, aber unelastisch gewordenen Gelenkknorpels, der den auf den Knochen einwirkenden Stoß und Druck nicht mehr genügend auffängt. Sie äußern sich in einer in den Knorpel vordringenden Vaskularisation und Verknöcherung, die die sog. Randwülste an der Knorpelknochengrenze bildet.

Warum ist das Großzehengrundgelenk häufiger als die anderen Zehengelenke von krankhaften Prozessen heimgesucht? Der 1. Fußstrahl dient als medialer Stützpunkt des Fußes, besonders in der Phase des Abstemmens vom Boden, wobei die Körperlast zuerst auf dem Capitulum L. und dann weiter zuletzt noch auf der Plantarfläche der großen Zehe aufruhet, mit welcher sie sich abhebelt. Das Gelenk erfährt eine ganz außerordentliche funktionelle Belastung und ist darum auch einer starken Abnutzung und Beschädigung ausgesetzt.

Außerdem sind natürlich eine ganze Anzahl von Momenten denkbar, welche gerade dieses Gelenk in besonderem Maße treffen können: Rachitis am Gelenkende des Metatarsus, Traumen, wie Quetschungen des Gelenkes oder Stöße durch unelastisches Aufspringen mit Schädigung des Knorpels bzw. Knochens usw. Diese Momente sind im Leben zu häufig, als daß sie übersehen werden könnten. Und wie diese Momente auch an den anderen großen Gelenken der unteren Extremität, besonders am Knie- und Hüftgelenk Ausgangspunkt einer deformierenden Arthritis werden können, so ist dies am Großzehenmittelfußgelenk, das als ein Hauptstützpunkt fest fixiert ist und nicht sofort ausweichen kann, in gleicher Weise anzunehmen. Besonders in der Adoleszenz, wo die Verknöcherung der Epiphysenkerne mit den zugehörigen Knochen an den Metatarsen stattfindet (etwa im 14. Lebensjahre), können Überanstrengung, falsche Belastung (Pes valgus), Stöße, Quetschungen die normale Ossifikation leicht stören und durch Formveränderungen des Gelenks eine deformierende Arthritis verursachen. Wir sehen ja in diesem Alter öfters das Leiden entstehen.



Inwieweit die relative Jugend der Anpassung des Großzehengrundgelenks bzw. des Capitulum metatarsi I zum medialen Stützpunkt des Fußes bei der Erwerbung des aufrechten Standes und Ganges in einen ursächlichen Zusammenhang mit den häufigen Erkrankungen und Formveränderungen gerade am I. Fußstrahl gebracht werden kann (Hallux valgus, Großzehengrundgelenk-arthritis), will ich hier nur andeuten. Ich möchte hinweisen auf die verschiedentlich versuchte Erklärung gewisser Schwächezustände am Körper (Ptosen, Hernien, Varizen) als noch nicht völlig hergestellte und gefestigte Anpassung des Organismus an die aufrechte Haltung. Da ist es vielleicht nicht weniger begründet, die überaus häufigen Veränderungen am Fuß mit der relativen Jugend seiner Entwicklung in einen Zusammenhang zu bringen. Diese relative Jugend der Umformung des Fußes drückt sich u. a. darin aus, daß noch beim Fötus zwischen Metatarsus I und Cuneiforme I ein freie Beweglichkeit zulassendes Sattelgelenk als letzte Erinnerung an den Greifdaumen zu finden ist, das sich dann zu der festen, straffen Amphiarthrose umbildet, die wir zur Abwicklung des Fußes beim aufrechten Gehen brauchen.

Zusammenfassend empfehle ich für die Behandlung der deformierenden Arthritis des Großzehengrundgelenks in allen Fällen mit wesentlicher Behinderung der für die Abwicklung notwendigen Dorsalflexion das operative Verfahren. Es besteht in der Entfernung der dorsalen Exostose von einem medialen Längsschnitt durch die dorsale Kapsel und in der Tenotomie der Sehnen des Flexor hall. brevis. Handelt es sich um keine wesentliche Beschränkung der Dorsalflexion, so genügt mitunter die Entfernung der dorsalen Exostose. Je frühzeitiger man eingreifen kann, um so besser sind die Erfolge, um so größer wird die Beweglichkeit der Zehe, um so normaler die Funktion des Fußes. Sind die Veränderungen des Gelenks zu hochgradig, besonders bei alten Leuten, so wird die Beweglichkeit auch durch die Operation nicht mehr genügend frei. Man begnüge sich in diesen Fällen mit den beschriebenen palliativen Maßnahmen.

## Der Hohlfuß.

Mit diesem Namen werden sehr verschiedenartige und aus mannigfachen Ursachen entstandene Fußformen bezeichnet. Einmal kennen wir den noch im Bereich des Normalen liegenden hochgesprengten, in seinen Knochen-elementen straff gebundenen Fuß. Diese Form gilt als der Typus des schönen Menschenfußes gegenüber dem Typus des flachen Fußes, der durchaus noch kein Plattfuß zu sein braucht, aber schmal, langgestreckt und in der Anlage des Gewölbebogens weniger gekrümmt ist. Dem hochgesprengten Fußtypus gehört ein sehr großer Teil der menschlichen Füße, vielleicht sogar die Mehrheit, an. Diese Füße gelten im allgemeinen als die leistungsfähigsten. Über die Ursachen der Ausbildung verschiedener Fußtypen, an sich ein reizvolles Kapitel, wissen wir nur sehr wenig. Die ausgesprochenen Hohlfüße sind in der Mehrzahl etwas kürzer und gedrungener als die anderen gebaut. Der Rist, Reihen oder Spann, d. h. der Fußrücken ist hoch, das meist kräftige Fersenbein steht mit seinem vorderen Abschnitt steiler als gewöhnlich in die Höhe und der mediale Gewölbebogen neigt sich nach vorn mit dem ersten Fußstrahl steiler als sonst zu Boden. Beides, die stärkere Plantarflexion des ersten Strahls, wie die Steilstellung des Calcaneus bilden eben das hochge-

sprengte Gewölbe. Aber nicht nur das mediale Längsgewölbe sondern auch das äußere Fußgewölbe, gebildet von Calcaneus, Cuboid und Tuberositas metatarsi 5, ist hochgebaut. Im Röntgenbild (Tafel XV., Abb. 5—8) sehen wir die Eigentümlichkeiten des Fußbaues des ausgesprochenen Hohlfußes und der Form einzelner Knochen sehr deutlich: das hohe Gewölbe, mit dem Scheitel am Navikulare, den steil aufgerichteten Calcaneus und den steil nach vorn unten gerichteten Metatarsus 1. Die Knochen des medialen Gewölbebogens sind mit ihren plantaren Seiten fest aneinander gepreßt, während an der dorsalen Seite die Gelenke zwischen ihnen etwas klaffen. Die Druckwirkung an den plantaren Teilen der Knochen geht in hochgradigen Fällen soweit, daß dieselben hier zusammengedrückt und deformiert werden. Davon wird besonders das als Schlußstein des Gewölbes eingefügte Navikulare betroffen, das oft eine keilförmige Gestalt, Basis des Keils dorsal, erhält. Von den Metatarsen ist nur der erste in dieser auffallenden Weise plantar gesenkt, während die anderen mehr gestreckt nach vorn gerichtet sind. Die Großzehe reitet mit ihrem Grundglied auf der Dorsalseite des Metatarsusköpfchens. In hochgradigen und länger bestehenden Fällen sieht man offenbar unter der Druckwirkung des Grundglieds gegen das Metatarsusköpfchen an dessen Dorsalseite eine Deformierung, und zwar eine Randwulstbildung, wie wir sie bei der Großzehenarthritis sehen. Das Zehengrundglied ist dorsalflektiert und oft dorsal subluxiert, und das Endglied ist unter dem Zuge seines Beugers plantarwärts gestellt, um in hochgradigen Fällen von dem Grundgliedköpfchen abzurutschen, so daß dieses nach oben prominiert und dem Stiefeldruck ausgesetzt ist (Hallux malleus). Mitunter sieht man an den dorsalen Seiten bzw. Gelenkflächen der gegenüberliegenden Basis Metatarsi 1 und Cuneiforme 1 osteophytische Exkreszenzen, die der Laie für »Überbeine« hält. Auf sie drücken Naht oder Ösen des Stiefels (Abb. 52, 53). Das geschieht bei den Fällen von Hohlfuß, bei denen ein sehr lockerer, schlaffer Bandapparat vorhanden ist, so daß Aufbiegung des 1. Strahls durch den Boden einen Druck oder Reibung oder auch Torsion in diesem Gelenk hervorbringen können. Auf diese Verhältnisse komme ich zurück. Schließlich zeigt noch das Talocrural-Gelenk eine charakteristische Form: die Tibia sitzt dem Talus etwas weit nach hinten zu auf, und vor allem liegt die Fibula deutlich weiter nach hinten als normalerweise oder gar beim Plattfuß, bei dem sie nach vorn gerückt erscheint. Das kommt von der Außenrotation der Unterschenkelknochen, die sich mit der Supinationsstellung des Calcaneus beim Hohlfuß findet. Beim Plattfuß, der in allem das Gegenteil des Hohlfußes ist, finden wir im allgemeinen eine mit der Pronation des Calcaneus zusammenhängende Innenrotation der Unterschenkelknochen. In diese Konstruktion des Fußskeletts sind die kurzen Fußmuskeln in charakteristischer Weise und besonderer Ausbildung eingefügt. Einmal sind sie ausnahmslos kräftig entwickelt. Sie sind nicht atrophisch wie beim Plattfuß, bei dem sie



Abb. 52. Exostose an der Dorsalseite des Gelenks zwischen Os metatarsale 1 und 1. Keilbein bei Hohlfußbildung (siehe das Röntgenbild dieses Falles Abb. 53) (Hohmann).

gedehnt und gedrückt werden, sondern zeigen schönes kräftiges Muskelfleisch und eine beim Plattfuß nicht vorhandene Spannung. Andererseits ist auch ihre Form unter dem Einfluß der anderen Form des Skeletts eine besondere. An der medialen Seite folgt der Abductor hallucis in seinem Verlauf dem stärker gekrümmten Gewölbebogen und steht mit seiner Fläche fast vertikal im Bogenfeld. (Tafel XIII, Abb. 1). Auf den charakteristischen Unterschied des Baus dieses Muskels beim Plattfuß und Hohlfuß wies schon Max Hofmann an Muskeluntersuchungen hin. Ich selbst habe die Muskelverhältnisse am äußeren Gewölbe untersucht und hierbei das analoge Verhalten des M. abductor digiti 5 gefunden, der nach Form, Lage und Entwicklung das Spiegelbild des Abductor hallucis darstellt. Der hintere Teil des Muskels, von der vorderen Fläche des Calcaneus entspringend, spannt sich zwischen Calcaneus und Tuberositas metatarsi 5 aus und ist ungemein kräftig entwickelt, fast von Daumenballendicke. Dieser Teil ist wohl eine laterale Portion der mächtig entwickelten Sohlenmuskulatur und ist auch von der gemeinsamen Plantaraponeurose überzogen, obwohl seine gesonderte Ausbildung deutlich erkennbar ist. Diesen äußeren Gewölbebogen füllt er mit seiner Muskelmasse aus, er spannt und unterstützt offenbar diesen Bogen. Ganz anders beim Plattfuß. Hier ist er schwächlich entwickelt. Wird er doch auch durch das plantar gesenkte Cuboid, das den Scheitel des äußeren Bogens bildet, von oben her gedehnt, gedrückt und außer Funktion gesetzt. Auch Lumbricales und Interossei sind beim Hohlfuß kräftig entwickelt. Die Plantarfaszie ist meist stärker gespannt, oft ist ihr medialer Rand als gespannter Strang zu fühlen, besonders wenn man durch passive Dorsalflexion der Großzehe die plantaren Weichteile in Spannung versetzt. Der Vorderfuß ist niemals abduziert wie beim Valgus, meist etwas adduziert, wodurch die Tuberositas metatarsi 5 stärker aus der Seitenbegrenzung des Fußes heraustritt. Infolge der vermehrten Krümmung des Gewölbes sind die Strecksehnen der Zehen mehr gespannt und bringen dadurch die Zehen in Krallenstellung, d. h. die Grundglieder überstreckt, während die Mittel- und Endglieder unter dem Zuge der Flexoren sich plantarwärts krümmen (Klauenzehen). Eine gewisse Kürze der Achillessehne ist den meisten Füßen vom Hohlfußtypus eigen. Daraus erklärt es sich auch, daß die Leute auf ebenen harten Straßen oft mühsamer gehen, indem sich hierbei Spannungen in der Achillessehne geltend machen, während ihnen das Steigen im Gebirge keine Beschwerden verursacht. Ferner benötigen sie auch fast immer wegen der Spannung der Achillessehne einen höheren Absatz am Schuh.

Der Hohlfuß ist so recht eigentlich das umgekehrte Spiegelbild des Knickplattfußes. Dies drückt sich einmal in der Supinationsstellung des Calcaneus, andererseits in den daraus folgenden Stellungsveränderungen des übrigen Fußes aus. Wie aus der Pronationsstellung des Calcaneus beim Knickplattfuß sich die Verschiebungen der Tarsalia erklären und wie aus der Stellung des Hinterfußes sich die eigentümliche Stellung des Vorfußes naturnotwendig entwickelt, so geschieht das gleiche vice versa beim Hohlfuß. Aus der Supinationsstellung

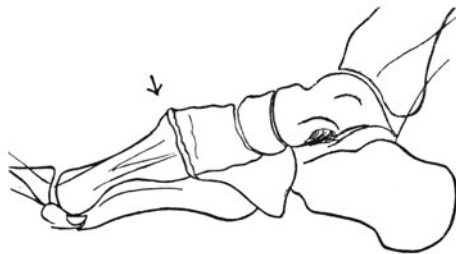


Abb. 53. Röntgenbild eines Hohlfußes mit lockerem Bandapparat und mit exostotischen Osteophyten (Pfeil) an den dorsalen Gelenkrändern von Metatarsus I und Cuneiforme I. (Hohmann.)

des Hinterfußes entwickelt sich wie wir klinisch bestätigen müssen, eine Pronationsstellung des Vorfußes. Der Vorderfuß ist stark torquiert. (Tafel XV, Abb. 1, 2). Je stärker diese Torsion um die Längsachse, d. h. je stärker die Pronation des Vorfußes, um so stärker müssen die hinter dem Vorfuß liegenden Teile des Fußes im entgegengesetzten Sinne torquiert sein. Denn da der pronierte Vorfuß mit der ganzen Reihe der Metatarsalköpfchen auf den Boden aufgesetzt werden muß, um plantigrad zu stehen, wird von da aus eine detorquierende Wirkung auf den Hinterfuß ausgeübt, der so in vermehrte Supination gedrängt wird. Diese Supinationsstellung des Hinterfußes ist auch die Ursache des häufigen Umknickens der Hohlfüßigen. Mit der Pronation des Vorfußes ist eine vermehrte Plantarflexion des medialen Strahls verknüpft und diese wiederum bedeutet eine stärkere Wölbung des medialen Fußgewölbes. Beim Plattfuß haben wir das Umgekehrte, eine Dorsalflexion-Supination des Vorfußes, womit die Abflachung des medialen Gewölbes sehr wesentlich zusammenhängt. Der Abduktion des Vorfußes beim Plattfüße entspricht beim Hohlfuß eine Adduktion.

Sehr charakteristisch ist die Fußspur des gehenden Hohlfußes (Tafel VI, Abb. 3). Als Beispiel habe ich einen der gewöhnlichen Hohlfüße gewählt, so wie sie oft in unsere Sprechstunde kommen, also keinen extremen Typus, keinen paralytischen oder sonst hochgradiger deformierten. Seine Fußspur entspricht etwa der Form, die der Fuß nach der Meyerschen Linie haben müßte, wenn diese Linie der Ausdruck der Längsachse des normalen Fußes wäre. Dies ist sie aber, wie ich an anderer Stelle ausgeführt habe, durchaus nicht. Bei der Fußspur des Hohlfußes sehen wir die Hauptmasse des Fußes im hinteren Abschnitt auf die laterale Seite verschoben. Die Ferse ist nach vorn zu lateralwärts gerichtet, der Vorderfuß hingegen nach medial herüber geworfen, adduziert; mit breiter Fläche ruht die Ballengegend dem Boden auf, und der Ballen des 1. Metatarsale ist nicht nur medial verlagert, sondern auch nach rückwärts, fersenwärts verschoben, wodurch der Hohlfuß immer einen besonders kurzen Eindruck hervorruft. Die Höhlung zeigt als charakteristischstes, immer schon auffallendes Symptom eine besonders starke Ausbildung, die sich weit in die Planta hinein erstreckt. Starke Höhlung, Hauptbelastung des Fußaußenrandes, Adduktion des Vorderfußes und Verkürzung des medialen Fußrandes sind die nicht zu verkennenden Erscheinungen des Hohlfußes.

Im allgemeinen haben die Menschen vom Hohlfußtypus nicht viel zu klagen. Oft werden sie nur dadurch auf ihren Fuß aufmerksam, daß sie wegen Drucks auf ihren hohen Spann keine fertigen Stiefel finden können, sondern Maßschuhe tragen müssen. Anders wird es aber, wenn ein solcher Fuß durch einseitig stehende Berufsarbeit oder sonstige erschlaffende Zustände auf einmal leistungsunfähig, insuffizient wird. Auch diese Fußform schützt durchaus nicht davor. Insbesondere neigen diejenigen Hohlfüße dazu, bei denen die oben geschilderten Formverhältnisse etwas stärker ausgebildet, gewissermaßen übertrieben sind, bei denen der Spann noch höher, die Ferse und der erste Fußstrahl steiler gestellt sind.

Dies ist die eine Gruppe von Hohlfüßen, die Beschwerden verursachen, wenn die Hohlfußbildung mehr als normal in die Erscheinung tritt. Zur anderen Gruppe gehören die Fälle, bei denen eine ausgesprochene Schläffheit der Bänder besteht und der Hohlfuß bei der Belastung nachgibt. (Tafel XV, Abb. 7 und 8). Dann können ganz ähnliche Schmerzen im Fuße entstehen, wie wir sie am lockeren, überlasteten und nachgebenden Pes valgus kennen.

Der Sitz dieser Beschwerden ist vornehmlich zwischen Navikulare und Cuneiforme 1, wo eine ausgesprochene Druckempfindlichkeit und mitunter auch eine leichte Schwellung zu finden ist. Weiter schmerzen diese Füße im Gewölbe, und zwar sind offenbar infolge Dehnung die Plantarmuskeln und die Plantaraponeurose druckempfindlich und gespannt. Schließlich finden sich gern Schmerzen an der lateralen Seite des Fußrückens und am äußeren Knöchel, besonders dann, wenn der Fuß, wie beim Hohlfuß häufiger, nach außen öfters umkippt. Auch die Steilstellung von Fersenbein und Metatarsus 1 kann Schmerzzustände verursachen. Durch Überlastung des Fersenbeins entwickeln sich Fersenschmerzen, und oft sehen wir bei diesen Formen sich einen Calcaneussporn entwickeln. Die Überlastung des 1. Metatarsus äußert sich in Schmerzen an der Unterfläche des Capitulum. Hier stellen sich oft auch Schwielen und Clavi ein, und der Gang kann dann recht mühsam werden. Seltener, aber doch auch zu beobachten sind Schmerzen und Schwielen unter dem Capitulum metatarsi 5.

Ganz anders wird es, wenn die Hohlfußbildung höhere Grade erreicht hat. Es sind das Fälle, die sehr verschiedenen Ursprungs sein können. Sie sind entweder angeboren und treten anfangs nicht so sehr in die Erscheinung, um sich während des Kindesalters und in den Pubertätsjahren auffallend zu verschlimmern. Oft hängen sie mit einer Spina bifida occulta zusammen. Das Röntgenbild klärt uns manchmal darüber auf. Oft zeigen diese Kinder auch andere Erscheinungen derselben, wie Bettnässen usw. Nicht selten können wir auch eine unbemerkt abortiv verlaufene Kinderlähmung als die Ursache des sich allmählich verschlimmernden Hohlfußes feststellen. Eine Parese der Peronei und der Wadenmuskulatur, die sich wieder fast ganz zurückgebildet haben kann, ist imstande zu einer solchen Deformität den Grund zu legen. Kommt es zu einer dauernden Lähmung vor allem der Wadenmuskulatur, dann bleibt es nicht bei dem Hohlfuß, sondern es entsteht das Bild des Hackenfußes, des Pes calcaneus, den wir auch nach Durchtrennungen der Achillessehne (Sensenverletzungen) oder Tenotomien mit zu lang gewordener Sehne sehen.

Mit einem Hackenfuß geht der Kranke recht schlecht. Er klappt mit der Ferse auf, kann sich nicht auf die Fußspitzen erheben, hat Schwierigkeiten beim Bergsteigen, Treppengehen und Laufen und ermüdet vor allen Dingen außerordentlich schnell. Mit ihm wollen wir uns hier nicht näher befassen, er verlangt unter allen Umständen operative Behandlung: schräge Osteotomie des Processus posterior des Calcaneus, Verschiebung desselben nach hinten und vor allem Ersatz der ausgefallenen Wadenmuskulatur durch Verpflanzung von zwei gesunden Muskeln.

Wir wollen hier die Behandlung des Hohlfußes besprechen. Die leichteren Formen mit Beschwerden beim Gehen und öfterem Umknicken nach außen beim Gang über unebenes Pflaster usw. müssen wir mit einer richtigen Stützsohle behandeln. Dieselbe muß umgekehrt wie die Plattfußeinlage wirken, da es sich ja um das umgekehrte Spiegelbild des Knickplattfußes handelt. Die Sohle muß die Ferse pronieren und den Vorderfuß supinieren und dadurch die übermäßige Plantarflexion des 1. Strahls etwas korrigieren. Dadurch werden auch Druckschwielen unter dem Köpfchen des 1. Metatarsus entlastet. Wir stellen also einen Gipsabguß in möglichst korrigierter Form des Fußes her, an dem wir nicht so sehr das mediale Fußgewölbe in seinem hinteren Abschnitt herausmodellieren, sondern bei dem wir den Vorderfuß dorsal-

flektiert und supiniert halten und die Ferse aus der Supination in Mittelstellung oder Pronation zu bringen suchen. Nach diesem Gipsabguß machen wir eine Einlage und stützen dieselbe durch eine schiefe Ebene an der äußeren hinteren Seite bzw. eine stärkere Wölbung der Einlage am äußeren Rande, um Pronationsstellung des Calcaneus herbeizuführen und gegen das lästige Umknicken nach außen zu wirken. Die Patienten sind oft schon bald außerordentlich erleichtert durch diese Unterstützung, und die spannenden Schmerzen in der Sohle und am Fußrücken, um den äußeren Knöchel und an der Außenseite des Unterschenkels lassen nach. Mitunter müssen wir wegen Druckempfindlichkeit der tiefen Sohlenmuskeln oder Schmerzen an der Achillessehne noch etwas massieren. Sind die Zehen sehr verkrümmt und tragen Schwielen auf ihrer Dorsalseite, dann müssen wir sie gerade richten (Klauenzehen).



Abb. 54. Pes adductus congenitalis sinister (siehe Tafel II, Abb. 3). (Hohmann.)

Handelt es sich um höhere Grade von Hohlfuß mit stärkeren Gehbeschwerden, also um eine wirkliche Deformität, so ist unsere Aufgabe, die Deformität zu beseitigen. In erster Linie denken wir an das Redressement. Es genügt für alle kindlichen Hohlfüße und für die leichteren erwachsenen Formen. Es wird analog dem Redressement des Plattfußes, nur umgekehrt, ausgeführt, und auch der Gipsverband zur Erhaltung des Resultates muß in gerade umgekehrter Weise wie beim Plattfuß angelegt werden, d. h. in Pronation der Ferse, Supination, Dorsalflexion und Abduktion des Vorfußes.

Wenn das Redressement nicht mehr gelingt oder wegen des zu hohen Grades der Deformität aussichtslos erscheint, können wir den Hohlfuß durch eine Keilosteotomie aus Cuneiforme und Navikulare, Basis des Keiles dorsal, beseitigen. Hier ist der Scheitel des Hohlfußgewölbes, hier muß also auch die Korrektur erfolgen, nicht im Talonavikulargelenk. Es gelingt nach der Osteotomie überraschend gut, den ersten Strahl nach dorsalwärts zu bringen, das Gewölbe abzuflachen und die Adduktion des Vorfußes zu korrigieren. Nach der Osteotomie vernähe ich mit einigen starken Katgutnähten das Periost der benachbarten Knochen an der Osteotomiestelle. Das Resultat wird nach Form und Funktion ausgezeichnet (Tafel XV, Abb. 3—6). Ich vermeide es mit Absicht, die von anderen geübte Keilosteotomie auf das Chopartsche Gelenk auszudehnen, weil ich dieses wichtige Gelenk ebenso wie bei der Korrektur des Plattfußes unter allen Umständen erhalten will. Ich schonne also sorgfältig den proximalen Teil des Navikulare bei der Osteotomie.

## Pes adductus.

Als angeborene Abweichung von der normalen Fußform kommt bisweilen der Pes adductus vor, d. h. eine Fußform, bei der der Vorderfuß in stärkerer Weise adduziert ist und dadurch die Tuberositas metatarsi 5 mehr als normal prominiert (Tafel II, Abb. 3; Abb. 54 und 55). Am besten ist es, diese Füße im frühen Kindesalter einmal gründlich zu redressieren und in Korrekturstellung für 4 Wochen einzugipsen. Dadurch erhalten sie eine ganz normale Form und werden im späteren Leben keine Beschwerden verursachen.

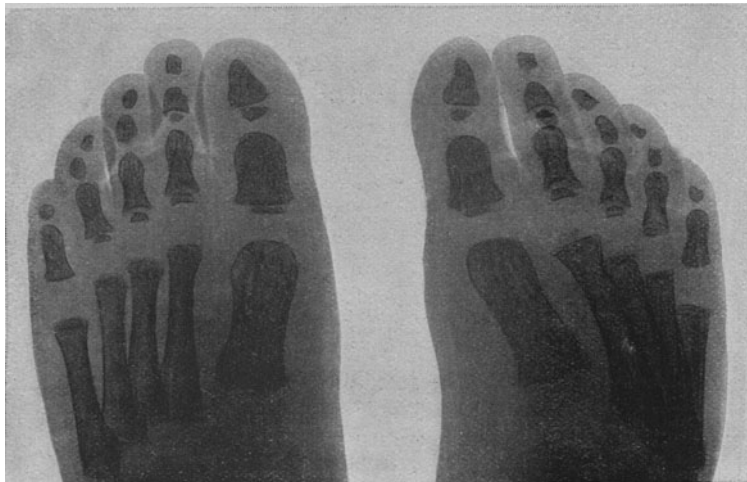


Abb. 55. Röntgenbild des Pes adductus (das Bild erscheint hier auf der rechten Seite). (Hohmann).

## Der Calcaneussporn.

Durch die Röntgenstrahlen wurde ein Krankheitsbild erhellt, das bis dahin die Ärzte wohl an sich wegen der Beschwerden kannten, dessen Natur sie aber nicht erklären konnten. Die Schmerzen an der Unterfläche des Fersenbeins bei der Belastung, über die die Patienten klagten, wurden als gichtischer, rheumatischer oder periostitischer Natur aufgefaßt, bis es vor etwa 20 Jahren gelang, durch die seitliche Röntgenaufnahme an der Stelle des Hauptsitzes der Schmerzen einen mehr spitzen oder mehr stumpfen Knochenauswuchs festzustellen, dem man wegen seiner Form den Namen des Calcaneussporns gab. Zu uns kommen Patienten mit der Angabe, daß sie beim Auftreten Schmerzen an der Ferse hätten, die morgens beim Aufstehen besonders beim Belasten des unbeschuheten Fußes recht empfindlich seien. Die Beschwerden blieben dann während des Gehens anfangs noch in gleicher Stärke bestehen, würden allmählich geringer, um jedoch bei länger dauernder Beanspruchung des Fußes wieder heftiger zu werden. Besonders auch bei längerem Stehen auf hartem, ebenem Boden schmerzten die Füße empfindlich, so daß die Patienten oft den Fuß durch Hochheben zeitweise entlasten und nur auf dem anderen Fuß stehen. Viele schonen den Fuß beim Gehen dadurch, daß sie nur mit dem Vorderfuß

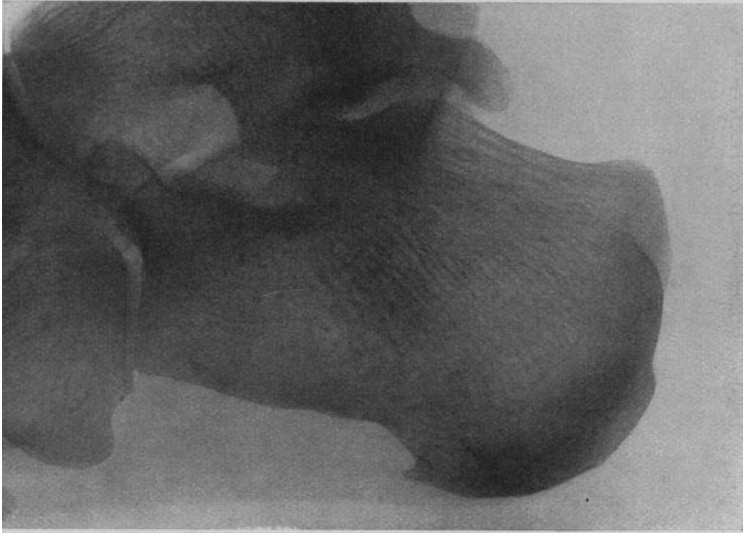


Abb. 56. Calcaneussporn (spitze Form) aus Sarrazin, *Erg. d. Chir. u. Orthop.*

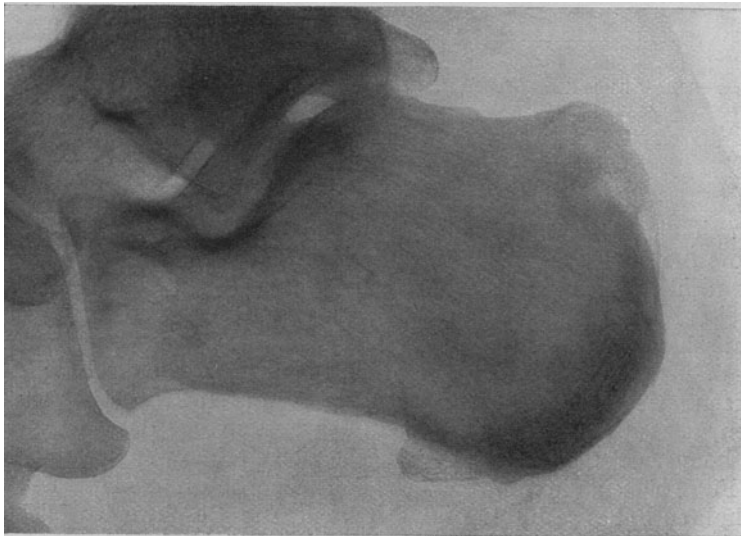


Abb. 57. Calcaneussporn (breitere und stumpfere Form) [Sarrazin].



auftreten. Oft ist das Leiden auch doppelseitig, wobei der eine Fuß mehr als der andere schmerzen kann. Die Art des Schmerzes wird als ein Stechen in der Ferse angegeben. Im Laufe des Tages steigern sich die Beschwerden so, daß die ganze Ferse brennt.

Bei der Untersuchung sehen wir zunächst am Fuße nichts Besonderes. In einigen Fällen ist eine Abflachung des Gewölbes vorhanden, in anderen fehlt sie, ja es kann eine direkte Hohlfußbildung ausgesprochen sein. Fast immer aber ist sowohl bei Plattfuß- wie bei Hohlfußbildung ein gewisser Grad von Knickfußstellung wahrzunehmen. Bei Betastung der Unterfläche der Ferse können wir einen Druckschmerz auslösen, der in den meisten Fällen an einer umschriebenen etwa markstückgroßen Stelle in der Mitte oder etwas medial von der Mitte der Fersenfläche am stärksten ist. Außer dieser Stelle des stärksten Schmerzes ist aber meist die ganze Unterfläche der Ferse mehr oder minder druckempfindlich, mit Ausnahme eines etwa fingerbreiten lateralen Bezirks. Bei weiterer Prüfung stellen wir auch oft eine Druckempfindlichkeit der medialen Seite des Calcaneus in seiner unteren Hälfte fest. Das Röntgenbild (Abb. 56—59) (Fuß in Seitenlage, parallel zur Unterlage, da bei leichter Drehung der Ferse kleine Exostosen von dem Knochenschatten des Processus lateralis verdeckt werden, Innenseite auf Platte) zeigt uns oft einen charakteristischen Befund: Von der Unterseite des Tuber calcanei geht ein mehr oder weniger spitzer, nach vorn gerichteter Knochenzacken aus, der teils wie ein Dorn aussieht, teils wie eine Kuppe. In manchen Bildern mit geringer Drehung des Fersenbeins kann man sehr gut beide Processus, medialis und lateralis, nebeneinander erkennen, bisweilen finden sich auch zwei Exostosen hintereinander, bisweilen nur ein etwas stärker entwickeltes Tuber calcanei mit scharfer unterer Begrenzung, bisweilen schließlich vor dem Processus medialis an der Unterfläche des Calcaneus eine kleine, hügelige, flache Exostose. Die Begrenzung des Sporns kann scharf, kann aber auch leicht aufgefasert sein, so daß man an periostitische Prozesse denken muß. An der hinteren Wand des Fersenbeins sieht man nicht selten, besonders bei älteren Leuten, einen weiteren Zacken, der nach aufwärts in der Richtung der hier ansetzenden Achillessehne gewendet ist (siehe Achillodynie). In einer ganzen Reihe von Bildern kann man weiter inkonstante Skelettstücke wahrnehmen, Os trigonum oder Os peroneum, ohne daß man deshalb berechtigt ist, aus einem solchen Befund Schlüsse auf einen inneren Zusammenhang mit dem Leiden zu ziehen, da diese akzessorischen Stücke bekanntlich öfters vorkommen. Schließlich sind noch manchmal breitere periostische Säume an der unteren hinteren Fläche des Tuber calcanei zu finden, die über die beiden Processus hinaus nach vorn sich erstrecken und die die gleichen Beschwerden wie die typische Calcaneusexostose, vielleicht mit größerer Ausbreitung der Schmerzzone machen. Die Calcaneusexostose wird in etwa 9% aller Füße beobachtet, vorwiegend bei Männern zwischen 2. und 6. Jahrzehnt, die im Beruf angestrengt zu stehen haben und ihre Füße überlasten. Wie operative Untersuchungen ergaben, setzt die typische Exostose mit 1 cm breiter Basis am Processus medialis des Calcaneus an und verläuft gerade oder schräg nach vorn und lateralwärts. Sie ist von verschiedener Größe und Form, bald länger, bald kürzer, dornartig ausgezogen oder stumpf endend. Die histologischen Untersuchungen Sarrazins zeigten, daß sie eine »zapfenförmige Ausstülpung der Fersenbeinrinde« samt dem spongiösen Gewebe ist und mit dem Calcaneus in unmittelbarem Zusammenhang steht. Zwischen Exostose und Plantarfaszie fand er eine Schicht verkalkten Faserknorpels

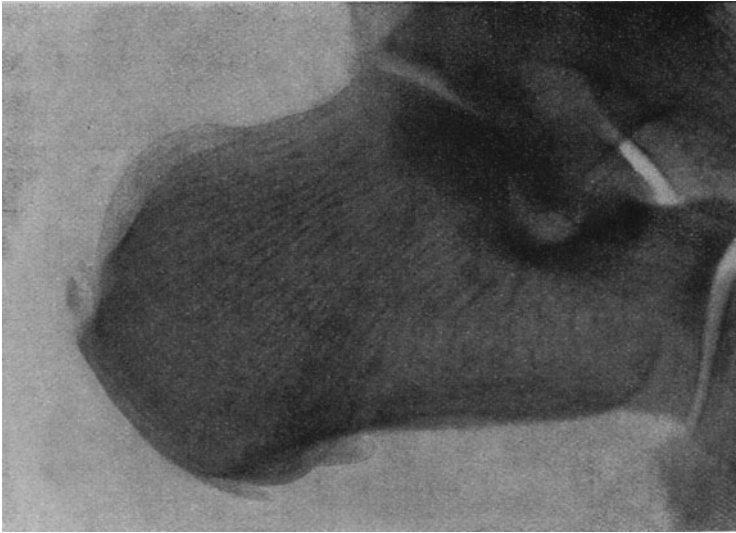


Abb. 58. Calcaneussporn (2 Exostosen und eine Exostose am Ansatz der Achillessehne) [Sarrazin].

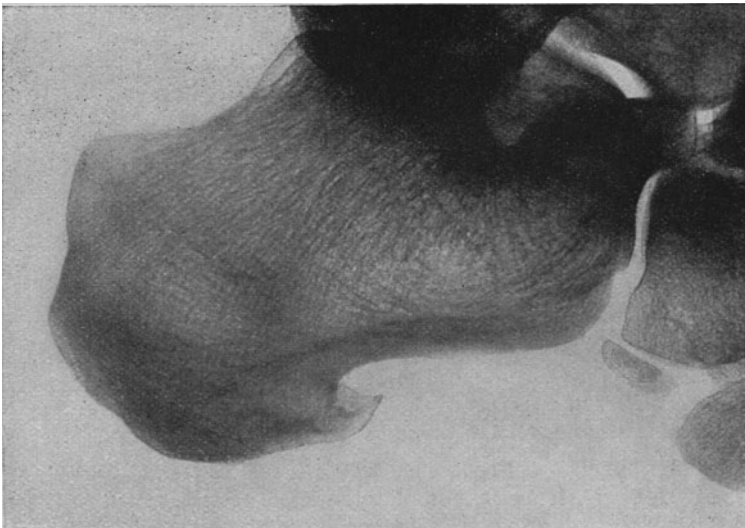


Abb. 59. Calcaneussporn, besonders stark entwickelte Exostose (Sarrazin).

und eine deutliche Verknöcherungszone an der Grenze zwischen dieser Schicht und dem Fersenbein, eine Art Verknöcherung der Faszie, wie sie im höheren Alter öfters zu sehen ist.

Über die Ursachen des Leidens sind sich die Forscher noch nicht ganz einig. Einige nehmen an, daß der Sporn meist schon von Haus aus angelegt, also präexistent sei wie eine Art Skelettvariation. Dieser Ansicht kann ich nicht beipflichten. Gewiß gibt es gewisse Variationen der Form der einzelnen Knochenelemente, so wie es auch eine große Zahl von Variationen der äußeren Form des Fußes oder der Hand gibt, denen an sich keine pathologische Bedeutung zuzukommen braucht. So sehen wir auch Menschen mit einem an der Auftrittfläche besonders stark ausgeprägten *Tuber calcanei* bei ganz normalen Füßen, ohne daß wir von dieser Form auf eine besondere Neigung zu Fersenerkrankungen zu schließen berechtigt sind. Ich sehe das Leiden vielmehr, in Übereinstimmung mit vielen Orthopäden und Chirurgen, als die Folge des chronisch traumatischen Reizes bei übermäßiger Belastung des Fußes an. Langes Stehen vor allem, verbunden mit Körperschwere, mit Neigung zu Knickfuß oder auch Plattfuß bringen eine Überlastung des Fersenbeins und ferner einen dauernden Reiz durch Zug der an dem *Processus medialis* ansetzenden kurzen Fußmuskeln, und zwar des *Abductor hallucis* und *Flexor digitorum brevis* sowie der *Plantarfaszie* hervor. Dieser Reiz bewirkt eine Entzündung des *Periosts*, die zur Verknöcherung führt. Die Überlastung des Knochens wirkt aber auch auf den unter dem Fersenbein liegenden Schleimbeutel, die *Bursa subcalcanea*, ein, so daß eine *Bursitis* entsteht. Sie ist wohl in den meisten Fällen vorhanden, besonders in denen, wo die Schmerzhaftigkeit eine größere Fläche der Ferse betrifft. Bei Operationen sind Verdickungen dieses Schleimbeutels und eines zwischen Sporn und *Plantarfaszie* gelegenen Schleimbeutels gefunden worden. Was sind nun wohl die Ursachen der Schmerzen bei diesem Leiden? Einesteils schmerzt das veränderte *Periost*, andernteils liegt ein Druck auf die *Rami calcanei* des *Nervus tibialis* vor. Ein Zweig der *Rami calcanei med.* läuft gerade an dem Schleimbeutel vorbei. Bei histologischen Untersuchungen fand sich eine interstitielle *Neuritis* in der Wand des operativ entfernten Schleimbeutels. Ich selbst habe in einem operativ behandelten Fall eine feste Verwachsung der beiden *Nervi plantares* mit dem fingerstark verdickten Schleimbeutel gefunden. Aus diesen Befunden an Nerven und Schleimbeutel ist vielleicht der Schluß erlaubt, daß die Ursache der Beschwerden nicht so sehr im Sporn an sich, sondern mehr in den in seinem Gefolge auftretenden Veränderungen am *Periost*, dem Schleimbeutel und den an diesem vorbeiziehenden Nerven zu sehen sind. Der oben erwähnte häufig festzustellende *Pes valgus* oder auch der *Pes planus* stehen mit den Beschwerden in dem Zusammenhang, daß bei der Belastung durch die Drehung des Fersenbeins in *Pronation* und in *Plantarflexion* des vorderen Abschnitts, wie beim Plattfuß, der direkte Druck auf die mediale Hälfte des Fersenbeins mit seinem *Processus medialis* zu Druckscheinungen führen muß. Weiter bewirkt die bei diesen Fußformen eintretende *Abduktion* und *supinatorische Aufwärtsbiegung* des Vorderfußes eine Dehnung der plantaren, besonders der medial angeordneten Fußmuskeln, Bänder und der *Fascia plantaris*. Die dauernde Dehnung und der Zug an diesen Weichteilen hat die besprochenen Reizerscheinungen an ihrer Ansatzstelle am *Processus medialis* zur Folge. Besonders wird der *Abductor hallucis*, auf dessen Bedeutung wir bei der Besprechung des *Hallux valgus* hingewiesen haben, gedehnt und dadurch ein

dauernder Zug an seiner Ansatzstelle ausgeübt. Wir kennen beim Pes valgus und dem mit ihm verbundenen Hallux valgus die plantare und laterale Verlagerung sowohl des Abductor hallucis als des lateral neben ihm liegenden Flexor hallucis brevis. Aus den Untersuchungen von Chrysospathes kennen wir die Richtung, die der Sporn vielfach aufweist. Er ist entweder gerade oder auch schräg nach vorn lateralwärts gerichtet. Diese letztere Richtung entspricht der Verlagerung der genannten Muskeln beim Pes valgus. Eine weitere Richtungsänderung erfährt der Sporn dann, wenn sich wie bei jedem stärkeren Plattfuß der vordere Abschnitt des Calcaneus plantarwärts senkt. Die Richtungsänderung des Calcaneus bringt den medialen Teil der Unterfläche der Ferse zu stärkerer Belastung, die dann schmerzhaft wird, besonders wenn sich an ihr eine Exostose befindet. Der Sporn bohrt sich gewissermaßen in die Planta ein und wird wie ein eingetretener Nagel empfunden. Mit Behebung der fehlerhaften Stellung des hinteren Fußabschnitts läßt oft der Schmerz augenblicklich nach.

Die Voraussage bei Calcaneussporn ist immer eine gute, wenn es auch manchmal nicht ganz einfach ist, die Schmerzen schnell zu beheben. Schwieriger sind im allgemeinen die Fälle, bei denen gleichzeitig noch ein anderes Leiden, wie Gonorrhoe, Gicht und chronischer Gelenkrheumatismus vorliegt, wobei die Bursitiden meist hartnäckiger sind.

Für die Diagnose ist das Röntgenbild entscheidend. Es kann uns einmal über die Form der Exostose und weiterhin über das Vorhandensein anderer Erkrankungen, wie chronische Arthritis, Auskunft geben. Bei dieser finden sich noch andere Osteophyten an den Fußwurzelknochen. Man muß bei Fersenschmerzen immer auch daran denken, daß am Fersenbein eine tuberkulöse Erkrankung nicht selten vorkommt. Auch hier belehrt uns das Röntgenbild über das Vorhandensein eines tuberkulösen Knochenherdes.

Die Behandlung muß bestrebt sein, die entzündete Stelle an der Ferse nach Möglichkeit zu entlasten. Dies geschieht mit einer individuell nach Gipsabguß angefertigten Einlage, bei der der Fersenteil hohl gelegt wird (siehe Kapitel über Einlage). Durch die Einlage wird die Last, die normalerweise besonders beim längeren Stehen ziemlich erheblich auf dem Fersenbein ruht, zum Teil auf das Fußgewölbe übertragen. Andererseits wirkt die Einlage schmerzbefreiend durch die Aufrichtung des nach vorn gesenkten und pronierten Fersenbeins, das in Supination überführt wird. Hierdurch kommt der mediale Abschnitt des Fersenbeins nicht mehr zur ausschließlichen Belastung. Oft lassen sich dadurch allein die Fersenschmerzen beheben. Ist noch chronische Arthritis oder Gicht vorhanden oder ist das Leiden durch eine gonorrhische Bursitis mitveranlaßt, so werden wir mit Erfolg außerdem noch von heißen Fußbädern, Heißluftbädern und nächtlichen Priesnitz-Umschlägen Gebrauch machen. Von mancher Seite wird der operativen Entfernung des Fersensorns noch immer das Wort geredet. Ich selbst kann mich dazu nur dann entschließen, wenn alle Mittel der mechanischen Orthopädie versagen sollten, wenn es also nicht gelingen sollte, durch möglichste Entlastung der schmerzhaften Stelle zum Ziele zu kommen. Das ist aber ungemein selten der Fall. Es liegen verschiedene Beobachtungen vor, die nach der operativen Entfernung des Sporns später wiederum eine Neubildung desselben gesehen haben (König u. a.). Man glaubte, daß in solchen Fällen das Periost in der Nähe des Spornes nicht gründlich mit entfernt worden sei. Gegen das operative Vorgehen spricht aber außer dem ziemlich sicheren Erfolg einer richtigen Entlastung der Ferse die

Beobachtung, daß es viele Menschen gibt, die gar nichts davon wissen, daß sie einen Fersensporn besitzen, weil sie keine Schmerzen davon haben und bei denen man durch einen Zufall einmal im Röntgenbild einen solchen entdeckt. Auch spricht dagegen die von König gemachte Beobachtung, daß sich nach der operativen Entfernung der Sporne wieder neue bildeten, die schmerzlos blieben. Und schließlich die Beobachtung, daß Patienten, die mit einer Entlastungseinlage ihre Schmerzen verloren, später auf diese Einlage verzichten konnten, trotzdem sie ihren Sporn an der Ferse weiter trugen. Es kommt eben meiner Meinung nach nicht auf die Beseitigung des Spornes an, sondern auf die Beseitigung des Reizzustandes, der Bursitis und Periostitis, von der die Schmerzen ausgehen. Die Operation selbst ist einfach. Von einem Hufeisenschnitt, der die Fersenkappe in toto ablöst, wird der Sporn mit dem Meißel entfernt, mit ihm ein vorhandener verdickter Schleimbeutel. Auf die Nervi calcanei ist dabei zu achten. Häufig bleibt nach der Operation noch für längere Zeit eine gewisse Empfindlichkeit der Ferse zurück und das Tragen einer Einlage ist nach wie vor für einige Zeit notwendig. Wenn sich in der verdickten Bursa ähnlich wie bei Sehnenscheidenhygromen harte Körperchen, die von Hirsekorn- bis Kirschkerngröße von Schuler einmal gefunden wurden, fühlen lassen, muß selbstverständlich operativ vorgegangen werden.

## Achillodynie.

An der Achillessehne kommen verschiedene Schmerzzustände vor. Einmal beobachten wir nach stärkeren Anstrengungen (Bergsteigen, Tanzen, Springen) etwa 2 bis 3 Querfinger oberhalb der Ferse eine spindel- oder knotenförmige Schwellung der Achillessehne, die stark druckempfindlich ist. Auch das paratendinöse Gewebe, das zwischen Sehne und Tibia liegt, ist verdickt und druckschmerzhaft. Die Patienten müssen hinken und gehen zur Schonung der Achillessehne auf der Fußspitze. Es handelt sich um eine Tendinitis bzw. Paratendinitis, teils durch die fortgesetzte Zerrung beim anstrengenden Gehen oder Steigen entstanden, teils auch durch Stiefeldruck von hinten her (Stiefelnaht) verursacht. Wie die Untersuchungen von Athabegian aus Schultheß' Klinik zeigten, ist die Lage der Achillessehne bei verschiedenen Fußstellungen eine sehr verschiedene. Wenn man sich bei gebeugtem Knie auf die Zehen erhebt, wie dies beim Radfahren und Bergsteigen der Fall ist, so entfernt sich die Achillessehne von der Tibia und ist dann dem Druck und der Reibung durch den Stiefel, durch eine Naht oder eine Querfalte oder eine Strippe ausgesetzt.

Eine andere Art von Beschwerden hat ihren Sitz mehr an der Ansatzstelle der Achillessehne am Processus posterior des Calcaneus. Wir müssen daran denken, daß die Sehne nicht nur am oberen Ende des Calcaneus ansetzt, sondern daß ihr Ansatz sich an der ganzen hinteren Fläche des Knochens kappenförmig ausbreitet. Am Ansatz am oberen Ende findet sich bei Schmerzzuständen öfters eine kleine druckempfindliche Geschwulst, auf die schon Albert seinerzeit aufmerksam machte. In der Nische zwischen Sehne und Knochen findet sich normalerweise ein konstanter Schleimbeutel, dessen vordere Wand durch Reizung infolge Reibung der Sehne verdickt sein kann. Auch das Periost kann verdickt sein, ja Hyperostosen zeigen. Dazu ist dann oft auch das paratendinöse Gewebe geschwollen. Nicht selten werden aber auch

atrophische Prozesse daneben gesehen, die bis zu stellenweiser Entblößung des Knochens gehen können. Im Schleimbeutel findet sich bisweilen außer einem Erguß auch Zottenentwicklung. Im Röntgenbild sieht man hier mitunter einen charakteristischen Befund: kleine spitze, von der oberen hinteren Ecke des Calcaneus ausgehende, nach oben gerichtete Zäckchen oder Exostosen, die offenbar in die Achillessehne eingelagert sind und die dasselbe Aussehen haben wie die spitzen Knochenzacken bei chronisch arthritischen Prozessen. In der Tat beobachten wir die Zustände oft bei ausgesprochenen Arthritikern, die auch noch andere sichtliche Zeichen der chronischen Arthritis am Skelett aufweisen. Außer den Knochenspitzen am Ansatz der Achillessehne finden wir dann auch noch solche weiter unten an der hinteren Wand des Calcaneus, wo die Sehne endet, ebenfalls nach oben gerichtet gemäß dem Verlauf der Sehne. Und drittens haben diese Patienten noch oft nach vorn gerichtete Spornbildungen an der Unterfläche des Fersenbeins, die wir bei der typischen Calcaneosexostose besprochen haben. Das Auftreten von Exostosen bei Arthritikern wird begünstigt durch Zerrung oder fortgesetzten Zug der Sehnen am Knochen an der Anheftungsstelle, wie wir das auch am oberen Pol der Kniescheibe bei Arthritikern sehen. Am Fuß geschieht dieser Zug besonders dann, wenn eine Pes-valgus-Stellung besteht. Das Fersenbein steht in Pronation, und unter der Wirkung der Belastung kommt es zu einem dauernden Zug an der Achillessehne, der stärker als die normale Beanspruchung der Sehne ist. Viele dieser Patienten weisen auch eine deutliche Pes-valgus-Stellung auf. Außer dieser wohl häufigsten Entstehungsursache kommen direkte Traumen, ferner gonorrhöische oder auchluetische Erkrankungen des Schleimbeutels vor. Ferner gibt es auch eine ossifizierende Tendinitis mit Einlagerung eines bis fingergliedgroßen Knochens in die Sehne, nach einem Trauma beobachtet, und weiterhin echte Fibrome, die operativ entfernt wurden. Man muß auch immer an die Möglichkeit der tuberkulösen Erkrankung denken, die vom Fersenbein auf die Sehne übergehen kann.

Das wichtigste in der Behandlung ist die Ruhigstellung der Sehne, ihr Schutz vor Zerrung und stärkerem Zug. Wir erreichen dies am einfachsten durch einen sachgemäß angelegten Heftpflasterverband. Besteht ein Pes valgus, so müssen wir ihn durch eine die Ferse supinierende Einlage korrigieren, wodurch die Wiederkehr solcher Schmerzzustände verhütet wird. Manchmal, aber nicht immer, sind Heißluftbäder und Massage, besonders bei den arthritischen Formen wirksam.

Sind Knocheneinlagerungen oder verdickte Schleimbeutel vorhanden, die sich nicht zurückbilden wollen, so müssen sie operativ entfernt werden, was in Lokalanästhesie von einem seitlichen Schnitt aus leicht gelingt.

## Hammerzehen, Krallenzehen Klauenzehen.

Wir kennen eine angeborene Form der Hammerzehen und sehen oft schon bei ganz kleinen Kindern den ersten Anfang dieser Deformität in einem leichten Dorsalwärts-Hervortreten der 2. Zehe über das Niveau der anderen. In diesem Stadium ist die Zehe noch weich, d. h. es besteht noch keine Beugekontraktur im ersten Zwischengliedergelenk, und die Zehe läßt sich noch ohne weiteres mit den Fingern gerade strecken. Aber das Vortreten über das Niveau der

anderen Zehen zeigt uns schon in diesem Anfangsstadium, wo kein Schuhdruck die Zehe verkrümmen konnte, die Streckkontraktur im Mittelfußgrundgelenk, wenn auch in leichter Form an. Beobachtungen zeigten mir, daß im Laufe von Jahren dieses leichte Vorragen der Zehe über die anderen zu einer typischen Hammerzehebildung führte. Wir sehen die Hammerzehe durch Generationen hindurch sich vererben. Gewiß mag es auch andere Ursachen geben, die sie hervorbringen. Aber ich möchte diese durch andere Ursachen entstehenden Verkrümmungen der Zehen nicht eigentliche Hammerzehen nennen, sondern mehr Krallenzehen. Beim Hohlfuß sehen wir diese Krallen- oder Klauenzehen ja außerordentlich häufig durch die Spannung der Strecksehnen infolge der stärkeren Wölbung des Fußskeletts und die sekundäre Zugwirkung der Beugesehnen entstehen. Möglich ist auch, daß vestimentäre Ursachen, wie der zu kurze Schuh oder Strumpf, die Zehen und insbesondere die zweite Zehe, welche meist, aber durchaus nicht immer, die längste ist, im Sinne der Krallenbildung verkrümmt. Sehr häufig entsteht eine Krallenzehebildung auch bei der chronisch deformierenden Arthritis, bei der es zu Schrumpfungsprozessen in den Zehengelenken kommen kann und bei der die Gelenkköpfchen der Zehenglieder oft recht deformiert sind. Auch neurologische Ursachen können eine Rolle spielen; bei der Kinderlähmung, der progressiven Muskeldystrophie und der Spina bifida sehen wir sie entstehen, doch dürften sie hier in der Hauptsache wohl auf den mit dem Grundleiden zusammenhängenden Hohlfuß bezogen werden. Außerordentlich häufig bilden sie sich beim Spreizfuß durch die Störung der Wirkung der kleinen Fußmuskeln aus und sind dann häufig mit dem Hallux valgus und Digitus quintus verbunden. Beim Spreizfuß sehen wir die Krallenzehen zusammen mit Metatarsalbeschwerden. Hier bilden sie sich an den Zehen aus, deren Metatarsalköpfchen an der Sohle prominieren und überlastet werden. In schweren Fällen kann es mit der Zeit zu einer vollständigen Luxation der Zehe kommen, deren Grundglied auf den Rücken des Metatarsusköpfchens steigt. Bei manchem schweren Hallux-valgus-Fall sehen wir solche hochgradig deformierten Zehen. H. Virchow hat einen solchen Fall einmal eingehend anatomisch beschrieben. Das auf den Rücken des Metatarsus gestiegene Zehengrundglied artikulierte dort förmlich. Auch infolge langwirkender starker Spitzfußstellung kann es zu einer solchen dorsalen Verschiebung des Zehengrundglieds kommen, die ohne Operation nicht mehr zu beseitigen ist. Der Stiefel mit dem turmhohen Absatz, der alle Last auf den Vorderfuß verlegt und die Zehen dorsal drängt, wirkt in gleicher Weise. Bei einem solchen Fall konnte ich die hochgradigen Veränderungen untersuchen, die durch die Spitzfußlage eingetreten waren: Sämtliche 5 Zehen waren mit ihren Grundgliedern auf den Rücken ihrer Metatarsalköpfchen luxiert, standen im Grundgelenk in Überstreckung, in den Zwischengliedergelenken in mehr oder weniger Krallenstellung. Abb. 60 zeigt die Röntgenbilderumrisse der 5 Strahlen dieses Fußes von der Seite. Die Untersuchung ergab ferner, daß einmal die Kapsel des Grundgelenks die Verschiebung mitgemacht hatte, d. h. dem Gelenkende des Zehengrundglieds auf den Metatarsus gefolgt war, und daß ferner die Mm. interossei, offenbar begünstigt durch ihre Zugrichtung von unten zentral vom Metatarsus her nach oben peripher zur Basis des Grundglieds hin, nach der einmal eingeleiteten Verschiebung der Zehen dieselbe durch ihren Zug aufrecht hielten und sogar noch vermehrten.

Ihr Wesen besteht in einer Überstreckkontraktur im Grundgelenk und sekundärer Beugekontraktur im ersten Zwischengliedergelenk. Dieses ragt in die Höhe, insbesondere tritt das distale Gelenkköpfchen dorsal hervor, nachdem das 2. Glied der Zehe plantarwärts von ihm abgerutscht ist. (Tafel XVI, Abb. 4). Auf diese Prominenz drückt der Stiefel und erzeugt Schwielen und Hühneraugen mit Schleimbeutel- und Periostentzündung. Von Schmerzen geplagt, helfen sich die Patienten mit dem ständigen Ausschneiden der Hühneraugen und mit Hühneraugenschutzringen, solange es geht. Und oft sind sie gern

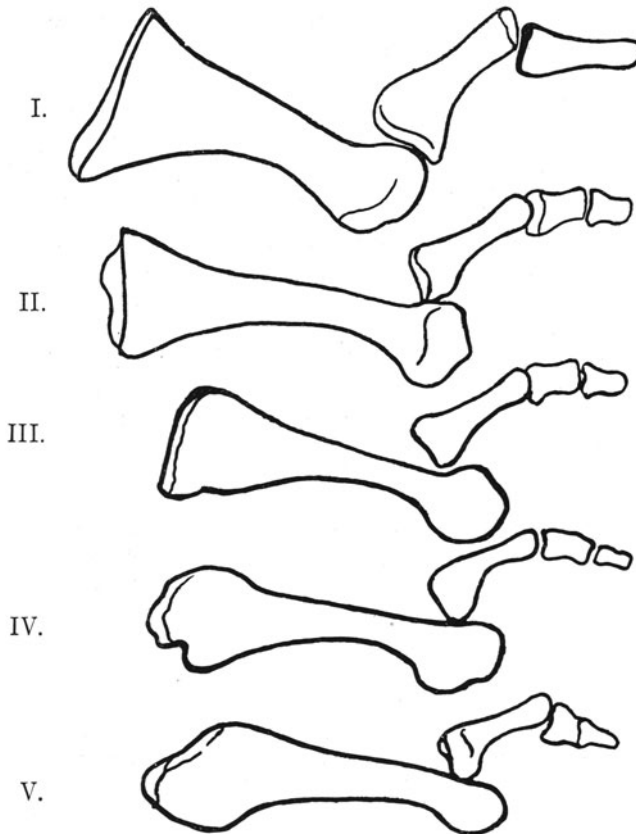


Abb 60. Röntgenbilder der 5 Strahlen eines Spitzfußes mit Krallenzehenbildung (Hohmann).

bereit, die Zehe zu opfern, wenn sie nur die Gewißheit haben, ihre Schmerzen loszuwerden.

Die Behandlung kann versuchsweise eine konservative sein. Im Kindesalter wird man wohl meist durch eine Sandale, gegen die man die Zehe mit einem Band oder Riemen anzieht, zum Ziele kommen. Beim Erwachsenen nützt dies nichts. Wir können höchstens durch einen entlastenden Filzring oder, wie ich es übe, durch einen Heftpflasterzug, das Grundglied der Zehe plantarwärts ziehen (Tafel VIII, Abb. 1), indem wir zunächst ein Filzstückchen auf den Rücken des Grundgliedes legen und über diesen Filz den Heft-



pflasterstreifen führen. Der Druck wird durch den Filz aufgefangen und das prominente Köpfchen entlastet.

Sind durch die Krallenzeheinstellung an der Plantarseite der Zehenendglieder schmerzhafte Schwielen und Clavi entstanden, dann kann man, wenn eine operative Geraderichtung der Zehen abgelehnt wird, dem Patienten auf folgende einfache Weise helfen: Ein Stück dünnen Gummischlauchs wird durch die Zehen so geflochten, daß es unter die Krallenzehe und über die benachbarten Zehen zu liegen kommt. Es hebt die verkrümmten Zehen ein wenig und entlastet dadurch die schmerzhafte Plantarfläche des Endglieds (Tafel VIII, Abb. 2).

Vielen ist diese tägliche Bandagierung der Zehe zu umständlich. Ihnen kann man durch einen kleinen operativen Eingriff von ihren Schmerzen

helfen. Die Exartikulation lehne ich entschieden ab. Einmal geben wir ein immerhin nicht ganz unwichtiges Organ preis und andererseits habe ich zuviele von anderer Seite operierte Patienten gesehen, bei denen die benachbarten Zehen sich allmählich in die durch die Exartikulation entstandene Lücke hineingeschoben hatten und nun ebenfalls sich verkrümmten. Verhängnisvoll kann dies werden, wenn die zweite Zehe entfernt wird und die große Zehe, die vielleicht ohnehin schon etwas in Hallux valgus-Stellung war, nun an der zweiten keinen lateralen Halt mehr hat und in ihrem Subluxationsprozeß nach lateralwärts ungehindert fortschreiten kann. Wir können vielmehr durch eine einfache Methode die Zehe gerade richten. Ich gehe so vor: In Lokalanästhesie (Einstich an den Seiten des Grundgelenks) lege ich einen 2 cm langen Längsschnitt in der Mittellinie über der Prominenz des Zwischengliedergelenks oder einen Lappenschnitt mit seitlicher Basis an. Die Strecksehne erscheint und wird in

der Mitte längs gespalten. Mit kleinen Häkchen ziehe ich die beiden Hälften nach rechts und links und luxiere mir unter stärkerer Beugung der Endglieder das distale Gelenkköpfchen des Grundgliedes etwas heraus. Mit einer gewöhnlichen Knochenzange zwicke ich das Köpfchen ab. Nun läßt sich die Zehe ohne Schwierigkeit geraderichten und muß nur in dieser Stellung erhalten werden. Dies erreiche ich mit einer besonderen Raffnaht der Strecksehne. Um die Spannung beider Hälften der Sehne ganz gleichmäßig zu gestalten, so daß die eine Hälfte nicht länger als die andere wird und die Zehenendglieder nicht in schiefer Richtung zieht, führe ich die Naht mit einem Katgutfaden aus, den ich etwa nach Art der Langeschen Sehnenraffung so durchziehe: ich steche z. B. am zentralen Ende durch eine Sehnenhälfte, sagen wir die rechte (Abb. 61) bei *a* durch, und führe die Nadel alsbald noch einmal quer oder schräg durch die Sehne durch, wie man es tut, um guten Halt zu gewinnen. Der Faden zieht nun von da schräg nach der anderen, in diesem Falle der linken Sehnenhälfte, und zwar nach vorn zum peripheren Ende und wird hier durch die Sehne durchgeführt.

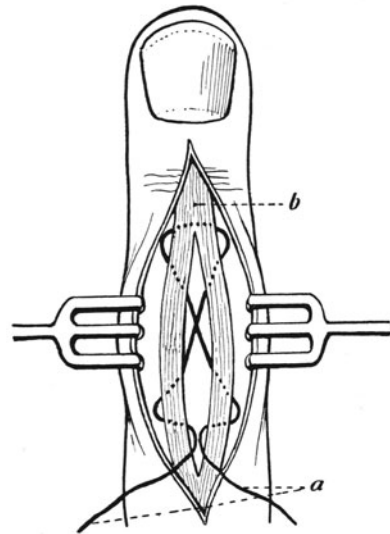


Abb. 61. Raffung der längsgespaltenen Strecksehne bei der Hammerzeheoperation. Bei *a* endigt der durch die in der Längsrichtung halbierte Strecksehne *b* gezogene Faden (Hohmann).

Von da wendet er sich genau quer nach rechts durch die Sehne bei *b* hindurch. Nun kehrt er wieder zurück zum zentralen Ende, aber der linken Seite, wobei er den ersten Faden schräg überkreuzt, der von der zentralen rechten Sehnenhälfte kam. Die Durchführung geschieht rechts wie links in gleicher Weise. Die beiden Enden des Fadens zieht man dann am zentralen Ende an und vermag die Zehenendglieder mit dem Zügel alsbald zu strecken. Die Anspannung darf nicht übertrieben werden, um nicht eine Überstreckung zu bekommen. Die Fäden werden verknüpft und die Haut nach Abtragung des faltigen Überschusses an den Seiten geschlossen. Hierbei ist darauf zu achten, daß wir nicht eine Naht von 4 Hautzipfeln bekommen, die schlechtere Heilungsbedingungen hat, sondern durch Wegnahme des einen Hautkeiles mehr peripher, auf der anderen Seite mehr zentral können wir die seitlichen Nähte so verschieben, daß dies vermieden wird. Mit einem kleinen volaren Schienchen aus Schusterspan oder Pappe wird die Zehe für 10 bis 14 Tage bandagiert. Diese einfache Methode mit einem Faden bei Längsspaltung der Strecksehne hat sich mir zweckmäßiger erwiesen als die frühere Methode, weil ein viel gleichmäßigerer Zug an der Zehe in vollkommen gerader Richtung ausgeübt werden kann. Stehen die Endglieder der Zehe, wie wir dies bisweilen sehen, schief, in Rotation oder quer unter die Nachbarzehe verlagert, so wird man den Fadenzug entsprechend ändern und an der konvexen Seite mehr Spannung geben als an der konkaven. Diese Methode hilft auch dann symptomatisch, wenn es schon zu der beschriebenen dorsalen Luxation der Zehen gekommen ist. Sind die Veränderungen zu hochgradig, so muß man mitunter die am stärksten plantar prominierenden Metatarsalköpfchen resezierieren und kann erst dann die Zehen gerade richten, wie z. B. bei dem Abb. 60 gezeigten Fall. Gocht führte in solchen hochgradigen Fällen die Resektion der Gelenkenden der Grundglieder der Zehen von einem plantaren Bogenschnitt aus, wonach sich die Zehen gerade richten ließen. Die Kontraktur im 1. Zwischengliedergelenk läßt sich dabei manuell leicht strecken. Sobald die Beuge- und Strecksehnen sich der veränderten Länge angepaßt haben, können die Zehen wieder aktiv gebeugt und gestreckt werden.

## Hallux malleus.

Wenn die Großzehe in Krallenstellung gerät, so ist dies immer durch die Fußform bedingt. Schon der gewöhnliche Hohlfuß kann eine gewisse leichte Krallenstellung bewirken. Ganz erhebliche Grade aber erreicht diese Zehenformität bei den Hohlfußbildungen, die im Anschluß an Kinderlähmung oder Muskeldystrophie entstehen. Die Zehe stellt sich in Bajonettstellung, das Grundglied in extreme Überstreckung, wobei es auf der Dorsalseite des 1. Metatarsalköpfchens reitet, das Endglied in Plantarflexion. Das periphere Köpfchen des Grundgliedes prominiert nach oben, unerträglichen Beschwerden durch Stiefeldruck preisgegeben. (Tafel XVI, Abb. 1). Mit der Beseitigung des Hohlfußes durch Redressement oder Osteotomie verschwindet oft auch gleichzeitig die Krallenzehe des Hallux, da infolge der Verkürzung bzw. der Abflachung des Gewölbebogens die Spannung der Extensorensehnen aufhört. Es wiederholt sich hier der gleiche Vorgang wie beim Plattfuß, bei dem mit dem Redressement gleichzeitig auch die Hallux-valgus-Bildung sich etwas korrigiert. Freilich geht die Korrektur nur soweit, als nicht sekundäre Kapsel- und Bänder-

schrumpfungem sie hindern. Wenn nun in einem Falle von *Hallux malleus* eine Korrektur des Hohlfußes aus irgendeinem Grunde nicht in Frage kommt, so läßt sich die Deformität der Zehe auf dieselbe einfache Weise beseitigen, wie ich sie oben für die Hammerzehen beschrieben habe. Die Zehe wird gestreckt, die Prominenz an ihrem Rücken verschwindet, und der Patient geht schmerzfrei. Görres aus der Vulpiusschen Klinik empfiehlt den *Flexor hallucis longus*, der am Endglied der Großzehe ansetzt, dort abzulösen und an dem Grundglied zu befestigen, um eine Plantarflexion des überstreckten Grundgliedes zu bekommen. Die Zehe richtete sich in seinen Fällen gerade, konnte wieder aktiv gebeugt und gestreckt werden, und die Beschwerden besserten sich.

## Beugekontraktur der Großzehe.

Während Kontrakturen in den anderen Zehen außer in den Grundgelenken auch in den Zwischengliedergelenken bestehen können, ist dies an der Großzehe anders. Selten entwickelt sich im Zwischengliedergelenk eine Kontraktur. Nur bei deformierender Arthritis des Grundgelenks kann manchmal durch die auf dies Gelenk übertragene Dorsalbeugung bei der vorhandenen Behinderung dieser Bewegung im Grundgelenk eine sekundäre Arthritis in diesem vorderen Gelenk auftreten. Sonst sehen wir eine Beugekontraktur der Großzehe mitunter bei schweren Formen von Plattfuß, bei denen sie offenbar in dem Bestreben, durch eine krampfhaft plantare Beugung der Großzehe das Gewölbe zu heben und so den Fuß zu entlasten, entstehen mag. Diese Form ist als Hammerzehenplattfuß beschrieben worden, bei ihr sieht man die Hammerzehenbildung meist auch gleichzeitig an den anderen Zehen. Sonst kommt diese Kontraktur nur vor durch Narbenbildung oder nach langdauernder Ruhigstellung im Verbands. Kleinschmidt aus Payrs Klinik hat das Krankheitsbild genau beschrieben. Es handelt sich dabei meist um eine Verkürzung des *Flexor hallucis brevis* sowie des Adduktor und Abduktor der Großzehe. Dadurch werden die Sesambeine nach rückwärts gezogen, was im seitlichen Röntgenbild zu sehen ist. Sekundär treten Formveränderungen der Sesambeine ein, die kleiner werden, wie plattgetreten aussehen, Schwund und Fissuren des Knorpelbelags zeigen und sogar mit dem Gelenkköpfchen verwachsen können. Um dieser Störung vorzubeugen, soll man bei Fixationsverbänden die Zehe nicht absolut ruhig stellen, um nicht eine Inaktivität ihrer Muskeln zu bekommen, und soll sie oft, namentlich nach dorsalwärts flektieren lassen. Für die schweren Fälle von Beugekontraktur im Großzehengrundgelenk haben Payr-Kleinschmidt eine sehr zweckmäßige Operationsmethode (Abb. 48, 49) angegeben, die in der Entfernung der Sesambeine besteht und die Muskulatur dadurch wieder freimacht. Von einem Lappenschnitt an der Innenseite des Gelenks mit oberer Basis werden nach Zurückpräparieren des Sohlenteiles der Haut zuerst die beiden Nervenäste der *N. digitalis plantares communes* in dem Sohlenfett freipräpariert, die unter der Plantaraponeurose auf beiden Bäuchen des *Flexor hallucis brevis* an den beiden Sesambeinen direkt vorbeilaufen. Haut, Aponeurose und Nerven werden zur Seite gezogen. Nun wird die Sehnenscheide des *Flexor hallucis longus* längsgespalten und die Sehne sohlenwärts abgezogen. Zwischen der Sehne des *Abductor hallucis* und dem medialen Sesambein dringt man nun durch die Basalplatte des Gelenks, indem man das Sesambein umschneidet und entfernt. In gleicher Weise wird auch das laterale Sesambein weggenommen. Ist danach noch keine ausreichende Dorsalflexion der Zehe möglich, so muß

auch noch das zwischen den Sesambeinen gelegene fibröse Zwischenstück, das die Sehnscheide des Flexor hallucis longus trägt, quer durchschnitten werden. Naht des Subkutangewebes und der Haut und Fixierung der Zehe in möglicher Dorsalflexion. Die Erfolge mit dieser Methode sind recht gute, der Patient kann danach wieder ungehindert seinen Fuß abwickeln.

## Verkrümmungen der kleinen Zehe.

Die kleine Zehe ist sehr häufig ein Schmerzenskind des modernen Menschen. Sie stellt sich oft in eine Krallenstellung oder Hakenform, ähnlich wie die Hammerzehe und ist dadurch starken Schmerzen und Entzündungen des Schleimbeutels und der Knochenhaut durch den Druck des Stiefels ausgesetzt. Besonders häufig sehen wir diese Deformität der 5. Zehe bei den statischen Fußveränderungen bei Plattfuß und Hohlfuß aus den oben dargelegten Gründen. Hierzu kommt noch das eine, daß die 5. Zehe an und für sich beim Menschen degeneriert ist. In etwa der Hälfte der Fälle sehen wir an ihr eine Synostose zwischen Mittel- und Endglied, die miteinander knöchern verschmolzen sind, so daß die Zehe nur zweigliedrig ist. Die rudimentäre Entwicklung betrifft vor allem die Mittelphalange, die auch in den nicht verschmolzenen Fällen ein gestaltloses, viereckiges Knöchelchen, gewöhnlich nicht ganz so lang wie breit, darstellt. Die Verschmelzung erfolgt in leicht flektierter Stellung. Die kleine Zehe ist also im Begriff rückgebildet zu werden. Auch der *Musculus flexor brevis digiti V* entwickelt häufig nur eine schwache Portion für die 5. Zehe, mitunter auch gar keine. Besonders ist er bei bestehender Synostose rudimentär oder fehlt ganz. Auch die anderen benachbarten Zehen zeigen eine beginnende und bereits deutlich eingeleitete rückschreitende Entwicklung. Vor allem sind es die Mittelphalangen, aber auch die End- und selbst die Grundphalangen der 4. und auch der 3. Zehe. Nur die 2. Zehe ist im allgemeinen noch frei von dieser Erscheinung, wenn auch ihr Mittelglied etwas Neigung zur Verkürzung zeigt. Es ist also nicht der Stiefeldruck in erster Linie als der Urheber der so häufigen Krallenbildung der 5. Zehe und der dadurch veranlaßten lästigen Beschwerden anzuschuldigen, sondern die verkümmerte Bildung dieses Organs. Wenn der Flexor brevis kümmerlich entwickelt ist, muß der Extensor das Übergewicht erlangen und die Hyperextension des Grundgliedes bewirken, an die sich die Flexion des Endgliedes anschließt. Die Beschwerden lassen sich leicht durch die S. 115 angegebene Hammerzehenoperation beseitigen. Die Zehe erhält eine gerade Stellung und die Beschwerden verschwinden, ohne daß wir den Fuß durch die Entfernung der Zehe zu verstümmeln brauchen. Statt des Längsschnitts verwende ich an der kleinen Zehe stets den Lappenschnitt mit seitlicher Basis durch die Haut. (Tafel XVI, Abb. 2, 3.)

Als angeborene Verbiegung der kleinen Zehe sehen wir bisweilen meist doppelseitig eine seitliche Abweichung der 5. Zehe. Sie ist im ganzen vom Grundgelenk aus nach medial gerichtet und liegt schräg oder quer über der 4. Zehe, um ihre Längsachse nach einwärts rotiert. Zudem ist sie im Grundgelenk dorsal subluxiert. Durch Stiefeldruck haben die Patienten oft Beschwerden. Wir können die Zehe operativ gerade richten: zuerst ist die dorsale und mediale Verschiebung durch einen Einschnitt in die verkürzte dorsale und mediale Gelenkkapsel zu beseitigen und die Zehe nach ihrer Geradrichtung durch Raffung der lateralen Gelenkkapsel und Spannung des Abductor dig. 5 (wie beim Spreizfuß S. 76) in der geraden Richtung zu erhalten.

## Akzessorische Knochenstücke am Fuß.

In diesem Zusammenhang will ich auch ein kurzes Wort über die inkonstanten akzessorischen Knochenstücke am Fuße sagen.

Sie werden häufig verkannt und als Frakturen, Absprengungen u. dgl. angesehen, zumal, wenn an der Stelle ihres Sitzes Beschwerden am Fuße vorhanden sind. Das Os trigonum wird als ein Bruch des hinteren Talusfortsatzes angesehen und das Os tibiale als eine Absprengung des Navikulare. Außerdem muß man noch das Os peroneum in der Peroneussehne und das höchst seltene Os intermetatarseum, zwischen den Basen des Metatarsus I und II gelegen, kennen.

Während die übrigen Tarsalia im allgemeinen keine Beschwerden machen, ist dies etwas anders bei dem Os tibiale, das dem hinteren Rande des Kahnbeins ansitzt und von ihm meist durch einen queren Spalt getrennt ist. Es kann auch aus 2 Stücken bestehen, ist manchmal nur auf einer Seite, meist aber auf beiden Seiten zu finden, wenn es auch dann von verschiedener Größe ist. Sehr häufig sieht man Beschwerden an Füßen, an denen man ein Os tibiale nachweisen kann. Nach Pfitzner findet sich dieser überzählige Knochen bei 10% aller Menschen. Die Beschwerden treten beim Gehen auf und lassen sich auch auf Druck gegen den hinteren Teil des Navikulare nachweisen. Vor allem scheint auch die Sehne des Tibialis anticus, die hier ansetzt, und die Bänder schmerzhaft zu sein. Auf diese Zustände haben verschiedene Autoren, wie Kirchner und Gaugele, hingewiesen. In der Regel besteht bei diesen Patienten ein deutlicher Knickfuß. Wenn wir das plantare Röntgenbild betrachten, so sehen wir, daß die Form des Navikulare in diesen Fällen eine andere als normalerweise ist. Normalerweise ragt der mediale Rand des Kahnbeins, die Tuberositas, kaum 5 mm weiter medial hervor als der mediale Rand des 1. Keilbeins (Köhler). Bei den Fällen aber, wo sich ein akzessorisches Knochenstück, eben das Os tibiale, findet, ragt die Tuberositas 1 bis 2 cm weit medialwärts heraus und greift hakenförmig nach hinten 1 bis 2 cm um den Talusschatten herum (Tafel III, Abb. 4). Auch Köhler gibt zu, daß durch das Vorhandensein eines derartig vergrößerten Knochens das Auftreten von Beschwerden begünstigt zu werden scheint. Im allgemeinen genügt es, den Knickfuß mit einer gut stützenden Einlage zu korrigieren, um die Beschwerden zu beseitigen und die über das Vortreten des starken Knochens am inneren Fußrande besorgten Mütter unter Hinweis auf das Röntgenbild zu beruhigen. Aber es gibt doch auch Fälle, bei denen wir damit nicht auskommen. Bei einem 15jährigen Mechanikerlehrling, der seit seiner Lehrzeit starke Schmerzen in der Navikulargegend hat, fanden sich beiderseits, und zwar rechts, wo die stärkeren Schmerzen bestanden, ein größeres, links ein kleineres Os tibiale mit weit herausragendem Fortsatz des Navikulare. Eine Kontraktur bestand nicht an den Füßen, von denen besonders der rechte in starker Valgusstellung mit erheblicher Senkung des Gewölbes bei der Belastung aufgesetzt wurde (Tafel V, Abb. 5). Die Sehne des Tibialis posticus war bei der Belastung unmittelbar hinter dem Navikulare äußerst gespannt zu fühlen. Da sich die Beschwerden nicht besserten, entschloß ich mich, den überschüssigen Knochen fortzunehmen und die Bandverbindungen an der medialen Seite zu festigen. Von einem bogenförmigen Schnitt am inneren Fußrand Freilegung des Navikulare. Die Sehne des Tibialis posticus sprang stark gespannt vor und zog über die mediale Fläche des vorspringenden Navikulareteils, diese taschenartig umschließend, um dann mit

einem weiteren Sehnenbündel nach der Plantarfläche des 1. Keilbeins zu verlaufen. Die Sehne löste ich vom Navikulare los, trennte sie aber vom Keilbein nicht ab. Vom inneren Knöchel her zog zu diesem vorspringenden Navikulareteil ein Band, offenbar ein Teil des Lig. deltoideum, der ebenfalls vom Navikulare abgelöst wurde. Den ganzen vorspringenden Knochenteil des Navikulare schlug ich mit dem Meißel ab und vernähte das Lig. deltoid. bei Supinationsstellung des Hinterfußes mit den Weichteilen des Navikulare. Ferner raffte ich die Tibialis-posticus-Sehne unter starker Spannung, so daß sie sich in eine Falte legte, nach dem Ansatz am Keilbein hin. Am linken Fuß, wo der Vorsprung des Navikulare nicht so stark war, nahm ich die gleiche Operation vor. Hinterher 5 Wochen Gipsverband, dann Heftpflasterverbände, Einlagen und Übungen. Im Laufe einiger Monate trat eine volle Heilung der Beschwerden ein, so daß der Patient wieder in seinem Beruf tätig ist. Auch die Fußform gestaltete sich normal. (Tafel III, Abb. 4, 5). Ohne diese Operation für alle Fälle empfehlen zu wollen, dürfte sie doch für diejenigen das Richtige sein, bei denen es nicht gelingt, der Beschwerden Herr zu werden. Der anatomische Befund bei der Operation zeigt, in wie weitgehender Weise durch das Vordrängen des übergroßen Navikulare die Tibialis-posticus-Sehne verlängert und die Wirkung des Muskels als Supinator herabgesetzt wird, und wie auch die Haltebänder durch den exzentrisch sich vorschiebenden Knochen gedehnt werden. Bei der eben beschriebenen Operation konnte ich das Os tibiale nicht nachweisen. Es fand sich kein verschiebliches Knöchelchen hinter und unter dem Navikulare, sondern es zeigte sich nur, was schon bei der Untersuchung vor der Operation in die Erscheinung getreten war, eine starke Verschieblichkeit des ganzen Navikulare in der Richtung von plantarwärts nach dorsalwärts, eine Folge der Lockerung der Bänder, die an dem Knochen ansetzten. Das abgemeißelte Knochenstück, das nach unten hinten in einen rundlich knopfartigen Fortsatz ausging, habe ich geröntgt und fand zu meiner Überraschung eine deutliche quere Grenzlinie zwischen dem Navikularestück und diesem Fortsatz, ähnlich einer Epiphysenfuge, die erst soeben verschmolzen ist, wie man sie bei 18- bis 20jährigen an verschiedenen Stellen des Skeletts noch angedeutet sieht. Die Vorgänge der Verschmelzung akzessorischer Knochenstücke mit dem zugehörigen Knochen hat Pfitzner eingehend beschrieben. In diesem Falle war eine Synostose zwischen Navikulare und Tibiale offenbar vor noch nicht langer Zeit eingetreten. Das Knochenstück am linken Fuße, wo im Röntgenbild vorher eine wolkige, unscharfe, periostitisähnliche Schattenbildung am Os tibiale zu sehen war, habe ich leider nachher nicht untersuchen können.

## Ossifikationsstörungen am Fuße und Beine.

Durch zahlreiche Beobachtungen der neueren Zeit, insbesondere seit der Röntgenphotographie, gewinnen die von alters her behaupteten »Wachstumsschmerzen« eine neue Beleuchtung. Wir sehen an verschiedenen Stellen des kindlichen Fußskeletts typische Schmerzzustände in gewissen Jahren auftreten, für die uns noch die volle Erklärung fehlt. Der Sitz dieser Störungen ist in den Apo- und Epiphysen einzelner Fußwurzelknochen oder in den Knochenkernen der Knochen selbst gelegen. Man hat diese Erscheinungen als »Apophysitis« oder »Epiphysitis« bezeichnet. Über die normale Verknöcherung

liegt eine ganze Reihe von Untersuchungen vor. Nach Bade können wir am Fuß des neugeborenen Kindes noch nicht nachweisen: 1. das Kahnbein, 2. die 3 Cuneiformia, 3. die distalen Epiphysen von Tibia und Fibula, 4. die Epiphysen der Metatarsalknochen und der einzelnen Phalangen. Mit 6 Monaten erscheint zuerst der Schatten des cuneiforme externum, mit 16 Monaten die Epiphyse der Tibia, zwischen 16. und 24. Monat das Cuneiforme internum und die Fibulaepiphyse, zwischen 2 und 2½ Jahren das mittlere Cuneiforme und die Epiphysen der übrigen Röhrenknochen des Fußes. Nicht jeder derselben zeigt an beiden Enden Epiphysen. Die große Zehe ist am vollständigsten bedacht, sie hat am proximalen Ende jedes Knochens einen Kern, und zwar tritt die Epiphyse ihrer Endphalange am frühesten auf. Das Kahnbein ist als letzter der Fußwurzelknochen im Röntgenbild sichtbar, es erscheint bald früher, bald später. Während Kölliker es schon im 1. Lebensjahr verknöchern sah, beobachteten Gegenbauer und Bade das Auftreten seines Knochenkerns erst im 3. und 4. Jahr. Gerade am Kahnbein kommen zeitliche und qualitative Verschiedenheiten öfters vor: bisweilen 2 Kerne, und oft ist es noch mit 5 Jahren sehr klein. Am proximalen Ende des Metatarsus 5 bildet sich im Alter von 13 bis 15 Jahren eine Epiphyse, die mit dem Knochen verschmilzt. Ihr Knochenkern entwickelt sich zuerst in der Sehne des Peroneus brevis. Die Epiphyse sitzt da, wo die Tuberositas metatarsi 5 beim Aufsetzen des Fußes auf den Boden auftritt. Wichtig ist noch die Kenntnis der Verknöcherung des Calcaneus. Nach Hasselwanders Untersuchungen beginnt die Verknöcherung der Apophyse des Calcaneus beim Mädchen im 7. bis 8., beim Knaben im 10. bis 11. Jahre. Die Apophyse besteht aus einem oder auch aus mehreren Knochenkernen, die zuerst untereinander zu einem mondsichel-förmigen Knochenstück und dann mit dem Calcaneus selbst verschmelzen. Irrtümlich sind diese Knochenkerne schon für Frakturen gehalten worden, besonders bei Verletzungen des Fußes. Wie das Auftreten der Kerne gerade am Calcaneus variiert, so auch die endgültige Verschmelzung mit dem Knochen. Meist findet diese zwischen 15. und 18. Lebensjahre statt, d. h. in diesen Jahren verschwindet die Fuge zwischen Calcaneus und Apophyse, während die lebhaftesten Verknöcherungsvorgänge im Alter von 8 bis 12 Jahren stattfinden. In diesen Jahren treten nun bei einer Anzahl von Kindern ohne besondere Veranlassung Schmerzzustände am Fersenbein auf, die sowohl doppelseitig als auch nur einseitig sein können.

### **Apophysitis calcanei.**

So hat man diese Zustände bezeichnet. Mitunter, aber durchaus nicht immer, besteht dabei an den Seitenflächen des Processus posterior des Calcaneus eine leichte Schwellung, stets aber finden wir eine deutliche Druckempfindlichkeit an dieser Stelle. Und zwar ist es immer die Gegend der Grenze zwischen dem Calcaneuskörper und der Apophyse, die in ihrem Verlauf mehr oder weniger deutlich druckschmerzhaft ist. Wiederholt sind diese Erscheinungen als Calcaneus-tuberkulose gedeutet worden. Auch Verletzungen wurden angenommen. Und doch handelt es sich um etwas anderes. Wenn wir die Röntgenbilder solcher Patienten betrachten, so sehen wir oft keinen wesentlichen oder ausgesprochen charakteristischen, pathologischen Befund. (Abb. 62—64). Je nach dem Alter der Patienten ist die Verschmelzung zwischen Apophyse und Calcaneus entsprechend weit vor sich gegangen. Mitunter hat man den Eindruck, als ob eine leichte wolkige

Trübung an der Verschmelzungsgrenze vorhanden sei. Mitunter fehlt dies auch, und die Grenzlinie ist an beiden Füßen gleichmäßig scharf gezeichnet. In anderen Fällen und besonders bei den jüngeren, sind die Schmerzen besonders an dem Fuße vorhanden (man mache immer ein Vergleichsbild beider Calcanei bei Lage der Füße auf der Außenseite), an dem die Ausbildung der Apophyse gegenüber der anderen schmerzfreien Seite etwas geringer entwickelt, also noch etwas

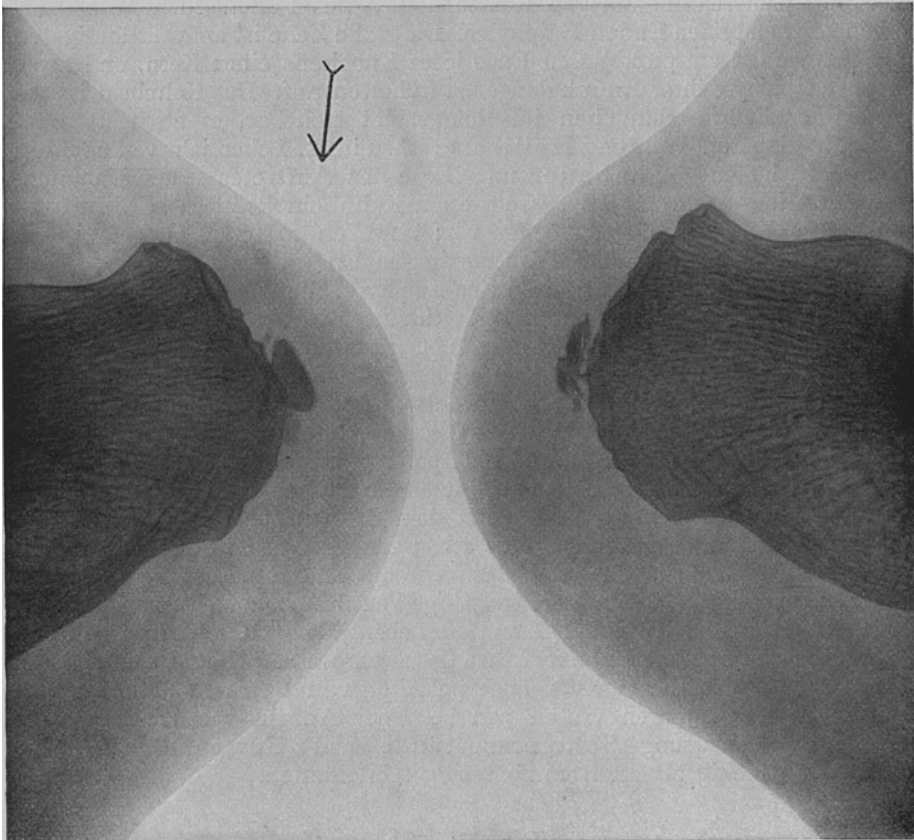


Abb. 62. Calcanei eines 9 jähr. Knaben. Die Ausbildung der Apophyse ist noch erheblich zurückgeblieben. Der mit dem Pfeil bezeichnete Fuß hat die typischen Schmerzen an der Ferse beim Gehen und auf Druck. Am anderen Fuß, dessen Entwicklung ebenfalls sehr zurück ist, bestehen keine Schmerzen. (Hohmann.)

zurückgeblieben ist. In anderen wiederum trifft dies nicht zu. Wieder andere Fälle zeigen Beschwerden, bei denen eine Mehrzahl von Knochenkernen zur Apophyse verschmilzt, und die Schmerzen auf Druck sind dann deutlich an der Grenze der Verschmelzung der einzelnen Kerne festzustellen. Man sieht, wie wenig man hier mit dem Röntgenbild anfangen kann. Den Zustand hat man als Apophysitis calcanei bezeichnet. Ob es sich um eine wirkliche Entzündung handelt, ist bis jetzt nicht bewiesen worden, zumal operative Befunde nicht vorliegen. In einem einzigen Falle, von Schinz, Zürich, mitgeteilt, traten die Schmerzen plötzlich nach einem längeren Spaziergang unter



Fieber bis 39,8, das 3 Tage dauerte, auf. In diesem Falle waren die Schmerzen außerordentlich stark. Das Röntgenbild zeigte eine wolkige Aufhellung des hinteren Fortsatzes des Fersenbeines des 7jährigen Mädchens und keine Knochenbälkchenstruktur in der Apophyse, sondern eine starke kalkhaltige Verdichtung. Allmählich traten außer den beiden Hauptkernen der Apophyse neue multiple wolkige Ossifikationszentren auf, die mit der Zeit verschmolzen und der Apophyse eine unregelmäßige Form gaben. Schinz sah das Krank-

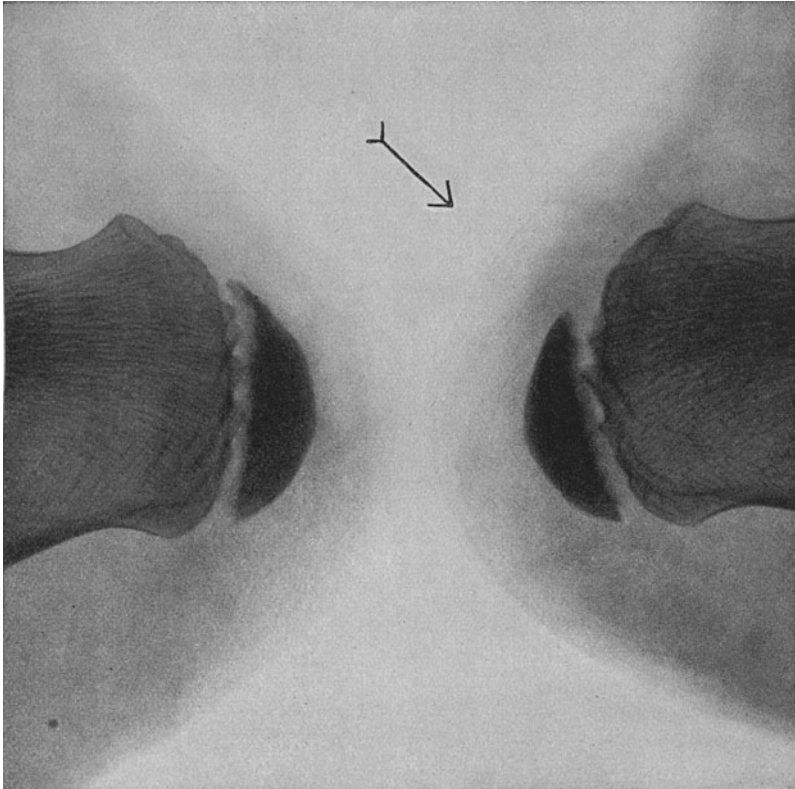


Abb. 63. Calcanei eines 11 jähr. Knaben. Auf der Seite des Fersenschmerzes (Pfeil) ist die Apophyse etwas kleiner als auf der anderen Seite. Die Knochenumrisse sind scharf, ein besonderer Unterschied zwischen beiden Seiten ist sonst nicht erkenntlich. (Hohmann.)

heitsbild als eine Ossifikationsstörung des Calcaneus an. Auch ich glaube, daß es sich um eine solche handelt, ähnlich den Knochenkernstörungen an anderen Stellen des wachsenden Skeletts, die wir zum Teil noch besprechen, wie die Köhlersche Erkrankung des Kahnbeins, die Perthesche Deformierung am Schenkelkopf, die Schlattersche Erkrankung an der Tuberositas tibiae. Daß endocrine Drüsenerkrankungen eine Rolle spielen, wird vermutet, steht aber noch dahin. Abrahamsen will Erfolge mit Thyreoidintabletten gesehen haben.

Wie dem auch sei, ich möchte das Augenmerk auf eine andere Ursache lenken, die vielleicht nur Hilfsursache ist, aber jedenfalls auch für die Behand-

lung Berücksichtigung verdient. Ich habe nämlich beobachtet, daß diese Störung bei den Kindern immer mit einem Pes valgus verbunden war und daß in den meisten Fällen die Anpassung einer nach Gipsabguß angefertigten Einlage, die den Valgus korrigierte, die Schmerzen der Kinder augenblicklich besserte und in ganz kurzer Zeit zum Verschwinden brachte. In einigen Fällen dauerte es 2 bis 3 Monate, bis die Schmerzen, die nach der Anpassung der Einlage sehr gebessert wurden, ganz vergingen. Oft

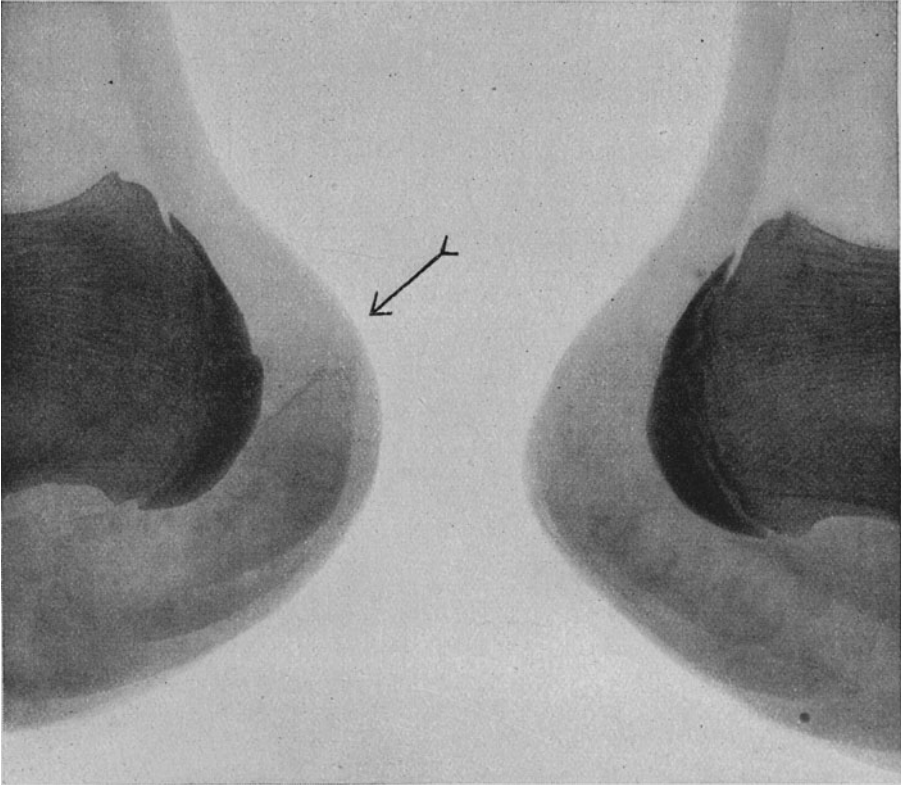


Abb. 64. Calcanei eines 14 jähr. Knaben. Der hauptsächlich Druckschmerz besteht gerade an der Stelle, wo die aus 2 Knochenkernen zusammenschmelzenden Teile der Apophyse aneinanderstoßen (Pfeil). (Hohmann.)

war noch ein kleiner Heftpflasterverband zur Fixierung des lockeren Knöchelgelenks notwendig. Daraus schließe ich, daß die Umlegung des Calcaneus, als der Ausgangspunkt des Pes valgus für den Ossifikationsvorgang am Processus posterior dieses Knochens eine schädigende oder störende Wirkung hat. Wenn nun die Ossifikation an und für sich nicht ganz normal ist, wenn sie verzögert sein sollte, zu welcher Annahme uns vielleicht manche Röntgenbilder berechtigen, dann stellt die Belastung des pronierten Calcaneus um so mehr ein schädigendes Moment dar. Ein Amerikaner, Sever, hält Muskelzerrungen bei schnellwachsenden Kindern als die Ursache dieser Erkrankung. Natürlich können leichtere

Traumen ebenfalls durch Lockerung des Bandapparats des Fußes schädigend wirken. Mir scheint es, als ob 2 Momente beim Pes valgus den Calcaneus an der gefährdeten Stelle stören können, das ist einmal der direkte Bodendruck, der den Calcaneus an der Innenseite trifft, und das ist zweitens ein abnormer Muskelzug. Am processus posterior des Calcaneus setzen 2 Gruppen von Muskeln an, von oben kommt die Wadenmuskulatur, die mit der Achillessehne in breiter Ausstrahlung kappenförmig in die hintere Wand des Calcaneus übergeht und unter der die Ossifikation der Apophyse stattfindet, und von unten her setzt die plantare Fußmuskulatur zusammen mit der Fascia plantaris an dem Calcaneus an. Der Calcaneus ist also mit seinem Processus posterior einem Zug nach 2 Richtungen hin ausgesetzt. Dieser Zug wird beim pes valgus ein stärkerer, die betreffenden Muskeln werden bei der Umlegung des Fußes gespannt und gedehnt und müssen demgemäß auf ihren Ansatz eine zerrende Wirkung ausüben. Wenn wir nun den Valgus ausgleichen, indem wir den Calcaneus aus der Pronation wieder in Mittelstellung bringen, entspannen wir die genannten Muskeln, und der Zug am Knochen wird vermindert. Auch der Bodendruck, der gegen die tiefer getretene mediale Seite des Knochens wirkte, wird gleichmäßig auf die Unterfläche des Calcaneus verteilt. So erkläre ich mir das Zustandekommen der Beschwerden und so behandle ich mit gutem Erfolg diese Zustände.

### **Köhlersche Erkrankung des Kahnbeins.**

Köhler hat schon 1908 über eine eigentümliche Störung am kindlichen Kahnbein berichtet, von der bis jetzt an 50 Fälle beschrieben wurden. Bei Kindern zwischen 2 und 10 Jahren, vorzugsweise zwischen 5 und 9 Jahren, treten sowohl einseitig wie doppelseitig Schmerzen beim Gehen und Druckempfindlichkeit in der Gegend des Kahnbeins auf. Mitunter findet sich eine leichte Weichteilschwellung. Das Röntgenbild zeigt eine starke Verschmälerung des Kahnbeins bis auf  $\frac{1}{2}$  oder gar auf  $\frac{1}{4}$  seiner Breite. Der Knochen zeigt sich öfters deformiert, wie biskuitförmig, und in den Umrissen unregelmäßig zackig, in der Struktur stark verdichtet. Mit der Zeit wird die Zeichnung deutlicher, der Schatten weniger dicht, die Form und Größe wieder normal, so daß nach 2 oder 3 Jahren ein wohlgebildetes Kahnbein zu finden ist. Die Behandlung ist konservativ: Schonung, Umschläge, Bindenwicklung, Bäder, Einlage. Auch hier dürfte es sich um eine Störung der Knochenentwicklung handeln, bei der leichte Traumen vielleicht eine auslösende Rolle spielen.

### **Apophysitis der Tuberositas metatarsi V.**

Die oben erwähnte nicht immer konstante Apophyse der Tuberositas metatarsi V kann ebenfalls beim wachsenden Menschen meist zwischen 12. und 15. Lebensjahr der Sitz von Schmerzen sein. Die Stelle ist druckempfindlich, manchmal etwas geschwollen und beim Gehen schmerzhaft. Das Röntgenbild zeigt nichts weiter als die noch nicht vollzogene Verschmelzung zwischen der Apophyse und dem Metatarsus. Ein Heftpflasterstreifen rings um den Fuß über die Tuberositas und eine stützende Einlage genügen immer zur Beseitigung der Beschwerden. Auch hier scheint eine gewisse Schädigung der Verknöcherungszone durch die Belastung oder ein leichtes Trauma die Beschwerden zu veranlassen.

### Schlattersche Erkrankung der Tuberositas tibiae.

Bei 12-, 14-, 16jährigen sieht man bisweilen an der Tuberositas tibiae, die in diesen Jahren verschmilzt, Schmerzzustände, die sowohl beim Gehen als auch bei starkem Abbiegen oder forziertem Strecken des Knies auftreten. Die Tuberositas tibiae ist deutlich verdickt, springt, wenn es sich um eine einseitige Erkrankung handelt, deutlich gegenüber der anderen Seite vor und ist stets sehr druckempfindlich. Mitunter treten die Beschwerden nach einem leichten Trauma, einer forcierten Streckung des Knies oder einem Fall direkt auf das Knie auf, mitunter aber fehlt auch jede Angabe einer Verletzung. Im Röntgenbild sieht man normalerweise von der oberen Epiphyse der Tibia den bekannten schnabel- oder zungenförmigen Fortsatz herabhängen. An seinem distalen Ende tritt ein isolierter Knochenkern, die vordere Epiphyse auf, der nach knöcherner Vereinigung mit dem schnabelförmigen Fortsatz die Tuberositas bildet. Bei den Fällen von schmerzhafter Verdickung dieser Stelle kann der schnabelförmige Fortsatz verwachsen sein, der Knochenkern fleckig aufgehellt und zerklüftet erscheinen, in anderen Fällen wieder ist der schnabelförmige Fortsatz wie nach vorn abgeknickt, so daß das Bild einer Fraktur gegeben ist. Offenbar handelt es sich auch hier um eine Störung der Ossifikation, oft durch ein Trauma verursacht, wobei der Fortsatz durch eine forcierte Streckung des Quadriceps, der mit dem Ligamentum patellae an der Tuberositas ansetzt, abgerissen werden kann. Aber auch Stöße gegen die in Verknöcherung befindliche Epiphyse können zu diesen Erscheinungen führen. Die Behandlung besteht in sehr schmerzenden Fällen in einem Steifgazeverband für das Knie, sonst in Wickelung des Knies, um stärkere Beugungen auszuschalten, mitunter habe ich die Tuberositas selbst gegen Druck und Stoß durch einen Filzring erfolgreich geschützt.

### Osteochondritis coxae deformans juvenilis.

Bei Kindern im Alter von 5 bis 12 Jahren tritt eine Erkrankung der Schenkelkopfeiphyse auf, die von Perthes, Legg, Calvé, Waldenström u. a. beschrieben worden ist. Manchmal entsteht sie nach einem Trauma, meist ohne nachweisbare Veranlassung. Die Kinder hinken, haben etwas Schmerzen in Hüfte und Knie, und die Eltern bringen das Kind aus Sorge, ob es sich um eine tuberkulöse Hüftgelenksentzündung handelt, zum Arzt. Außer einer gewissen Atrophie der Beinmuskulatur und dem positiven Trendelenburgschen Phänomen ist das charakteristischste Zeichen die Beschränkung der Beweglichkeit des Hüftgelenks. Und zwar handelt es sich immer um eine Beschränkung der Abduktion. Außerdem ist auch die Rotation und die Streckung ein wenig eingeschränkt. Das Bein ist meist geringfügig verkürzt. Das Röntgenbild ist sehr charakteristisch. Die Kopfkappe des Femur ist abgeflacht und verbreitert, dazu unregelmäßig im Kontur. Die Epiphyse zeigt eine Deformierung, ein Zerfallen in mehrere Teile, der Schenkelhals scheint verbreitert. Wegen des platten Kopfes hat Waldenström die Bezeichnung Coxa plana gewählt. Die volle Ausheilung dauert 2 bis 3 Jahre. Allmählich bildet sich die endgültige Form des Kopfes heraus, der allerdings selten mehr die normale, schöne, runde Form erhält, sondern abgeplattet bleibt. Auch die Verkürzung des Beines um 1 bis 2 cm bleibt dann bestehen. Einige wenige Prozent heilen ohne Veränderungen fast restlos

aus. Die Behandlung besteht in einer Entlastung des Hüftgelenks mit einem Schienenhülsenapparat, um die weiche, deformierbare Kopfepiphyse nicht zu drücken, und in gymnastischen Übungen zur Erhaltung und Kräftigung der Hüftmuskulatur. Auch hier dürfte es sich wohl um eine Störung der Ossifikation handeln, die durch ein Trauma bedingt sein kann oder auch auf andere, bisher noch nicht sicher und einwandfrei festgestellte Ursachen zurückzuführen ist.

## Nervenstörungen am Fuße.

Über die Pathologie der Plantarnerven hat vor einigen Jahren Malaisé wichtige Beobachtungen gemacht. Nicht nur bei Schußverletzungen des N. tibialis am Unterschenkel oberhalb des Knöchelgelenks und selbst am Oberschenkel wurde stets ein mehr oder minder starker Ausfall der kleinen plantaren Fußmuskeln, die von den Nervi plantares mediales und laterales versorgt werden, mit aufgehobener faradischer Reaktion, träger Zuckung und Umkehrung der Zuckungsformel festgestellt. Dabei änderte sich auch die Fußform, die Planta verschmälerte sich, die Wölbung wurde infolge des Schwundes der Weichteile stärker ausgeprägt und die Zehen, besonders die große, kamen in Extensionsstellung. Aber auch bei Leuten, die viel gehen und stehen mußten oder die einen oder mehrere Rheumatismusanfälle durchgemacht hatten, fand er ausgesprochene Neuritiden der Plantarnerven. Hierbei war der Nervus tibialis hinter dem inneren Knöchel druckempfindlich, ebenso der innere wie äußere Fußrand und die Fußsohle. Die Beugekraft der Zehen war herabgesetzt, die faradische Erregbarkeit vermindert, die Zuckung träge. In einer Anzahl von Fällen bestand sehr ausgesprochene Planovalgität, in einem Fall beiderseits Planovalgus, aber nur an einer Seite die degenerativen Nervenerscheinungen. Bei einigen Plattfußkranken findet man schmerzhaft Krämpfe in der Fußsohlenmuskulatur, besonders schmerzhaft Plantarflexion der Zehen und bisweilen krampfhaft Adduktion des Fußes. Nicht selten nimmt an diesen neuritischen Erscheinungen auch der lange Großzehenbeuger teil, obwohl der ihn versorgende Ast sich schon im mittleren Unterschenkel-drittel vom Tibialis abzweigt. Malaisé gibt der Meinung Ausdruck, daß die Ursache dieser Erscheinungen in dem abnormen Zug liegen dürfte, den der N. tibialis in seinem unteren Abschnitt durch das Einknicken des Fußes zu erleiden hat, daß aber weiter auch der starke Druck auf die Plantarnerven durch das Einsinken des Fußgewölbes verantwortlich zu machen ist.

Außer diesen neuritischen Erkrankungen kennen wir am Fuße noch die Nervenschmerzen, die bei der Ischias bis in die Fußsohle ausstrahlen. Wir müssen in solchen Fällen immer genau untersuchen, ob es sich um eine wirkliche Ischias handelt oder um Ischialgien, die mit statischen Veränderungen zusammenhängen und durch einen Ausgleich der statischen Abweichung, also durch eine Korrektur des Pes valgus, beseitigt werden. Zweifellos kommen aber auch Ischiaserkrankungen zusammen mit Pes valgus, und zwar sehr häufig vor, und es gelingt oft erst nach einer Korrektur des Pes valgus die lästigen Ischiasschmerzen ganz zu beseitigen. Wir erklären uns die Wirkung einer die Fußstellung korrigierenden Einlage durch die Beseitigung von Spannungen im Nerven, die ihn ebenso wie die anderen Weichteile des Beines bei Pes valgus betreffen. Auf die Ischias selbst gehe ich hier nicht weiter ein.

Mitunter sind auch gewisse krankhafte Veränderungen an den peripheren Nerven, und zwar geschwulstartige Verdickungen des Nerven, Ursache von Schmerzen am Fuße, die oft keiner Heilmethode weichen wollen, bis nicht die richtige Diagnose den Weg zur Heilung weist. Von Teuscher, Löffler, Preuß, Sultan und Schambacher sind in letzter Zeit ziemlich gleichlautende Beobachtungen über plattfußähnliche Schmerzen mitgeteilt worden, als deren Grund sich eine Geschwulstbildung hinter dem inneren Knöchel am Nervus tibialis oder am Peroneus etwas unterhalb des Fibulaköpfchens vorfand. Man fühlte eine umschriebene verdickte Druckstelle am Nerven, die sich als eine Ganglionbildung, ausgehend von der Nervenscheide, herausstellte. Es handelte sich um mehrkammerige Zysten mit gallertigem Inhalt, der sich zum Teil zwischen die Nervenfasern hineingedrängt hatte. Das verdickte Perineurium ließ sich nicht gut ablösen, sondern hing dem Nerven fest an. Die histologische Untersuchung ergab eine Entzündung des Peri- und Endoneuriums mit Exsudatbildung, also eine Neuritis. In einem Falle fand sich eine vollständige Degeneration des Nervenstamms lipofibromatösen Charakters. Einmal war ein Trauma, und zwar ein Umknicken des Fußes die Veranlassung zur Bildung der Zyste, so daß man wohl die Verwachsungen mit einem stattgefundenen Hämatom in Verbindung bringen kann. Die Behandlung ist eine chirurgische. Der Nerv wird in der Gegend der druckschmerzhaften Verdickung in Lokalanästhesie freigelegt, Zysten werden gespalten, der gallertige Inhalt entleert und die Verwachsungen gelöst. In einem Falle mußte die völlig degenerierte Partie reseziert werden, da sich keine Nervenfasern mehr durch die Geschwulst hindurchzogen, und die angefrischten Nervenenden wurden wieder miteinander vereinigt. Der Erfolg des Eingriffs war eine alsbaldige Beseitigung der Schmerzen und ein allmählicher Rückgang der paretischen und anästhetischen Erscheinungen.

Die bisher besprochenen krankhaften Veränderungen betrafen in der Hauptsache die motorischen Nerven an Bein und Fuß. Aber auch die sensiblen Nerven sind nicht selten ebenfalls verändert und zeigen ganz charakteristische Erscheinungen. Bekannt sind die von Bernhardt und Roth beschriebenen, isoliert im Gebiet des Nervus cutan. femoris externus vorkommenden Parästhesien, die man Meralgia parästhetica genannt hat. Wir sehen nach längerem Gehen Taubheitsgefühle an der Vorder- und Außenseite des Oberschenkels auftreten, die bei stärkerer Anstrengung schmerzhaft werden. Im Liegen in der Ruhe verschwinden die Beschwerden meist völlig. An 4 Stellen in seinem Verlauf ist der Nerv mechanischen Einflüssen zugänglich: bei seinem Austritt unter dem Psoas (hier bestehen oft Variationen), an seiner Biegungsstelle unmittelbar unter der Spina il. ant. sup., wo er unter dem Leistenband nach abwärts zieht, im Kanal in der Fascia lata, in dem er alsdann liegt, und an der Austrittsstelle aus diesem Kanal. Ganz offenbar wird der Nerv auf seinem Wege beim Gehen gedrückt oder gedehnt, und zwar ist die Stelle, an der dies geschieht, sehr wahrscheinlich die Stelle im Kanal der Fascia lata und an dem Austritt aus diesem Kanal. Man sieht nämlich bei diesen Patienten meist ausgesprochene Knick- oder Plattfüße, bei denen die statische Abweichung Zerrungen und Spannungen in den Oberschenkelmuskeln und der sie einschließenden Fascia lata hervorruft. Diese Spannungen werden auf den in der Fascia verlaufenden und aus ihr wieder austretenden Nerven (oft wird sie von 2 bis 3 gesonderten Ästen des Nerven durchbohrt) übertragen. Pal, Wien, berichtete seinerzeit über einen

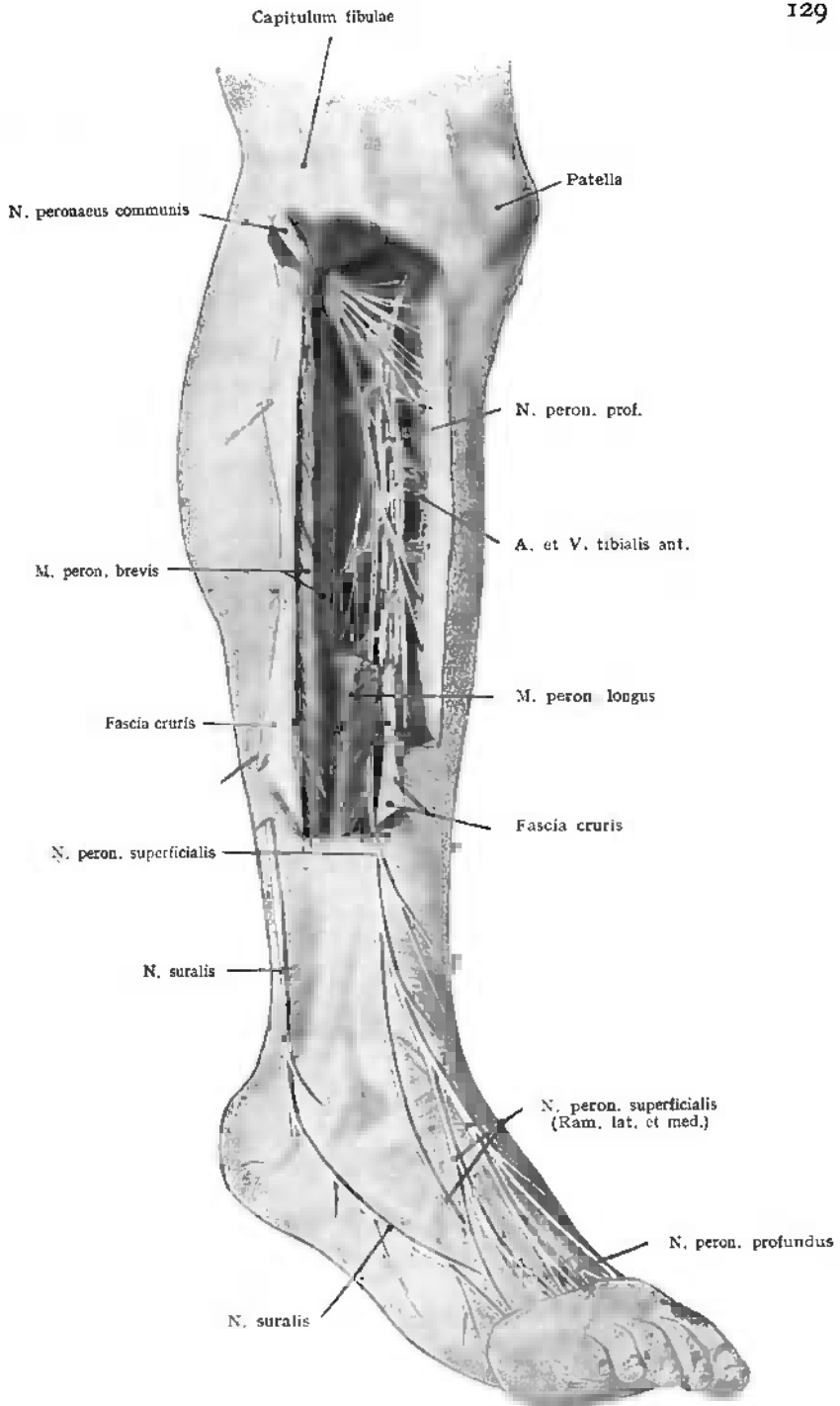


Abb. 65. Topographie der Streckerloge des Unterschenkels, insbesondere des Verlaufs der oberflächlichen Nerven.  
 (Aus Corning: Lehrb. d. topograph. Anatomie. 12. 13. Aufl. Bergmann 1922.)  
 Hohmann, Fuß und Bein.

ganz typischen Fall dieser Art: ein Arzt, der 20 kg zugenommen hatte, bekam beim Stehen besonders heftige brennende Schmerzen, lokales Kältegefühl und eine hyperästhetische Zone etwas unter der Mitte der Außenfläche des linken Oberschenkels. Nach einem Jahr traten die gleichen Beschwerden auf der anderen Seite auf. Patient konnte die Schmerzen mildern durch Stellung des Fußes auf die Außenkante, also durch Supination. Es bestand bei ihm deutlicher Knickplattfuß. Orthopädische Einlagen besserten bald die Erscheinungen. In einem anderen Falle wurde bei der operativen Freilegung des dicht unter dem Leistenband druckempfindlichen Nerven ein Druck der scharfen Kante des lig. inguin. bzw. des lig. iliopectineum auf den Nerven gefunden und durch Einkerbungen dieses Bandes die Beschwerden beseitigt.

Aber auch die sensiblen Nerven am Unterschenkel und Fuß (Abb. 65) können, worauf bisher noch nicht weiter geachtet wurde, in ganz charakteristischer und typischer Weise krankhaft verändert sein und Beschwerden machen. Mit diesen Störungen habe ich mich seit längerer Zeit beschäftigt und möchte darüber folgendes mitteilen: ich habe krankhafte Veränderungen an verschiedenen Hautnerven am Fuße beobachtet, und zwar am N. cutaneus dorsalis medialis aus dem N. peroneus superficialis, am N. saphenus und am N. suralis bzw. an ihren verschiedenen Endästen. Da bei diesen Fällen fast stets eine mehr oder weniger ausgesprochene Veränderung des Fußes im Sinne des Pes valgus, des kontrakten Plattfußes oder auch des nach außen umknickenden Hohlfußes vorhanden war, so fiel zuerst diese Fußveränderung in die Augen, und erst die genauere Untersuchung förderte deutliche Veränderungen an den Nerven zutage. Bei kontrakten Plattfüßen sieht man nicht selten auf der lateralen Seite des Fußes von der Fibula her über den Sinus tarsi etwa schräg über den Fußrücken einen Hautnerven ziehen, der besonders bei passiver Supination stärker gespannt unter der Haut sichtbar wird. Man kann den Nervenstrang in seinem Verlauf genau abtasten und bis über die von ihm schräg überschrittene Fibula verfolgen, wo er dann mit den Peronealsehnen weiter nach oben verläuft. Mitunter ist er deutlich druckempfindlich, immer ist er verdickt fühlbar. Es ist der N. cutan. dorsalis medialis, ein Zweig des N. peroneus superficialis. In einem Falle von kontraktum Plattfuß habe ich intra operationem den Nerven freigelegt und ein etwa 3 cm langes Stück aus seiner Kontinuität reseziert. Der histologische Befund (Prof. Oberndorfer) lautete: »Der Nerv ist stellenweise stark verändert. Während er teilweise nur dünnes Perineurium aufweist, sind andere Stellen mit dickerem, narbigem Perineurium versehen, das der Dicke des Nerven gleichkommt. An diesen Stellen ist auch stellenweise leichte Zellvermehrung (Bindegewebszellen) zu sehen. Die Nervenfasern sind nicht verändert. Die schwierige Umwandlung sehe ich als das Produkt chronischer Entzündung an.«

Ebenso häufig sehe ich den N. saphenus, der vom Oberschenkel herunterkommt und am Unterschenkel dicht hinter der Vena saphena magna nach unten verläuft, verändert. Und zwar fühlt man ihn an der medialen Seite des Talocrualgelenks vorn deutlich verdickt und schmerzempfindlich. Es ist das die Stelle, wo der Nerv von oben hinter der inneren Tibiakante her, nachdem er schräg über die mediale Tibiafläche verlaufen ist, die laterale Tibiakante daumenbreit oberhalb des unteren Gelenkes der Tibia schneidet, um über die Vorderseite des Sprunggelenks herunter nach dem medialen Fußrand zu ziehen, den er meist versorgt. (Tafel V, Abb. 4). Die Patienten haben immer einen



Pes valgus und klagen über unangenehme, bisweilen sogar heftige Schmerzen um den inneren Knöchel herum, die sie als stechend angeben. Die Schmerzen treten meist nur bei der Belastung auf und verschwinden in der Ruhe, nur selten dauern sie auch im Liegen noch an. Manchmal geben die Patienten auch an, daß sie am inneren Fußrand ein Taubheitsgefühl empfinden, das etwa an einer handbreiten Fläche besteht. Den oft ballbleistiftdicken Nerven fühlt man deutlich, da man ihn über dem unterliegenden Knochen hin- und herschieben kann. Die Knochenkante des Tibiaknöchels fühlt sich mitunter recht scharf an.

Der dritte Hautnerv, an dem ich ähnliche Veränderungen gefunden habe, ist der N. suralis, der zwischen Achillessehne und Fibula nach unten verläuft. Er biegt um den äußeren Knöchel herum, um an den lateralen Fußrand und nach vorn zu gelangen. Hier versorgt er den lateralen Fußrand und das laterale Drittel des Fußrückens sowie die dorsale Seite der lateralen Zehen. Ich habe diesen Nerven in 3 Fällen verändert gefunden. Einmal war er als ein verdickter unempfindlicher Strang etwa von der unteren Drittelgrenze des Unterschenkels bis fast zur Spitze des äußeren Knöchels zu fühlen, und es bestand eine Anästhesie des lateralen Fußrandes und der Dorsalseite der 4. und 5. Zehe bei einem 60jährigen Herrn mit chronischer Fußarthritis und lockerem Knickfuß bei gut erhaltenem, ja ziemlich hochgestelltem Gewölbe. Erst nach etwa 2 Jahren ging die Anästhesie zurück, während die Verdickung des Nerven blieb. Bei einer Dame blieben nach einem Umknicken des Fußes nach unten, wobei es zu einer Zerrung der Peroneussehnen gekommen sein soll, dauernde Schmerzen an der lateralen Fußseite etwas vor und unterhalb des äußeren Knöchels zurück. Die Stelle ist, genauer beschrieben, unterhalb des Processus trochlearis calcanei. Hier fühlte man deutlich etwas oberhalb der Peroneussehne, die an sich verdickt erschien, einen etwa stricknadeldicken Strang unter den Fingern rollen, der auf Druck außerordentlich schmerzhaft war. Am Außenrand des Fußes ist etwas taubes Gefühl vorhanden. Der Strang, der als der N. suralis anzusprechen ist, war bis zur oberen Begrenzung des Calcaneus fühlbar und auch hier noch etwas schmerzhaft, wenn auch nicht so stark wie unten. Nach vorn hin ließ er sich noch etwa 2 bis 3 cm weit fühlen. Bei einer anderen Dame von 50 Jahren mit schwerer chronisch deformierender Arthritis des rechten Knie- und Fußgelenks, die vielleicht infolge eines Genu varum entstanden war und sich vor allem an der lateralen Seite des Fußgelenks vor und unter dem äußeren Knöchel lokalisiert hatte, wobei der Fuß immer die Neigung nach außen umzuknicken hatte, kam es ohne besondere Veranlassung zu einer außerordentlich schmerzhaften Affektion an der lateralen Seite des Fußrückens. Es bestand hier eine leichte Schwellung und eine recht starke Empfindlichkeit für die geringste Berührung. Man sah ferner durch die Haut hindurch einen etwas geschlängelten venendicken Strang in der Richtung zur 4. Zehe hin ziehen. Der Strang war aber nicht von gleichmäßiger Dicke, sondern er sah aus wie eine Perlenschnur, indem kugelige Anschwellungen im Verlaufe des Stranges aneinandergereiht waren. Die Anschwellungen erschienen durch die Haut hindurch wie hellglasige Blasen. Nicht nur der Strang sondern auch die 4. Zehe durfte wegen der Schmerzen nicht berührt werden. Hitze wurde nicht vertragen, Medikamente nützten nichts, bei Bettruhe (an Auftreten war nicht zu denken) und feuchtwarmen Umschlägen gingen die Erscheinungen in etwa 10 Tagen wieder ganz zurück. Auch die glasigen Anschwellungen verschwanden wieder. Hier handelte es sich jedenfalls um eine Neuritis nodosa des Endastes des Suralis.

Zur Erklärung der Veränderungen des N. peroneus superficialis und saphenus habe ich folgendes zu bemerken: Der N. peroneus superficialis tritt am kontrakten Plattfuß ebenso gespannt unter der Haut hervor wie die gespannten Sehnen der Pronatoren, d. h. der Nerv macht die Verkürzung der übrigen Weichteile mit und spannt sich beim Versuch, den in Valgusstellung geratenen Fuß zu korrigieren, sofort deutlich an. Die Verdickung des Nerven und der oben mitgeteilte histologische Befund zeigen eine abgelauene Neuritis an. Daß diese rein zufällig entstanden ist, dürfte wegen des ziemlich häufigen Vorkommens bei kontrakten Plattfüßen nicht wahrscheinlich sein. Vielmehr nehme ich an, daß die Überanstrengung, die der kontrakte Plattfuß beim Gehen und Stehen zu leisten hat, die Veranlassung zu der Neuritis ist. Leichter ist wohl der neuritische Befund am N. saphenus am oberen Sprunggelenk zu erklären. Dieser Nerv wird bei der Abweichung des Fußes in die Pronationslage bei jeder Belastung in der gleichen Richtung, wenn auch nicht so stark, gedehnt wie die Fußbänder, auf die das Körpergewicht einwirkt. Hierzu kommt noch die Reibung bzw. der Druck von seiten der vorderen Tibiakante, über die der Nerv zieht. Dieser Druck tritt bei der Abbiegung des Fußes in Valgusstellung ein, besonders wenn die Knochenkante, wie bisweilen beobachtet, etwas scharf ist. Die Schmerzen bei dieser Affektion sind genau auf die Nervenstelle am Sprunggelenk lokalisiert und werden durch die Korrektur des Pes valgus durch eine richtige orthopädische Einlage, eventuell unter vorübergehender Fixierung des Fußgelenks mit einem Heftpflasterverband, sofort wesentlich gebessert und bald ganz beseitigt. Die Verdickung des Nerven bleibt länger bestehen. Umgekehrt liegt es beim N. suralis. Wenn der Fuß durch eine bestehende Hohlfußbildung oder durch sonstige Bänderschwäche in Varusstellung, also nach außen umkippt, so werden dabei nicht nur die lateralen Fußbänder und die Peroneusehnen gedehnt, sondern mit ihnen auch der N. suralis. Die Entstehung einer traumatischen Neuritis ist danach leicht verständlich. Die Korrektur der falschen Fußstellung und die Verhütung des Umknickens durch entsprechendes Schuhwerk und eine orthopädische Einlage, die auf der Außenseite eine schiefe Ebene hat, beseitigt auch hier allmählich die Beschwerden. In schwierigeren Fällen ist eine Injektion mit  $\frac{1}{2}\%$  Novokainlösung direkt in den verdickten Nerven und alsbaldige Fixierung des Fußgelenks mit einem festen Heftpflasterverband zu empfehlen.

Diese Mitteilungen über krankhafte Befunde an den sensiblen Fußnerven, die ganz offenbar mit falschen Fußstellungen zusammenhängen, regen vielleicht zu weiteren Untersuchungen an.

## Der Wadenkrampf.

Der ziemlich häufig beobachtete Wadenkrampf gehört zu den Crampi, d. h. den tonischen Krampfständen, die sich auf einen Muskel oder ein begrenztes Muskelgebiet beschränken. Marwedel hat das Krankheitsbild mit folgenden treffenden Worten beschrieben: »Wer fuhr nicht schon ums Morgenrot empor aus schweren Träumen, jäh erschreckt durch den bekannten plötzlichen Schmerz im Unterschenkel, wer hat nicht schon stöhnend im Bett gesessen, die hart kontrahierte Wade mit der Hand umklammernd und ängstlich jede Bewegung vermeidend, wer hat nicht schon alle möglichen Mittel versucht, um den quälenden Krampf los zu werden!« Bekannt sind Muskelkrämpfe

bei gewissen Vergiftungen und Infektionskrankheiten, wie der Cholera, wo sie entweder durch toxische Reizung der Muskeln oder durch ihre Austrocknung infolge des Wasserverlustes erklärt werden. Auch bei Diabetes, Alkohol- und Tabakmißbrauch werden sie beobachtet und ebenfalls mit toxischer Reizung erklärt. Die üblichen bekannten Wadenkrämpfe, über die so viele Menschen zu klagen haben, sind aber sicher etwas ganz anderes. Sie ganz allgemein mit neuropathischer Veranlagung zu erklären, geht nicht an, da sie auch bei ganz nervenstarken Menschen auftreten. Immerhin mag bei einem Teil der Patienten ein nervöser Zustand in Frage kommen. Einmal tritt der Wadenkrampf während starker Anstrengungen vor allem der Wadenmuskeln wie beim Bergsteigen oder beim Schwimmen auf, andererseits während des Schlafes und da besonders in der 2. Hälfte der Nacht, wo der Mensch nicht mehr im tiefen Schlummer, sondern im Dämmer Schlaf liegt. Beobachtungen haben nun gezeigt, daß der Wadenkrampf in der Nacht immer im Anschluß an eine starke Streckung oder Reckung des Körpers auftritt, wobei der Fuß in extreme Spitzfußstellung gebracht wird. Diese Reckungen nimmt der Mensch unbewußt namentlich im Halbschlaf vor. Bei dieser Plantarstreckung des Fußes kommt es zu einer außerordentlichen Zusammenziehung der Wadenmuskulatur, die nicht gehemmt und reguliert wird durch das im wachen Zustand einsetzende Spiel der Antagonisten. So wird die aktive Kontraktion der Muskeln eine besonders heftige, einer Zerrung vergleichbar. Auch sieht man manchmal, daß nicht der ganze Wadenmuskel, sondern nur einzelne Muskelbündel kontrahiert sind, was ebenfalls das Ungeordnete des Ablaufs dieser Bewegung bezeichnet. Außer dem Wadenmuskel kann der Krampfzustand auch in anderen Muskelgruppen einsetzen, so in den Dorsalflektoren, wenn der Patient im Schlaf eine starke Dorsalflexionsbewegung ausführt. Die manchmal erhebliche Schmerzhaftigkeit des Muskels auch nach dem Anfall mag wohl auf die Zerrung der Muskelfasern, vielleicht sogar auf Zerreißen einzelner Fasern zu beziehen sein. Zur Beseitigung des Krampfes springen viele Patienten mit einem Satz aus dem Bett und stemmen den Fuß fest gegen den Boden, andere gegen das untere Bettende, andere wieder bringen den Vorderfuß mit einem Ruck in Dorsalflexion, was sie sich dadurch erleichtern, daß sie das Bein durch Hochziehen im Knie beugen. Bei anderen wieder hilft eine kräftige Knetmassage des Wadenmuskels den Krampf zu überwinden. Alle diese erprobten Maßnahmen sind gut. Es kommt eben darauf an, die Verkürzung des Muskels möglichst schnell wieder zu beseitigen, indem man ihn energisch dehnt und den Fuß in die entgegengesetzte Stellung bringt. Wiederholen sich diese Anfälle öfters, treten sie also nicht nur nach größeren Anstrengungen der Beine auf, so müssen wir versuchen durch ein einfaches Verfahren, das sich auf die Einsicht in die mutmaßliche Ursache des Leidens gründet, Abhilfe zu schaffen. Von Marwedel wurde mit bestem Erfolg dem Patienten für einige Zeit eine Volkmannsche Schiene gegeben, in der der Fuß in rechtwinkliger Stellung liegt. Ich selbst gebe lieber eine einfache Gipsschiene, aus einer 4 bis 5fachen Gipslage gemacht, die ich an die Rückseite des Unterschenkels bei rechtwinkliger Stellung des Fußgelenks anmodelliere. Eine solche Gipsschiene ist bequemer zu tragen als eine Volkmannsche. Durch die Festhaltung des Fußes in dieser Stellung während der Nacht gewöhnt sich der Patient bald das nächtliche Überstrecken des Fußes ab, und nach dem Weglassen der Schiene tritt dann meist der Krampf nicht mehr ein.

## Sehnenscheidenentzündung am Fuß und Unterschenkel.

Bisweilen sehen wir Patienten, die über einen heftigen Schmerz am Unterschenkel klagen. Der Schmerz tritt nur beim Stehen und noch mehr beim Gehen auf und ist meist nur auf einer Seite vorhanden. Wenn wir den Patienten untersuchen, so gibt er eine Stelle etwas unterhalb der unteren Drittelgrenze des Unterschenkels, und zwar an der Vorderseite etwas lateral von der äußeren Tibiakante als hauptsächlich schmerzende Stelle an. Außer im Gehen wird der Schmerz auch bei der aktiven Dorsal- und Plantarflexion des freihängenden Fußes empfunden. Wenn man die schmerzende Stelle betastet, so fühlt man mitunter eine leichte Schwellung entsprechend dem Verlauf des Tibialis anticus in einer Ausdehnung von etwa 5 bis 10 cm. Hier besteht auch ausgesprochener Druckschmerz. Man fühlt aber auch, und das ist das charakteristische Zeichen bei dieser Erkrankung, bei der aktiven Dorsal- und Plantarflexion des Fußes hier ein deutliches Reiben, wie wir es bei der Tendovaginitis der Hand- und Fingersehnen am Vorderarm kennen. Es handelt sich auch hier um eine Tendovaginitis bzw. Peritendinitis, und zwar der Sehne des Tibialis anticus. Über den feineren anatomischen Bau und den komplizierten Gleitmechanismus der Sehnenscheiden wissen wir Genaueres durch die ausgezeichneten Untersuchungen von Biesalski und Mayer. In der Darstellung der Verhältnisse folge ich diesen Autoren. Bekanntlich liegen die Muskelbäuche der 3 Extensoren bis an das obere Ende der unteren Drittelgrenze des Unterschenkels in einer gemeinsamen Faszienloge, von da ab nach unten verläuft die Tibialissehne durch ein eigenes Abteil dieses Fasziennetzes, das von der Fascia cruris gebildet wird. Innerhalb dieses Fasziennetzes liegt die Scheide der Sehne, ihr oberes Ende liegt 5,5 cm oberhalb der Malleolenlinie, ihr unteres 3,5 cm unterhalb dieser Linie ungefähr auf der Höhe des Chopartschen Gelenks. An ihrer oberen Kuppe schlägt sich die Vorderwand der Sehnenscheide mit einer Duplikatur auf die Vorderfläche der Sehne über. Je weiter nach unten, desto mehr umgreift das Scheidenlumen einen immer größeren Anteil der Sehnenoberfläche, bis es etwa in der Mitte der Scheide die ganze Sehne bis auf ihren Hilus umfaßt. Weiter nach unten wird der Anteil der Sehnenoberfläche, der im Scheidenlumen liegt, immer geringer, bis an der unteren Scheidenkuppe wiederum nur die Vorderwand sich auf die Vorderseite der Sehne hinüberschlägt. Die Beweglichkeit der Sehne beträgt bei Erwachsenen 3 bis 4 cm. Mit den Bewegungen der Sehne macht auch die Scheidenkuppe Gestalt- und Lageveränderungen mit. Sie geht um 1 bis 3 cm mit der Sehne nach oben und um 0,3 bis 0,5 cm nach unten. Diese Bewegungen der Scheide gestatten ihr an ihren beiden Endkuppen Faltenbildungen, an der oberen eine gut ausgebildete Plica duplicata.

Der feine, komplizierte Bau der Sehnenscheide, des Gleitapparates, macht das häufigere Vorkommen von Reiz- und Entzündungsprozessen erklärlich. Es dürfte sich wohl um Zerrungen in der Gegend der oberen Sehnenscheidenkuppe, die die Verschiebung der Sehne in der Scheide ermöglicht, handeln. Die Ursache der Erkrankung ist wie an der Hand eine Überanstrengung, häufig in Verbindung mit einem Pes valgus, den der Patient beim Gehen instinktiv mit Anspannung des Tibialis anticus zu korrigieren sucht. Mühsames Gehen wie im Schnee zieht mitunter eine solche Tendovaginitis nach sich. An den anderen Sehnen sehen wir sie seltener, am ehesten noch an den Peronei beim Hohlfuß aus denselben Gründen vice versa, wie beim Pes valgus. Daneben

muß man noch an die rheumatischen, gonorrhöischen und tuberkulösen Sehnen-scheidenentzündungen denken. Ferner sah ich schon beim Kinde eine ausgesprochene Sehnen-scheidenentzündung an den Sehnen des Extensor hallucis longus und Extensor digitorum longus am Fußrücken mit Schmerzen, Schwellung und Reiben. — Zur Behandlung genügt meist die Ruhigstellung der Sehne durch einen Heftpflasterverband, der bis zur Mitte der Wade reicht und die Dorsal- und Plantarflexion des Fußes erheblich einschränkt (S. 142). Nachts ist ein Prießnitzscher Umschlag über diesen Verband zu empfehlen. Nur selten ist Bettruhe nötig. Einen Pes valgus müssen wir natürlich durch Einlage usw. behandeln.

## Arthritis deformans des Fuß- und Kniegelenks.

Schon bei der Besprechung des Plattfußes wies ich auf die nicht selten im Fußgelenk vorkommende, echte, deformierende Arthritis als Ursache häufiger Beschwerden hin. Sehr häufig sind beide Leiden miteinander verbunden, da mit den Jahren die falsche Belastung arthritische Prozesse in den Gelenken auslöst. Durch die Verschiebung der Knochen gegeneinander entstehen aus bisher kongruenten Gelenkflächen inkongruente, indem andere Teile der Knochen miteinander Berührung bekommen. Preiser hat in seinen »statischen Gelenkerkrankungen« auf diese Vorgänge hingewiesen. Am häufigsten sehen wir deformierende Prozesse in dem eigentlichen Plattfußgelenk, dem Chopart, in Gestalt von spornartigen Osteophyten an Talus und Navikulare. Aber auch zwischen Navikulare und 1. Keilbein und zwischen Fibulaknöchel und Calcaneus bilden sich osteoarthritische Veränderungen. Bekannt sind auch die arthritischen Erkrankungen der Fußgelenke nach schief geheilten Knöchel-frakturen oder nach schweren Distorsionen, Quetschungen und Absprengungen an Fußwurzelknochen, vor allem am Navikulare, wie überhaupt eine Gelenk-fraktur die Gefahr einer späteren deformierenden Arthritis in sich schließt. Die deformierende Arthritis als Folgeerscheinung eines chronischen Gelenk-rheumatismus des Fußes ist ebenfalls nicht selten.

Noch häufiger beobachten wir am Kniegelenk die chronisch deformierende Arthritis. Sehr oft können wir keine Ursache erkennen, aber in vielen Fällen dürfte sie doch wohl auf die falsche Belastung des Beines zurückzuführen sein. Der hochgradige Knickplattfuß führt zur Innenrotation der Unterschenkelknöchel, was für das Kniegelenk eine Spannung und Torsion der Gelenkkapsel bedeutet. Ferner verursacht sehr oft eine Abweichung der Beinachse im Sinne eines X- oder O-Beines eine ungleichmäßige Belastung der Kniegelenkflächen an Tibia und Femur und außerdem auch eine Anspannung und Torsion der Gelenkkapsel und Bänder, da X- und O-Bein ja nicht nur seitliche Abweichungen von der Längsachse darstellen, sondern fast immer mit einer gewissen Rotation um die Längsachse verbunden sind. Frühzeitige Abnutzung des Gelenkes ist sehr oft die Folge eines in der Kindheit nicht völlig beseitigten O-Beines oder X-Beines. Die chronisch deformierende Arthritis des Kniegelenks verläuft außerordentlich schleichend. Lange Zeit bemerken die Patienten nicht viel mehr als eine gewisse Steifigkeit im Knie, besonders beim Aufstehen nach längerem Sitzen und leichte, unbestimmte, ziehende Schmerzen im Gelenk, die an der Vorderseite unter oder neben der Kniescheibe, am inneren Gelenkspalt oder auch in der Kniekehle ihren Sitz haben können, je nach dem Teil

der Gelenkkapsel, der mehr ergriffen und infiltriert ist. Bei Bewegungen knirscht und kracht das Gelenk infolge der Verdickungen der Gelenkschleimhaut, die mit vergrößerten Zotten dicht besetzt ist. Auch die teilweise Zerstörung des Gelenkknorpels, die den Knochen bloßlegt, führt zu diesen Reibegeräuschen.

So kann es lange Zeit bei allmählichem Fortschreiten des Leidens gehen. Bisweilen aber wird dieses langsame Fortschreiten durch eine plötzliche Verschlimmerung des Zustandes unterbrochen. Mitunter nach einer größeren Anstrengung oder Kälteeinwirkung oder, wenn auch ganz leichten, Zerrung des Gelenkes nehmen die Schmerzen plötzlich stark zu, belästigen den Patienten auch nachts, so daß er keine Ruhelage für das Knie finden kann, und das Gelenk schwillt stärker an. Es hat sich ein Gelenkerguß gebildet, die Patella tanzt, der obere Recessus ist prall gefüllt, die Kapsel sehr druckempfindlich. Wir kennen diesen Zustand als intermittierenden Gelenkhydrops. Er kann sich öfters wiederholen.

Die Behandlung dieser Gelenkerkrankung kann nicht den Anspruch erheben, das Leiden völlig heilen, d. h. wieder normale, anatomische Gelenkverhältnisse herstellen zu wollen. Es kann sich für uns nur darum handeln, einmal die Beschwerden zu vermindern und zweitens die Funktion des Gelenks zu bessern. Dazu dienen uns folgende Maßnahmen: In statischer Beziehung nützt oft eine orthopädische Einlage, durch die eine Entspannung der torquierten Gelenkkapselteile bewirkt wird. Weiter machen wir von thermischen Anwendungen verschiedenster Art erfolgreich Gebrauch: Heißluftbädern, heißen Salzwasserumschlägen (10mal hintereinander zu erneuern), heißen Breiumschlägen, heißen Bädern, Thermalbädern wie Wildbad oder Gastein, lokalen Dampfbädern (v. Baeyer), Diathermie. Alle diese Maßnahmen dienen der Herbeiführung einer Hyperämie zu besserer Ernährung der Gelenkweichteile und Resorption von Infiltrationen und Ergüssen. Auch Bestrahlungen mit der Nitalampe können erfolgreich sein. Was die Massage betrifft, so ist sie an der Gelenkkapsel nur als leichte Streichung gut, oft reizt sie das Gelenk mehr als gut ist, besonders wenn ein akuter Reizzustand mit einem Erguß besteht. Höchstens kommt die Massage der Muskeln zur Beseitigung ihrer Atrophie und Hebung ihrer Kraft in Frage. Von Nutzen ist bei allen chronisch arthritischen Prozessen die Massage ferner zur Beseitigung von Härten in den zu den Gelenken gehörigen Muskeln, die durch Überbeanspruchung dieser Muskeln entstehen. Eine sorgfältige Aufsuchung dieser schmerzhaften Härten und ihre Durchknetung kann oft nicht nur die Schmerzen wesentlich bessern, sondern auch zur Lösung von Kontrakturen der Gelenke beitragen. Von medikomechanischen Übungen sieht man manchmal einen gewissen Nutzen, aber man muß vorsichtig dosieren. Überanstrengungen schaden, alle forcierten Übungen sind zu unterlassen. Am besten werden einfache Pendelübungen vertragen, besonders wenn sie mit einer leichten Extension verbunden sind (v. Baeyer). Ich lasse sie für zu Hause so ausführen, daß der Patient auf einem Tische sitzt, an dem herabhängenden Bein an der Schuhsohle ein Gewicht, z. B. einen Bügeleisenstahl, angeschnallt hat und nun in dieser Weise eine improvisierte Pendelübung ausführt (3 bis 5 Minuten lang, 2 bis 3mal am Tag).

Weiter hilft sehr oft eine einfache Widerstandsübung, die ohne Belastung im Liegen ausgeführt wird (Abb. 69), das einfache Kniebeugen und -strecken, 2 bis 3mal täglich je 5 bis 10 Minuten lang mit 10—20 Pfund Gewicht ausgeführt, die Funktion des Kniegelenks zu verbessern. Langes Stehen ist den Patienten zu verbieten, während mäßiges Gehen eher nützlich ist. Bei Reizzuständen

ist es oft gut, jede Bewegung und Belastung zu unterlassen und für 8 Tage absolute Bettruhe zu verordnen. Recht nützlich sind bei diesen Arthritiden Zinkleimverbände des Unterschenkels (S. 171), die durch Stützung des Beines günstig auf das Gelenk wirken und oft alsbald eine ganz auffallende Erleichterung bringen (Böhler).

Nicht unwichtig ist die Beeinflussung eines arthritischen Prozesses, vor allem des Fuß- und Kniegelenks, durch die Wiederherstellung der Statik, worauf schon Preiser hinwies. Oft tut eine orthopädische Einlage große Dienste bei Fuß-, Knie- und selbst Hüftgelenksarthritis.

Besteht ein Gelenkerguß, so werden wir versuchen durch intensive Anwendung von heißen Salzwasserumschlägen, die öfters gewechselt werden, etwa 10 unmittelbar hintereinander, oder durch Teilheißluftbäder fürs Knie,  $\frac{1}{2}$  bis 1 Stunde lang, 70 bis 100° C den Erguß zur Wiederaufsaugung zu bringen, auch die zentral vom Knie am Oberschenkel angewendete sog. indirekte Streichmassage unterstützt die Aufsaugung bzw. Zurückführung in den Lymphstrom. Die direkte Massage der Gelenkkapsel selbst ist in diesem akuten Schubstadium der Arthritis sehr schmerzhaft und wirkt oft gar nicht günstig auf den Entzündungsprozeß ein. Viel besser wird eine direkte Kompression des Gelenks mit einer Paragummibinde (4 bis 5 cm breit, 2 bis 3 m lang) vertragen. Wir wenden diese Kompression, die besonders bei akuten Blutergüssen nach Distorsionen die Aufsaugung sehr beschleunigt, so an: unter die Kniekehle wird ein etwa 6 Querfinger breites, 35 cm langes, gepolstertes Brettchen oder Schiene zum Schutze des Gefäßnervenbündels der Kniekehle gelegt und um das Knie die Gummibinde von peripher nach zentral fortschreitend unter entsprechendem Anziehen der Binde mit sich zur Hälfte deckenden Touren bis an den oberen Rand des Recessus suprapatellaris gewickelt. Die Kompression bleibt etwa 15 Minuten liegen und wird 2 bis 3 mal täglich so angewendet.

Sind freie Körper am Gelenk nachweisbar, so sind sie zu entfernen, da sie sich einklemmen. Oft sind sie gestielt und zerren an der Kapsel. Sie rufen immer neue Ergüsse hervor.

## Die Punktion des Kniegelenks

Geht ein Erguß weder durch Wärmeanwendung noch durch Kompression zurück, so empfehle ich die Entfernung des Ergusses durch Punktion. Denn die Beugung des Knies wird durch die pralle Füllung der Gelenkkapsel gehemmt und ist auch durch den bei stärkerem Abbiegen entstehenden Druck des Exsudates gegen die Gelenkschleimhaut schmerzhaft. Die Punktion hat unter strengster Asepsis zu geschehen, da sie einen Eingriff ins Gelenk bedeutet. Eine Nadel von mittlerer Stärke, etwa zeigefingerlang, wird von der lateralen Seite her in den gefüllten Rezessus, den man sich mit der anderen Hand von medial her entgegendrücken kann, eingestoßen. Sobald die Nadel im Rezessus ist, fließt alsbald der Synovialerguß ab, den man mit der Spritze völlig absaugt. Er ist meist von grünlichgelber Farbe, klar, leicht fadenziehend und enthält nur selten etwas Fibrinflocken. Man kann bis zu 80 ccm aus einem solchen Gelenk entleeren. Dann folgt unmittelbar eine Injektion ins Gelenk. Mit der gleichen Spritze bringe ich 2 bis 3 ccm sterilisiertes Jodoformöl oder Schwefelöl ins Gelenk und lege für 8 bis 10 Tage eine ungepolsterte Gipschlinge mit 1 bis 2 Gipsbinden ums Gelenk, von der Mitte der Wade bis zur Mitte des Oberschenkels.

Damit sie sich nicht verschiebt, muß man sie oberhalb der Femurkondylen und oberhalb der Anschwellung der Wadenmuskulatur beiderseits seitlich gut anmodellieren. Mit der Hülse kann der Patient umhergehen. Nach Abnahme des Verbandes wickelt er das Knie noch eine Zeitlang mit einer Trikotschlauch- oder Idealbinde und setzt die unterbrochene Heißluftbehandlung wieder fort. Mitunter bildet sich noch einmal ein geringer Erguß, der aber meist unter Wärmeanwendung sich bald aufsaugt. Bisweilen habe ich ein zweites Mal punktieren müssen. Ich lege der Injektion nach der Punktion einen besonderen Heilwert bei. Die Wirkung sowohl des Schwefelöles (Sulf. depur. 1,0, Ol. oliv. 100,0), das ich auch sonst bei chronischen Arthritiden intramuskulär injiziere ( $\frac{1}{2}$  bis 1 ccm alle 8 Tage), als auch des Jodoformöles (Jodoform 10,0, Ol. amygdal. dulc. 90,0), dürfte wohl nach heutigen Anschauungen als Reizkörperwirkung zu erklären sein. Die Patienten haben abends nach der Punktion meist etwas Temperatursteigerung, besonders stark nach Schwefelöl, und fühlen sich nicht ganz wohl, am nächsten Tag ist alles wieder vorbei. Die Besserung nach dieser intraartikulären Einwirkung ist oft eine auffallende und lang anhaltende.

Von der Reizkörperwirkung machen wir auch sonst bei den chronischen Arthritiden vielfach Gebrauch. Wir bevorzugen neben dem Schwefelöl noch das Yatren-Kasein, das verhältnismäßig geringe Reizerscheinungen macht, von dem wir alle 8 Tage eine 1 ccm haltende Ampulle intramuskulär einspritzen und immerhin Erleichterungen der Beschwerden sehen.

## Arthritis deformans des Hüftgelenks.

Sie entsteht meist erst im mittleren Lebensalter, kann aber auch schon in der Jugend ihren Ursprung nehmen, insbesondere sehen wir nach angeborenen Veränderungen des Hüftgelenks, nach Einrenkung angeborener Hüftluxationen, bei Subluxationen des Hüftgelenks oder nach der Pertheschen Osteochondritis deformans, ferner nach Traumen des Hüftgelenks sich eine deformierende Arthritis entwickeln. Das Leiden ist meist außerordentlich schmerzhaft, die Beschwerden reichen vom Hüftgelenk bis zum Knie, mitunter sind auch Schmerzen in der Gesäßmuskulatur und im Kreuz sowie in der Lendenmuskulatur durch Überanstrengung dieser Muskeln vorhanden. Das Gelenk krepitiert, ist oft in der Abduktion behindert, ebenso in der Innenrotation, während die Außenrotationsstellung vermehrt ist. Im Röntgenbild sehen wir einen verengten Gelenkspalt und Osteophyten am oberen Pfannenrand und an dem pilzförmig deformierten Gelenkkopf. Eine Heilung des Leidens ist nicht möglich, wohl aber eine wesentliche Erleichterung der Beschwerden. Langes Stehen ist schädlich, dagegen Bewegung in mäßigen Grenzen gut. Die üblichen thermischen Anwendungen, Heißluft, Moorbäder, Wildbäder wie Gastein, Wildbad, Radiumbäder, Diathermie und leichte gymnastische Übungen zur Erhaltung der Beweglichkeit sind zweckmäßig. Nächtliche Alkoholumschläge ums Gelenk sind oft von guter Wirkung. In ganz schweren Fällen ist oft ein Schienenhülsenapparat, der das Gelenk etwas entlastet und so fixiert, daß nur die Beuge- und Streckbewegung frei, die vor allem schmerzenden Rotationen aber gesperrt sind, imstande, die Beschwerden zu mildern. Doch gewöhnen sich manche Patienten nicht an einen solchen Apparat. Bei allen chronischen Arthritiden, denen des Fuß- und Kniegelenks, ebenso wie des Hüftgelenks werden wir von der Reizkörperbehandlung Gebrauch



machen. Schwefelölinjektionen oder Yatren-Casein, Fonabisit usw. tun oft gute Dienste, doch vermögen auch sie keine Heilung zu bringen. In verzweifelten Fällen hat man den Gelenkkopf operativ entfernt, aber ich habe eine ganze Reihe von Patienten gesehen, die dann recht schlecht gegangen sind, da sie mit ihrem Bein am Becken keinen Halt mehr hatten und neue Reibungsschmerzen entstanden.

## Arthritis deformans der Articulatio sacro=iliaca.

Wie kennen eine Form dieses Leidens, die vielleicht unter dem Einfluß der Verlagerung des Schwerpunktes (Lovetts Untersuchungen) vielfach bei Frauen vorkommt, bei Männern oft ausgelöst durch ein leichtes Trauma, durch Heben von Lasten. Es bestehen Schmerzen in diesem Gelenk bei Bewegungen. Wir finden Druckschmerz und einen Schmerz bei maximaler Beugung des Oberschenkels im Hüftgelenk und ferner bei seitlichem Druck auf die Darmbeinschaukel in Seitenlage. Oft hilft ein kurzes Korsett, das das Becken fest umschließt. Andere Patienten werden in ihren Beschwerden wesentlich erleichtert durch einen festen handbreiten Gurt, der zwischen Trochanter major und Spina iliaca quer um das Becken herum geschnallt und sehr fest angezogen wird (Goldthwait).

## Gichtische Gelenkerkrankungen.

Alle möglichen Fuß- und Beinbeschwerden werden von Laien und auch von Ärzten als gichtische Erscheinungen angesehen und haben oft nichts mit der wirklichen Gicht, der Arthritis urica, zu tun. Die Tatsache der Verdickung, Schmerzhaftigkeit und Krepitation eines Gelenks ist ja an sich durchaus nicht das wichtigste Kriterium für die Feststellung der Gicht. Meist handelt es sich dabei um die chronisch deformierende Gelenkentzündung. Die echte Gicht ist sicher viel seltener als dieses Leiden. Um einen gestörten Stickstoffwechsel, die Grundlage der Gicht, anzunehmen, sind komplizierte diagnostische Untersuchungsmethoden notwendig, die dem inneren Arzt, ja dem Kliniker, vorbehalten sind. Ich kann an dieser Stelle nicht darauf eingehen. Es handelt sich bei der Gicht vornehmlich um Ablagerungen von Harnsäure in verschiedenen Organen und ein erhöhtes Vorhandensein im Blute, das allerdings während des akuten Anfalls, wo die Harnsäure in Kristallform sich in den Gelenken oder an anderen Stellen niederschlägt, heruntergehen kann. Die Gichtdepots in den Gelenken usw. bestehen aus Natriumurat. Außer den bekannten akuten Gichtanfällen sehen wir chronische Veränderungen der Gelenke.

Im Röntgenbild sehen wir die Gichtherde als halb- oder dreiviertelkreisförmige Defekte an den Gelenkenden, wie mit dem Locheisen ausgestanzt, sowie Knochenverschmälerungen und Knochenaushöhlungen durch den mechanischen Druck der Tophi von außen auf die Knochen. Und innerhalb des Markraums liegen Herde von lichtdurchlässigen Stellen, rund oder oval, die auf Uratablagerungen innerhalb der Knochensubstanz beruhen (Jakobstal).

Die Behandlung der Gicht gehört in der Hauptsache in die Hand des inneren Arztes, der die Ernährung regeln muß (Einschränkung des Alkohols und Fleisches, Bevorzugung von Milch, Obst und Gemüse). Innerlich hat

sich das Atophan, Novatophan und neuerdings das von Thannhauser angegebene Arthrosin (Böhringer), ein Atophanderivat, 0,3 g 3—5 mal täglich in der ersten Woche gegeben, während es in der zweiten und den folgenden Wochen nur je 3 Tage lang verabreicht wird, bewährt. Lokale Wärmebehandlung, Heißluft, Salzbäder, 38 bis 42° C, Dampfbäder, feuchte Umschläge helfen den akuten Anfall allmählich beseitigen. Sehr wichtig ist für den Gichtkranken zur Beförderung des Stoffwechsels Arbeit und Körperbewegung, Gehen, Bergsteigen, Radeln, Rudern, Schwimmen, Reiten, Turnen, Skifahren u. dgl. Insbesondere soll er, sobald der Anfall vorüber ist, bald aufstehen und sich bewegen. Dabei ist die Schuhfrage nicht unwichtig. Er soll nicht zu lang weiche Hausschuhe und Pantoffeln, sondern bald passende, feste Schnürstiefel tragen, da bei jedem Gichtkranken, besonders bei großem Körpergewicht, die Bänder erschlaffen, sich überdehnen und Belastungsschmerzen eintreten. Oft ist eine Einlage recht nützlich. Zur Behebung von Versteifungen erkrankt gewesener Gelenke (besonders Fuß und Knie) sind gymnastische Übungen erfolgreich.

## Der Heftpflasterverband.

Unter den Verbänden am Unterschenkel nimmt der Heftpflasterverband die wichtigste Stelle ein. Ihn in seiner Technik zu beherrschen und in seiner Anwendungs- und Wirkungsweise bei den verschiedenen Leiden zu kennen, ist nicht nur für den orthopädischen Facharzt, sondern ebenso auch für den praktischen Arzt einfach notwendig. Er verdrängt in manchen Fällen den Gipsverband, weil er im Gegensatz zu diesem die Gelenkbewegung weiter zuläßt und deshalb der Versteifung durch Schrumpfung der Kapsel oder Bildung von Adhäsionen entgegenwirkt. Zudem läßt er das Muskelspiel in einem gewissen Umfang weiter zu, was ebenfalls für die spätere Funktion von großer Bedeutung ist. Er bewirkt gerade soviel Fixation, als eben notwendig ist, und übt auf die entsprechenden Teile eine heilsame Kompression aus. Sein Anwendungsgebiet ist recht groß. Wir wenden ihn bei der Distorsion im Fußgelenk, die durch die allgemein verbreitete Schwäche der Fußgelenksbänder ungemein häufig geworden ist, an. Diese Distorsion sehen wir vom einfachen Umknicken mit dem Fuße, der auf einem hohen Absatz mit winziger Unterstützungsfläche balanciert, bis zu den wirklichen, schweren Verletzungen durch Sturz auf der Treppe, beim Skifahren im Gebirge usw. Handelt es sich um Zerreißen von Bändern, was wir außer aus dem großen Hämatom aus der uns mitgeteilten pathologischen Stellung des Fußes bei der Verletzung schließen können, so wird der Heftpflasterverband wegen der oft schon eingetretenen Schwellung im allgemeinen erst nach etwa 8 Tagen Bettruhe und Umschlägen angelegt. Bei frischer Distorsion lege ich ihn am liebsten alsbald nach der Verletzung an, um durch Kompression die Schwellung zu verhüten. Bei den üblichen leichteren Distorsionen, die dem Patienten aber gleichwohl meist starke Beschwerden beim Gehen oder auch im Bett in gewisser Lage des Fußes machen können, legen wir den Verband alsbald an, ohne Rücksicht auf eine vorhandene Schwellung oder ein leichteres Hämatom. Ja, wir sehen direkt unter der Wirkung des komprimierenden Verbandes und unter der Wirkung der Funktion der Schwellung und Bluterguß verhältnismäßig schnell zurückgehen. Ein weiteres Anwendungsgebiet sind gewisse schmerzhafte Reizzustände beim schlaffen Plattfuß. Hier wirkt er oft wohltätig. Ferner empfiehlt er sich bei chronischer Arthritis des Fußgelenks,

dann, wenn ein Reizzustand durch Fortschritt des Prozesses eingetreten ist. Eine wichtige Rolle spielt er auch bei den nicht seltenen Sehnenscheidenentzündungen am Unterschenkel, und zwar im Bereich des Tibialis anticus, sowie bei der schmerzhaften Achillodynie. Je nachdem, was wir im einzelnen Fall erreichen wollen, ändert sich die Technik der Anlegung des Verbandes.

Der Musterverband, von Gibney in New York angegeben und von Hoffa in Deutschland eingeführt, wird von mir im allgemeinen nicht ganz nach der ursprünglichen Vorschrift, wie sie in den Lehrbüchern der Verbandskunst mitgeteilt wird, ausgeführt, wenn auch das Prinzip von dachziegelförmig sich deckenden Längs- und Querstreifen gewahrt wird. Allein die Unkosten eines echten Gibney mit ca. 12 m 2 cm breiten Heftpflasters verbieten heute oft die klassische Ausführung. Zudem scheint mir eine gewisse Modifikation auch die Wirkung des Verbandes, z. B. bei den Distorsionen, zu erhöhen. Bei der üblichen Distorsion des Fußgelenks durch Umknicken des Fußes, wobei die Fußsohle sich einwärts wendet, handelt es sich immer um eine Dehnung oder Zerreißung der vom äußeren Knöchel zur Fußwurzel ziehenden Bänder. Es besteht meist eine starke Schwellung um den äußeren Knöchel, besonders unmittelbar vor ihm und im Sinus tarsi und an der gleichen Stelle eine charakteristische lebhaft druckempfindliche Stelle. Wenn der Patient im Bett auf der Außenseite des Fußes liegt, hat er meist viel mehr Schmerzen als bei umgekehrter Lage. Wir müssen deshalb durch die Zugsrichtung der Heftpflasterstreifen gerade diese gedehnten, eingerissenen und bei geringster Beanspruchung stark schmerzenden Bänder ruhig zu stellen und festzuhalten suchen. Mir hat sich hierbei folgende Art des Verbandes besonders bewährt: Zunächst nehme ich nicht das vorgeschriebene schmale Heftpflaster von 2 cm, sondern ein 4 bis 5 cm breites, und wähle ferner mit Vorliebe anstatt des üblichen Germania- oder Leukoplast das festere 4 bis 6 cm breite Segelleinenheftpflaster, auch unter der Marke Germaniaplast von Blank, Bonn, hergestellt, wie es zu Streckverbänden angewendet wird. Der erste und wichtigste Streifen ist etwa 40—50 cm lang. Während der Patient den Fuß rechtwinklig hält, wird der Streifen etwas von unterhalb der Mitte des Unterschenkels, und zwar von der lateralen vorderen Seite, also etwa am Extensor digit. beginnend, schräg über die Tibiakante nach medial abwärts über die vordere Hälfte des inneren Knöchels steigbügelartig vor der Ferse um die Sohle nach der lateralen Seite geführt. Hier steigt er wieder auf, und zwar wiederum die vordere Hälfte des äußeren Knöchels bedeckend und in der Furche zwischen Fußwurzel und Knöchel liegend. Nach oben schneidet er schräg die Tibiakante in der unteren Drittellgrenze und überbrückt hier den Anfang des Streifens, um an der medialen Seite des Unterschenkels etwa in der gleichen Höhe wie sein Anfang zu enden (Tafel VIII, Abb. 5a, b). Wichtig ist hierbei, daß der Streifen in der gewünschten Richtung fest angezogen wird. Man erreicht dies am besten so, daß man zuerst den Anfang gut anklebt, den Streifen gespannt nach unten bis zum lateralen Fußraum führt und nun an diesem Zügel den Fuß in Pronation zieht. In dieser Stellung, die dem Patienten alsbald außerordentlich wohltuend ist, legt man den Streifen fest nach oben an. Der 2. Streifen ist ein Querstreifen, wiederum aus demselben Segelleinen etwa 30 cm lang. Er wird in der Höhe des Navikulare quer um den Fuß von vorn medial um die Ferse herum nach vorn lateral angelegt. Ich beginne den Streifen etwa am Cuneiforme 1 und lasse ihn enden etwa am vorderen Ende des Cuboids. Er schmiegt sich in den Fußgelenkspalt ein und faßt inneren und äußeren

Knöchel. Die beiden Enden gehen nach vorn zum Fußrücken, ohne sich jedoch zu berühren. Ein Stück Fußrückenhaut bleibt frei. Auch dieser Streifen muß fest angelegt werden. Nun kann man das billigere und dünnere Germania- oder Leukoplast, wie es gewöhnlich gebraucht wird, zur Fertigstellung des Verbandes benutzen. Ich verwende in der Regel noch 2 Längsstreifen abwechselnd mit 2 Querstreifen, die in der gleichen Richtung angelegt werden, und zwar lege ich den einen Längsstreifen etwas mehr nach vorn und den anderen etwas mehr nach hinten von dem ersten Segeltuchhauptstreifen an und lasse ihn von diesen beiden Sekundärstreifen je zur Hälfte decken. Von den Querstreifen deckt der eine den Hauptquerstreifen zur Hälfte, der andere wird um die oberen Enden der Längsstreifen am Unterschenkel zu deren Fixierung angelegt. Eine Mullbinde hält die Streifen etwas fest, kann aber später weggelassen werden.

Die Wirkung dieses Verbandes ist eine Fixierung des lateralen Bandapparates des Fußgelenks. Dabei kann der Mensch gehen und ist auch im



Abb. 66. Gibneyscher Heftpflasterverband (aus Blencke: Orthopädie d. prakt. Arztes).

Gehen nicht wesentlich behindert. Bei chronischer Fußgelenkarthritis wende ich die gleiche Verbandart an. Handelt es sich um eine Sehnscheidenentzündung im Bereich des Tibialis anticus, so wende ich lieber die Form des alten Gibneyschen Verbandes an, d. h. Längsstreifen an beiden Seiten des Unterschenkels bis etwas über die Mitte der Wade, die steigbügelartig um die Sohle gehen, etwa 3 Streifen 4 bis 5 cm breites Germaniaplast von 70 bis 80 cm Länge, die die Seiten des Unterschenkels von hinten her, von der Achillessehne bis nach vorn bedecken und die Vorderseite freilassen. Abwechselnd mit ihnen werden Querstreifen von 20 bis 30 cm Länge vom Navikulare an aufwärts wie beim vorigen Verband angelegt, die sich dachziegelartig decken sollen (Abb. 66). Dieser Verband soll die Dorsal- und Plantarflexion des Fußes beim

Gehen einschränken und so die Sehne etwas ruhigstellen. Die Wirkung ist eine prompte. Handelt es sich schließlich um die Achillodynie, so kann man entweder den eben beschriebenen Gibneyschen Verband anwenden, oder man kann nach Schanz die Ruhigstellung der Achillessehne und ihren Schutz vor Dehnung durch einen breiten Heftpflasterstreifen, vom Ansatz der Zehen über Fußsohle und Ferse bis über die Wade herauf in leichter Plantarflexion angelegt, erreichen. Der Streifen wird durch ein paar quere Streifen festgehalten. Ist der Plattfuß vorübergehend zu fixieren, so wende ich den eben beschriebenen Verband an, aber mit der Änderung, daß ich den ersten Hauptlängsstreifen nicht über den inneren Fußrand herunter und nach dem äußeren heraufsteigen lasse, wobei ich den Fuß an dem Zügel in Pronation ziehe, sondern umgekehrt den Hinterfuß, Ferse und Cuboid in Supination ziehe und in dieser Stellung den Streifen am inneren Fußrand in die Höhe führe. In gleicher Weise werden auch die beiden anderen Längsstreifen angelegt.

Für die Behandlung der Fußgeschwulst hat Blecher einen wirksamen Heftpflasterverband angegeben, der sich auch bei den infolge Spreizfußes so überaus häufigen Metatarsalschmerzen bewährt. Ich lege ihn so an: Bei rechtwinkliger Fußstellung wird ein 4 cm breiter Segeltuchpflasterstreifen (40 cm lang) von der Dorsalseite des 1. Metatarsalköpfchens zur Fußsohle, schräg über diese hinweg bis etwa zur Tub. metat. 5, dann schräg über den Fußrücken an die Innenseite des Unterschenkels, etwas nach hinten verlaufend, angelegt. Ein 2. Streifen beginnt auf der Dorsalseite des Köpfchens des 5. Metatarsus, geht schräg über die Fußsohle nach der Basis des 1. Metatarsus, von da auf den Fußrücken und zur Außenseite des Unterschenkels. Die beiden Streifen kreuzen sich in der Mitte der Fußsohle und vor dem Fußgelenk. Ein 2. Streifenpaar, etwas weiter nach hinten angelegt, deckt das erste dachziegelförmig. Die Streifen müssen in starker Spannung angelegt werden, um das vordere quere Fußgewölbe durch Abwärtsziehen des medialen und lateralen Strahls wieder herzustellen (Tafel VIII, Abb. 4). Diesen Verband wende ich auch beim digitus V an, wenn das durch die Abspreizung des 5. Metatarsus lateral herausstehende Gelenkköpfchen des 5. Metatarsus Druckerscheinungen macht.

## Gymnastik des Fußes.

Der menschliche Fuß entwöhnt sich im Schuh und besonders im enganliegenden und den Fuß vorn zusammenpressenden Schuh eines großen Teils seiner natürlichen Bewegungen. Mangelnder Gebrauch aber schwächt die Organe. So ist es nicht zu verwundern, daß die Fußmuskeln, die langen und noch mehr die kurzen Fußsohlenmuskeln, bei den meisten Menschen sehr gelitten haben und mangelhaft entwickelt sind. Ein Teil der Fußmuskeln ist zu völliger, ein anderer zu teilweiser Untätigkeit verurteilt, das Spiel der Zehen, eine Hauptarbeit der kurzen Fußsohlenmuskeln, ist im Schuh, besonders in dem vorn eng und spitz geschnittenen ganz aufgehoben, eine aktive Plantarbeugung findet so gut wie nicht statt.

So besteht denn ein nicht geringer Teil der Behandlung der statischen Fußbeschwerden in einer — und darauf ist besonderer Wert zu legen — konsequent längere Zeit durchgeführten Fußgymnastik. 8 bis 14 Tage Übungen nützen nicht viel. Nur die beharrliche zielbewußte Wiederausbildung der vernachlässigten schwachen Fußmuskulatur ist imstande, die Beschwerden dauernd zu beheben, die Gehfähigkeit zu steigern und schließlich den Menschen von Einlagen oder sonstigen Behelfen wieder frei zu machen.

Die heilgymnastischen Übungen, die ich beim Plattfuß anwenden lasse, nehmen sowohl die langen wie die kurzen Fußmuskeln in Anspruch. Ich empfehle folgende:

### A. Im Sitzen:

1. Fußrollen nach allen Richtungen 10 bis 15 mal, wobei die Zehen abwechselnd energisch mitzustrecken und zu beugen sind.
2. Abwechselndes Heben und Senken der Ferse und des Vorderfußes bei parallel auf den Boden gestellten Füßen, 10 bis 15 mal (Abb. 67).
3. Abwechselndes Heben und Senken des inneren Fußrandes bei gleichzeitigem Beugen und Strecken der Zehen, 10 bis 15 mal.
4. Greifübungen der Zehen, 10 bis 15 mal.

### B. im Stehen:

1. Erheben zum Zehenstand und Senken.

C. im Gehen:

1. Zehengang, wie bei der Balletteuse, 3mal durchs Zimmer.
2. Gehen auf dem äußeren Fußrand, während die Zehen in starker Krallenstellung stehen, sog. Gehen auf der Kralle, 3mal durchs Zimmer (Tafel XIII, Abb. 2)

Die Übungen werden 2 bis 3mal täglich barfuß oder in Strümpfen im Zimmer oder auf dem Rasen ausgeführt.



Abb. 67. Heben und Senken der Fersen und Heben und Senken der Vorderfüße (Schede-Hacker).

## Massage des Fußes und Beines.

Bei Vorderfußbeschwerden mit Schwellung und Schmerzen im Bereich der mittleren Metatarsen und der zwischen ihnen liegenden Musculi interossei und lumbricales lasse ich nach einem heißen Salzwasserfußbad, in welchem der Patient kräftige Zehenübungen gemacht hat, die kurzen Fußmuskeln leicht massieren.

Man bildet aus Daumen und Mittelfinger eine Zange und streicht nun, während der Daumen dorsal in einem Intermetatarsalraum, der Mittelfinger an der entsprechenden Stelle plantar liegt, von peripher nach zentralwärts allmählich immer tiefer auf die im Zwischenknochenraum liegenden Muskeln eindringend, diese leicht aus. Bei Metatarsalgie kann diese Massage anfangs etwas schmerzhaft sein, aber meist tritt alsbald hinterher ein Gefühl des Behagens und der Erleichterung ein.

Die eigentliche Sohlenmuskulatur beim Plattknickfuß, meist erschlaft, atrophisch, massiere ich so: man umfaßt mit der einen Hand den Vorderfuß und drückt ihn mitsamt den Zehen plantarwärts, so daß eine Entspannung der Sohlenweichteile eintritt. Nun zersägt man gewissermaßen mit der kräftig aufgesetzten Ulnarkante der anderen Hand die gesamte Sohlenmuskulatur in Zickzackzügen von vorn nach rückwärts und zurück. Besonders empfiehlt sich dies auch bei den nicht seltenen Krampfständen im Abductor hallucis. Diese Massage wirkt kräftigend und erfrischend auf diese Muskeln.

Bei sehr schlaffen und lockeren Gelenkbändern wie beim schlaffen Knickfuß ist eine Reibmassage der Gelenkbänder am Platze. Das Pfannenband (Lig. calcan. navic.), die Bänder am oberen Sprunggelenk innen medial, vorn und außen lateral, werden mit dem Daumen oder dem Daumenknöchel gestrichen bzw. gerieben. Der Ansatz der Achillessehne und die hier häufig entwickelte, schmerzhaft Bursa sowie das bei der Achillodynie verdickte, paratendinöse Zellgewebe werden ebenfalls mit der Zange aus Daumen und Zeigefinger in der Richtung von unten nach oben ausgestrichen. Ein Exsudat in der Sehnenscheide des Tibialis posticus wird von peripher nach zentral vom Navikulare an um den inneren Knöchel nach oben hin ausgestrichen.

Sind die Unterschenkelmuskeln atrophisch oder schmerzhaft, so ist ihnen besondere Sorgfalt zu widmen. Man erschläfft die Wadenmuskulatur durch passives Plantarbeugen des Fußes und streicht und knetet mit Daumen bzw. zwischen Daumen und Fingerspitzen die unmittelbar hinter der inneren Tibiakante gelegenen Muskeln (Tib. post., flexor hall. long. und dig. long.) in längs- und wellenförmigen Zügen von peripher nach zentral. Bei Übermühdungszuständen in den Dorsalflektoren (Tib. ant., extens. hall. und dig. long.) werden diese mit dem Daumenknöchel oder mit den Fingerknöcheln der Faust kräftig von peripher nach zentral gestrichen. Sind Ödeme am Unterschenkel vorhanden, so ist mehr die Ausstreifung des ganzen Unterschenkels am Platze.

Ein besonderes Wort ist noch über die namentlich von Lange behandelten Muskelverhärtungen in der Unterschenkelmuskulatur zu sagen. Sie haben gern ihren Sitz in der Wadenmuskulatur und sind auf Überanstrengung der Muskeln bei Überlastung des Beins zu beziehen. Hier muß man sich vor Verwechslungen mit Venenknoten hüten. Während man diese nicht massieren soll, ist für die Beseitigung der schmerzhaften Muskelhärten eine energische Massage, die diese Verhärtungen zerdrückt und zerreibt, das Gegebene.

Weiter hinauf am Beine kommt bei der chronisch deformierenden Kniegelenksarthrit die Massage als vorsichtige Reib- und Streichmassage der verdickten Gelenkkapsel, sowohl am inneren und äußeren Kniespalt als auch am Recessus suprapatellaris und in der Kniekehle in Betracht. Hier sind es besonders die Sehnenansätze der Beugemuskeln, die schmerzhaft sind und durch Reibung mit der Fingerspitze beeinflusst werden können. Bei stärkeren Reizzuständen solcher Gelenke mit intermittierenden Ergüssen ist die Massage weniger angezeigt, weil sie hierbei schlecht vertragen wird. Am besten wirkt sie noch an den zum Kniestreckapparat gehörigen Musculi vasti medial. und lateral., die namentlich bei den auf statischer Grundlage entstandenen Kniearthritiden (bei O- und X-Bein) schmerzhaft infiltriert sein und ähnliche Verhärtungen aufweisen können wie sie bei Ermühdungszuständen bei Plattfuß entstehen. Die gleichen Erscheinungen finden wir auch an den langen Oberschenkelmuskeln, so besonders an den Adduktoren, die bei statischem Mißverhältnis an ihrem Ansatz schmerzen können. Schließlich treffen wir am Hüftgelenk eine Reihe von Schmerzzuständen, die ein dankbares Feld für die Massage sind, so am oberen und hinteren Rand des Trochanter major, wo der Vastus lateralis und die Glutäen ansetzen. Reibmassage der Ansatzstellen und Knetmassage der Muskeln selbst bringen oft überraschende Besserungen hervor.

Schließlich ist noch die Massage bei Ischias zu erörtern. Handelt es sich um Wurzelischias, so führe ich Reibungen der Schmerzpunkte mit Daumen oder Zeigefinger aus oder setze auch die Vibrationskugel an. Ist der Nerven-

stamm am Oberschenkel schmerzhaft, so streiche ich ihn in seinem Verlauf von peripher nach zentral mit dem Daumen oder bei sehr dicken Weichteilen mit den Fingerknöcheln. Schmerzhaft Äste der Nerven am Unterschenkel werden mit dem Zeigefinger gestrichen.

## Der eingewachsene Nagel.

Die Zehennägel, Gebilde aus Epithelzellen bestehend, gefäß- und nervenlos, daher an sich unempfindlich, sind wichtige Vorrichtungen für die Übertragung des Gefühls, indem ein Druck auf den Nagel durch ihn einen Gegendruck findet, der weitergeleitet wird. Auch bilden sie einen gewissen Schutz für die Spitzen der Zehen. Sie können auf manche Weise krankhaft verändert sein.

Zu den lästigsten, schmerzhaftesten und hartnäckigsten Leiden am Fuße gehört ohne Zweifel der eingewachsene Nagel, dem wir hauptsächlich an der großen Zehe begegnen. Mitunter kann das Leiden auch an der 5. Zehe entstehen. An sich ist ja die Bezeichnung: *Unguis incarnatus* nicht ganz richtig, da es sich in der Hauptsache nicht um ein Einwachsen des Nagels in das Fleisch, also um eine falsche Wachstumsrichtung des Nagels handelt, obwohl auch solche Erscheinungen, aber seltener, beobachtet werden, sondern um das Andrücken und Anpressen der seitlichen Zehenweichteile, des Nagelfalzes, gegen den Rand des Nagels, der sich hierdurch in den Nagelfalz einbohren muß. Wir finden das Leiden sowohl an der medialen als an der lateralen Seite des Nagels, manchmal an beiden zugleich. Bei der Untersuchung finden wir einen verdickten, geröteten Nagelfalz, der über den seitlichen Nagelrand hinübergeschoben ist, so daß wir diesen nicht sehen können. Auf Druck gegen den Falz, der immer schmerzhaft ist, tritt zwischen Falz und Nagel etwas weißliche, dünnflüssige, eitrige Flüssigkeit hervor. Heben wir den Nagelrand etwas in die Höhe, so sehen wir eine granulierende, mit Sekret bedeckte Längsfurche am Falz. Wunde und Sekret haben einen faden, widerlichen Geruch. Der Seitenrand des Nagels ist meist etwas umgebogen. Oft hören wir vom Patienten, daß er schon mehrmals am Nagel operiert worden sei, von Ärzten wie von Badern, und auch schon einmal eine Blutvergiftung nach einem solchen, gewiß unzumutbaren und unhygienisch ausgeführten Eingriff bekommen habe. Immer sei das Leiden wieder gekommen.

Die Ursache ist wohl zu allermeist der seitliche Druck gegen den Falz und damit gegen den Nagel beim Gehen im Stiefel, wenn auch einige wenige Fälle bekannt sind, in denen das Leiden sich während eines längeren Krankenhauses entwickelt haben soll. Hier hat es sich wohl um eine infektiöse Ursache bei einem Allgemeinleiden gehandelt. Auch können direkte Verletzungen, wie ein Huftritt oder eine sonstige Quetschung, zu einer Entzündung des Nagelfalzes und der Ausbildung des Leidens führen. Meist aber ist dem seitlichen Druck die Hauptschuld beizumessen. Ein spitzer Stiefel preßt den medialen Falz gegen den Nagelrand oder die große Zehe gegen die zweite, ein zu hoher Absatz drängt die Fußspitze nach vorn gegen das Leder, oder die Großzehe reitet bei *Hallux valgus* auf der 2. Zehe und diese drückt die Weichteile in der Richtung nach oben medial gegen den Nagel ihrer Nachbarin. Aber auch wenn das Schuhwerk einwandfrei ist, kann das Leiden entstehen. Häufig ist dann das Gehen über den inneren Fußrand beim *Pes valgus* mit dem Gegendruck des Bodens gegen die mediale Fußspitze ganz offensichtlich die Ursache



des Leidens. Insbesondere trifft dies zu, wenn sich im Pes valgus noch eine länger bestehende Kontraktur im unteren Sprunggelenk entwickelt hat, wo also keine Selbstkorrektur der falschen Fußstellung mehr möglich ist. Bei jeder Abwicklung wird auch beim normalen Fuß die Pulpa der Zehe breitgedrückt, beim Pes valgus wirkt der Druck aber hauptsächlich von der medialen Seite her gegen die Fußspitze in der Richtung nach lateral und hinten, da der Fuß wegen der Abduktionsstellung des Vorderfußes über die Spitze des inneren Fußrandes abgewickelt wird. So sehen wir den eingewachsenen Nagel häufig auch beim Hallux valgus, bei dem die große Zehe außer der lateralen Verschiebung noch um ihre Längsachse im Sinne der Pronation gedreht ist und den Bodendruck noch stärker gegen die bodenwärts gerichtete mediale Seite erfährt. Wir sehen nun gewiß viele Pedes valgi und Halluces valgi, die nicht alle auch einen Unguis incarnatus haben. Wahrscheinlich spielt auch die Form der Nägel mit eine Rolle. Offenbar begünstigt die Ausbildung des Leidens die eigentümliche Form vieler Großzehennägel, die eine starke quere Konvexität und mit ihr ein tiefes Eingeschnittensein der Falze aufweisen, während sicherlich flachere, nicht zu breite und an der Seite weniger tief eindringende Nägel weniger dazu neigen. Andererseits aber wirkt gerade auch der seitliche Druck an sich im Sinne einer stärkeren Wölbung der Nägel.

Das Leiden ist eine Paronychia lateralis, eine entzündliche papilläre Hyperplasie des Nagelfalzes und der benachbarten Weichteile mit kleinzelliger Infiltration. Der hintere quere Teil des Falzes zeigt seltener krankhafte Veränderungen; von hier aus, von der bis zur vorderen Begrenzung der Lunula reichenden Matrix, kommt die Neubildung des Nagels. Durch den Reiz der Entzündung kann es in manchen Fällen zu einer Verhornung des Nagelbettes, einer Art Zelldegeneration durch Ernährungsstörung und Druck kommen. Diese Verhornung wird allmählich immer dicker und hebt den Nagel mehr und mehr von der Unterlage ab (Schnitter). Auch der Nagel selbst wird dicker, teils durch Dickenwachstum von der Matrix aus, teils durch Anlagerung von Hornschichten von unten, vom Nagelbett her. Von einer zur anderen Seite rollt der Nagel sich durch den von den Seiten auf ihn einwirkenden Druck ein, auch von vorn nach hinten kann er sich in manchen Fällen krümmen, vor allem wenn sein Vorwachsen durch das das Nagelbett mit der Unterseite des Nagels verklebende Stratum corneum gehindert wird. Etwas anderes sind die hörnerartigen Nagelformen, eine Wachstumsstörung, die wir als Onychogryphosis kennen.

Eine große Zahl von Verfahren ist zur Heilung des Leidens ausgedacht worden. Zur Verhütung trage man richtig gebaute, vorn nicht spitze und enge Stiefel und beschneide den Nagel vorn unter allen Umständen quer und nicht zu kurz, da sonst der seitliche Nagelwinkel zu weit hinten in die Tiefe der Rinne zu liegen kommt und hier drückt. Dazu kommt Sauberkeit der Füße und Behandlung des oft dabei vorhandenen Fußschweißes.

In leichten Fällen, im Beginn des Leidens, sind einfache, schon von alters her bekannte Mittel wirksam. Wenn oben der Rand des Nagels von den Weichteilen umwuchert wird, genügt es oft, ihn mit einer anatomischen Pinzette etwas herauszuheben und unter ihn etwas Watte oder Gaze zu schieben, damit einmal die Reizung der Weichteile durch die scharfe Nagelkante aufhört und der Nagel über den Weichteilen flach weiterwachsen kann. Die Entzündung wird durch etwas Unguent. diachyl., das auf die Gaze gestrichen wird, bekämpft. Mitunter kann man die seitlichen Weichteile dadurch seitwärts und nach unten

ziehen, daß man nach Abhebung des vorderen Teiles des Nagels an beiden Seiten zwischen ihn und das Nagelbett einen schmalen Heftpflasterstreifen, Klebfläche nach unten, legt und unter Zug der Weichteile nach unten den Streifen um die Zehe unten herumführt. Pinseln mit Jod oder unverdünntem Ferrum sesquichlor. wirken günstig auf die Geschwürsfläche ein. Das Eisenchlorid wirkt austrocknend, der Wall schrumpft und zieht sich zurück (Rehn). In den leichteren Fällen genügt dies zusammen mit den vorbeugenden Maßnahmen. Doch muß die Behandlung lange fortgesetzt werden. Ist jedoch damit keine dauernde Besserung zu erzielen oder hat der Patient schon alles mögliche versucht und möchte in kurzer Zeit von seinem Übel, das ihn in seiner Arbeitsfähigkeit hindert, befreit sein, so bleibt nichts als die Entfernung des Nagels übrig. Aber auch nach der Nagelextraktion sieht man häufig Rezidive. Deshalb muß gleichzeitig die Entfernung des Nagelfalzes an den Seiten, gleichgültig ob schon erkrankt oder nicht, vorgenommen werden. Denn es kann nur dann ein Rückfall verhütet werden, wenn die ganze meist sehr erhebliche Wulstung der Weichteile mit beseitigt wird, so daß der neue Nagel ganz auf der Oberfläche der Zehe bleibt. Auf Haegler ist ein solches Verfahren zurückzuführen. Zuerst wird der Nagel nach Dupuytren in der bekannten Weise entfernt, indem man in Leitungsanästhesie eine gerade Schere von vorn nach hinten in der Mittellinie zwischen Nagel und Nagelbett einschiebt und den Nagel in 2 Hälften zerschneidet, möglichst ohne dabei die Matrix zu verletzen. Nun faßt man mit einer Klemme eine Nagelhälfte nach der anderen und zieht sie unter Herumdrehen nach außen heraus. Der 2. Akt beginnt mit einem kräftigen Schnitt 3 bis 5 mm hinter dem Querfalz an der Seite, der dicht am Knochen möglichst senkrecht gegen die Vola heruntergeht. Ein 2. Schnitt geht von dem Beginn des 1. aus und trennt den Nagelfalz mit dem Weichteilwulst ab. Die Schnitte treffen sich im Unterhautzellgewebe der Vola, so daß das exzidierte Stück einen Keil mit der Basis dorsal bildet. Durch einfaches Anpressen der Seitenlappen wird ohne Naht eine primäre Vereinigung erreicht. Es bildet sich später ein kleiner schmaler Nagel, der flach auf der falzlosen Zehe liegt.

Bei Rezidiven und sehr verbildeten Nägeln, wie wir sie nach wiederholten Extraktionen sehen, wird nach Haegler die Nagelbildung durch ein einfaches und zweckmäßiges Verfahren unmöglich gemacht. Der 2. Schnitt verläuft hierbei nicht gerade in die Tiefe, sondern mehr parallel der Hautoberfläche und löst einen beweglichen Hautlappen ab. Nach Exzision des Querfalzes werden durch den Anfangspunkt der beiden Hautschnitte 2 seitliche Entspannungsschnitte angelegt, das Nagelbett abgekratzt und beide Hautlappen werden auf dem Zehenrücken vereinigt (Tafel XVII). So wird man schließlich auch der hartnäckigsten Rezidive Herr.

## Erkrankungen der Fußsohle.

Oft klagen Patienten, die ein längeres Krankenlager hinter sich haben, daß sie vor Schmerzen an ihren Fußsohlen kaum auf die Füße treten können. Diese Beobachtung machen wir ganz häufig. Wenn wir die Füße dieser Patienten untersuchen, so fällt uns eigentlich nichts weiter auf als eine gewisse Abmagerung der Füße und besonders der Sohlenfläche, was an sich zu der allgemeinen Abmagerung des Patienten paßt. Wenn wir uns an die Darstellung des eigen-

artigen matratzenähnlichen Aufbaus der Fettsandale des Fußes (S. 15) erinnern, so begreifen wir, warum dieser Patient jetzt Fußschmerzen hat. Der Fuß ist bei der Belastung durch den Schwund seines natürlichen, elastischen Schutzpolsters bei der Belastung dem Druck des harten, unnachgiebigen Bodens unmittelbar ausgesetzt. Mit der Regeneration des übrigen Körpers stellt sich auch das Fett in der Sohle wieder ein. Wir werden bis dahin den Fuß wickeln, die Sohle leicht massieren und die Fußmuskeln üben. Auch im Alter sehen wir meist das Fettpolster der Fußsohle schwinden und nicht selten Überlastungsbeschwerden auftreten.

Außer diesen durch akute Allgemeinerkrankungen oder Greisenalter bedingten Erscheinungen sehen wir aber öfters Erkrankungen der Plantarfaszie mit schmerzhafter Schwellung und Verdickung namentlich des hinteren und inneren Teils der Faszie, in der sich auch Knoten bilden können. Solche Erkrankungen werden nach Influenza zugleich mit Erkrankungen der Knochen, Sehnen und Bänder beobachtet. Heiße Fußbäder, Aspirin, leichte Streichmassage der Sohle bringt allmählich diese Veränderungen zum Verschwinden.

Hoffa hat über einen Fall berichtet, wo ein 20jähriges Fräulein ohne Erkrankung oder Unfall nach längerem Gehen stechende Schmerzen in den Fußsohlen und auch an der Achillessehne bekam und schließlich infolge der Heftigkeit der Beschwerden kaum mehr gehen konnte. Die Fußwölbung war gut, in der Sohle sah man beiderseits einen am Calcaneus beginnenden Strang am inneren Fußrand, der etwa bis zum Lisfranc reichte und dem inneren Rande der Plantarfaszie entsprach. Diese war beträchtlich verdickt und sehr druckschmerzhaft. Da Massage und Einlagen keinen Erfolg brachten, wurde operativ ein Stück von 3 bis 4 cm aus der Plantarfaszie exzidiert, worauf die Beschwerden vollständig verschwanden. Die histologische Untersuchung (Borst) ergab eine Entzündung der Plantarfaszie, die zu einer direkten Metaplasie des Bindegewebes in Knorpel- und Knochengewebe geführt hatte. Borst ist der Anschauung, daß bei dem Mangel eines Traumas, der Doppelseitigkeit der Störung und dem Auftreten zu einer Zeit, in der das physiologische Knochenwachstum seinem Ende entgegengeht, hier wohl Keime zu einem akzessorischen Knochenstück versprengt waren, die ein leichter Entzündungsreiz zur Wucherung brachte. Ledderhose fand nach Unterschenkelfrakturen Entzündungsprozesse der Plantarfaszie mit Knoten, die sich während der Gipsbehandlung bildeten und wohl mit durch das Trauma veranlaßt waren. Beim Aufstehen kommt es dann leicht zu Dehnungen und Einrissen der Faszie und zur Entwicklung solcher Knoten. Mitunter ist man zur Entfernung solcher Knoten gezwungen.

Ein ganz anderes Krankheitsbild stellen Uratablagerungen in der Fußsohle dar. Zwischen Aponeurose und Knochengerüst können bei ausgesprochenen Gichtikern Ablagerungen entstehen, die sandförmig oder sogar steinartig sind. Die Entstehung dieser Ablagerungen erklärt man sich so, daß da, wo Zirkulationsstörungen infolge von Erkältungen oder Durchnässungen eintreten, sich Ernährungsstörungen und Nekrosen bilden und diese nekrotischen Partien die flüssige im Blut zirkulierende Harnsäure binden, so daß feste Niederschläge entstehen. Die Konkremente sitzen meist im Gewölbe. Man beseitigt die leichteren, sandförmigen Ablagerungen durch sanfte Massage, größere Uratdepots muß man sprengen und zerdrücken und so zur Resorption bringen, was durch hyperämisierende Maßnahmen, wie Moorbäder usw. befördert wird. Im allgemeinen ist diese Lokalisation der Gicht nicht allzu häufig.

## Schwielen und Hühneraugen.

Tausende und Abertausende sind von Hühneraugen und Schwielen an den Füßen geplagt. Teils sitzen sie an der Sohlenseite unter den prominenten überlasteten Metatarsalköpfchen bei eingesunkenem Querbogen, teils auf der Dorsalseite gekrümmter Zehen, teils an der Plantarfläche des Endglieds einer krallenförmig gewordenen Zehe, schließlich auch zwischen den Zehen, und zwar an den Interphalangealgelenken, wenn die Zehen stark aneinandergedreht liegen. Während die Schwielen, nach Unna eine flächenhaft ausgedehnte Verdickung der Hornschicht darstellend, durch eine abgeflachte Schicht der stachelförmigen Zellen und anfangs durch mangelnde Hypertrophie der Papillaren charakterisiert wird, hypertrophieren bei gereizten, chronisch entzündeten Schwielen die Stachelschicht und die Papillaren. Zum Unterschied von der Schwielen zeigt der Clavus ebenso wie eine gereizte Schwielen an den Randpartien verdickte Stachel- und Körnerschicht und Vergrößerung der Papillaren, während in der Mitte, dem Kern oder Dorn des Hühnerauges, die Hornschicht auf Kosten der tieferen Epithelschichten zunimmt. Die Form des verhornten Kernes ist konisch nach unten, spitz, zapfenartig zulaufend. Er drückt auf den unter ihm liegenden Papillarkörper der Haut und verursacht durch den Druck auf die Papillarnerven die heftigen Schmerzen des Hühnerauges, wie ein in die Haut geschlagener Nagel, daher der Name Clavus. Unter ihm kann sich auch ein entzündeter Schleimbeutel und eine Periostitis entwickeln. Der Schleimbeutel kann vereitern, und es kann eine Fistel entstehen, besonders wenn unberufene Hände am Hühnerauge schneiden. Vereiterung des Gelenks und, wenn es schlimm geht, Blutvergiftung mit tödlichem Ausgang schließen sich leider oft an diese harmlos scheinenden Eingriffe des Patienten oder des Baders an.

Die Behandlung hat in erster Linie die falsche Fuß- oder Zehenform zu korrigieren, verkrümmte Zehen gerade zu richten, den Metatarsalbogen wieder herzustellen, durch eine Einlage die Metatarsalköpfchen zu entlasten. Daneben ist das Hühnerauge und die Schwielen selbst zu beseitigen. Schwielen schneidet man mit scharfem Messer schichtweise weg, ohne den Papillarkörper zu verletzen, stets unter aseptischen Kautelen, nach Alkoholdesinfektion der Haut und des Messers. Beim Clavus kommt es einmal darauf an, den zentralen Kern sorgfältig zu entfernen. Zu diesem Zwecke soll man, wenn man mit dem Messer arbeitet, vorher die Haut nicht durch heiße Bäder weich machen, da sich sonst der hornige Kern schwer abgrenzen läßt. Mit einem Hühneraugenmesser umschneidet man sorgfältig trichterartig den hornigen Kern und sucht ihn vollständig herauszubringen, ohne Verletzungen zu verursachen. Das genügt aber nicht, sondern man muß auch die schwieligen Schichten in der Peripherie schichtweise abtragen, da sie durch ihre Härte die unter ihnen liegenden entzündeten Teile, Schleimbeutel und Periost, weiterhin zu drücken vermögen. Erst wenn der Fingerdruck auf die Gegend des früheren Hühnerauges keine stärkeren Schmerzen mehr auslöst, ist die Arbeit beendet. Besonders vorsichtig sei man bei Diabeteskranken, die leichter zu Eiterungen neigen und bei denen auch die Gangrängefahr zu beachten ist. Will man das Hühnerauge allmählich beseitigen, so bedient man sich der Aufweichmethode, die schon von Nussbaum geübt wurde. Man schneidet sich aus Zinkheftpflaster 3 oder 4 runde Stückchen von 2 cm im Geviert und schneidet in die Mitte ein Loch hinein von etwa 1 cm Durchmesser. Die nun ringförmig gewordenen Heftpflasterstückchen klebt

man, eins aufs andere legend, auf die Zehe, so daß das Hühnerauge mit seiner näheren Umgebung in dem Loch des Pflasters liegt. In die durch die aufeinanderliegenden Heftpflasterlagen entstandene Vertiefung schüttet man etwas kristallisierte Salizylsäure, die man ein wenig anfeuchtet, und verschließt das Ganze mit einem Heftpflasterdeckel. Diesen Verband läßt man 5 bis 8 Tage liegen. Inzwischen ist die Hornschicht durch die Salizylsäure erweicht und läßt sich nach einem Bade leicht ablösen. Bestehen die schädlichen Ursachen fort, so wird man diese Prozedur immer wiederholen müssen. Schließlich ist noch die Röntgenbehandlung der Clavi zu erwähnen. Mit einer weichen Röhre ohne Filter unter Abdeckung der Umgebung wird der Clavus 2 Minuten lang bestrahlt. Gegebenenfalls muß die Bestrahlung nach 2 Wochen wiederholt werden.

## Warzen an der Fußsohle.

Sie sind wegen der starken Beschwerden beim Gehen praktisch von großer Wichtigkeit, zumal sie nicht selten vorkommen. Sie sitzen gewöhnlich am Vorderfuße in der Gegend der Metatarsusköpfchen und werden besonders gern bei Kindern beobachtet. Da der Fuß bei der Belastung, und zwar beim Abwickeln schmerzt, vermeiden die Patienten diese Phase des Ganges und gehen zur Schonung mit steifgehaltenem Sprunggelenk oder auf der Außenkante. Oft werden die Warzen mit Clavi verwechselt, die an derselben Stelle bei der Plantarsenkung der mittleren Metatarsen beim Spreizfuß vorkommen. In dieser Verwechslung wird dann bisweilen der Versuch gemacht, sie wie Clavi mit dem Messer oberflächlich zu entfernen. Es blutet hierbei, und es gelingt nicht sie zu beseitigen. Sie unterscheiden sich rein äußerlich von Schwielen und Clavi durch die größere Weichheit und Zerklüftung des Gewebes, die durch die gewucherten, sehr gefäßreichen Hautpapillen bedingt ist. Die obersten Spitzen der Hautpapillen sind verhornt, da ihre Gefäße durch ihr Längenwachstum gezerzt, gedehnt und dadurch thrombosiert werden, wodurch sie mangelhaft ernährt sind und verhornen. Äußerlich sieht die Warze wie siebartig durchlöchert aus, infolge der gewucherten und verhornten Papillen. Man entfernt sie entweder mit einer Röntgenbestrahlung oder man kratzt sie mit dem scharfen Löffel bis auf den Grund aus oder schließlich man ätzt sie mit rauchender Salpetersäure, allmählich immer tiefer in das Warzengewebe eindringend, unter täglichem Betupfen, in 8 bis 14 Tagen weg.

## Der Schweißfuß.

Überall da, wo die Haut reicher mit Schweißdrüsen ausgestattet ist, an Fußsohle, Handteller, Achselhöhle, Gesicht, Nase, Stirn, behaarter Kopf, After, Genitalien beobachten wir unter gewissen Voraussetzungen stärkere Schweißabsonderungen. Wie die schweißige Hand nach einem Worte Kaposi schon oft die Glut entgegengebrachter Liebe abgekühlt haben mag, so belästigt der Fußschweiß seinen Erzeuger ebenso wie seine Umgebung recht empfindlich. Der Mensch sondert bei körperlicher Anstrengung oder bei Erregung mehr Schweiß ab als sonst. Dies geschieht auch am normalen Fuße bei der Anstrengung im Gehen und Stehen. Wir beobachten aber außer dieser durch

die Anstrengung in gewissen normalen Grenzen hervorgerufenen stärkeren Schweißabsonderung ein übermäßiges Schwitzen am Fuße, das sehr häufig gerade bei Plattfüßigen anzutreffen ist. Eine vollkommen befriedigende Erklärung dieses Zusammentreffens ist noch nicht gefunden. Auffallend häufig sieht man ferner bei diesen mit Platt- und Schweißfuß behafteten Patienten Erweiterungen der Venen an Fuß und Bein. Der Plattfüßige hat im allgemeinen ja eine schwache atonische Muskulatur, besonders dann, wenn sein Plattfußleiden wie zumeist auf der Grundlage der konstitutionellen Schwäche des Stützgewebes entstanden ist. Wir haben dann Schwäche der Muskeln und der Bänder vor uns. Diese Fälle haben auch eine gewisse Schwäche in ihren Venenwandungen, deren Muskulatur von Haus aus nicht besonders stark entwickelt ist und die darum unter dem Drucke der Blutsäule nachgeben. Die Varizenbildung ihrerseits aber bedeutet wiederum durch die Anhäufung und Stauung des kohlensäurereichen Venenblutes eine schlechtere Ernährung für die Muskeln und auch für die übrigen Gewebe der unteren Extremität. Somit wird auch die Haut und die in ihr liegenden Organe von dieser mangelhaften Ernährung betroffen. Die Schweißdrüsen bestehen aus einem knäueiförmig aufgewundenem, blind endendem Schlauch, der im Zellgewebe unter der Haut liegt und dessen Ausführungsgang korkzieherartig Corium und Epidermis durchbohrt. Ein Netzwerk von Kapillaren umspinnt den Knäuel wie ein Geflecht. Im Inneren ist der Drüsenschlauch mit Epithelien ausgekleidet. Diese Epithelien müssen offenbar stärker durchlässig sein, wenn die Ernährung der Gewebe sich verschlechtert. Unna nimmt außerdem auch eine stärkere Durchlässigkeit der Hornschicht der Haut selbst an, aus der der Schweiß austritt. Es handelt sich also um einen Schwächezustand am Fuße, der auf der Grundlage der allgemeinen konstitutionellen Schwäche der Gewebe beruht. Auffallend ist auch, daß Schweißfüße im allgemeinen eine besonders dünne Haut haben. Außer diesen Momenten der Schwäche der Gewebe dürften aber auch Nerveninflüsse mit im Spiele sein, die vasomotorische Ausfallserscheinungen zeitigen.

Die Behandlung des Schweißfußes ist zunächst die Behandlung des Plattfußes. Außer der Stützung des Fußes durch eine entsprechende Einlage, wodurch die überanstrengten Fuß- und Beinmuskeln entlastet werden, müssen wir danach trachten, die Fuß- und Beinmuskulatur durch Gymnastik und Massage zu kräftigen. Ferner müssen wir die Haut selbst behandeln. Das Wichtigste ist eine hygienische Pflege des Fußes, tägliche Waschungen mit kühlem Wasser und täglicher, oft 2 bis 3maliger Strumpfwechsel ist notwendig. Denn der stagnierende und vom Schuhwerk aufgesogene Schweiß zersetzt sich. Im Schweiß sind Säuren, wie die Essigsäure, Fettsäure und Eiweißbestandteile enthalten. Der penetrante Geruch kommt von der Zersetzung dieser organischen Stoffe. Bei mangelhafter Verdunstung in schweißnassen Strümpfen und Schuhen sehen wir die Sohlenhaut quellen und mazerieren, und schließlich kommt es, namentlich im Sommer, bei schlecht gepflegten Füßen zum Schweißekzem, das besonders an den dünnen Hautpartien im Gewölbe sich in juckenden Bläschen zeigt. In schweren Fällen entstehen sogar Rhagaden am Fuß, die zwischen den Zehen, besonders wenn dieselben in spitzen Schuhen eng aneinander gepreßt liegen, auftreten und stark schmerzen können. Ich empfehle folgende Behandlung, mit der ich im allgemeinen durchkomme: Am Abend ein kühles Fußbad von 3 Minuten Dauer unter fleißiger Bewegung des Fußgelenks und der Zehen, dann kräftiges Frottieren des ganzen Fußes, besonders der Sohle, um eine Art Massage zur Kräftigung der Sohlenhaut auszuüben. Dann wird

die Sohlenhaut und die Gegend zwischen den Zehen mit einem 1 proz. Salizylspiritus kräftig abgerieben. Am Morgen wird mit Formalinvasenolpuder die Sohle, zwischen den Zehen und der linkgemachte Fußteil des Sockens gut eingepudert. Der Puder wirkt aufsaugend und verhindert die Mazeration der Haut. Das Formalin in ihm gerbt die Haut. Damit kommen wir im allgemeinen aus. In schwereren Fällen empfehle ich in den Strumpf pulverisierte Borsäure oder Weinsteinssäure (Acid. tartar.) zu streuen. Auch Tannoform wirkt mitunter günstig. In ganz schweren Fällen mit einer abnorm weichen Haut, die beim Gehen ständig Blasen bildet, hilft mir eine von Zeit zu Zeit durchgeführte Pinselung mit einer höher prozentigen Formalinlösung. Ich empfehle je nach dem Fall eine 10, 20, ja 40 proz. Formalinlösung hierzu. Das Wichtigste scheint mir außer der Kräftigung des Fußes und der hygienischen Fußpflege immer noch die Abhärtung der Sohlenhaut zu sein, die durch Barfußgehen auf hartem, unebenem Boden, ja sogar auf Kies erzielt wird. Dünne Sohlenhaut wird dadurch fester, dicker, verhornter, und das lästige Schwitzen läßt nach oder verschwindet ganz.

## Frostbeulen.

Die Frostbeulen oder Frostballen (Perniones) bilden eine häufige Belästigung vieler Menschen in der kalten Jahreszeit. Sie treten nicht nur im Winter, sondern oft schon im naßkalten Herbst auf. Wir finden sie an Fuß und Hand mit Vorliebe überall da, wo fettarme Haut vorspringende Knochen direkt überzieht, so am Großzehenballen, am Ballen des 5. Mittelfußköpfchens, an der Streckseite der Zehen, besonders an der verkrümmten 5. Zehe, am Tuber calcanei, dem Ansatz der Achillessehne. Aber auch andere Stellen, so die Unterschenkel werden befallen. Bei jungen Mädchen sieht man sie bisweilen oberhalb des oberen Stiefelrandes besonders beim Tragen von dünnen Strümpfen und kurzen Röcken.

Es handelt sich um eine lokale Erfrierung meist ersten Grades, die aber auch durch Blasenbildung, Aufbrechen, durch Ulzeration, Gewebszerfall zu einer Erfrierung 2. Grades werden kann. Sie beginnt mit Rötung und Schwellung der betreffenden Stelle, mit juckenden und brennenden Empfindungen. Meist treten auch stärkere Schmerzen, besonders bei Erwärmung auf. Allmählich werden die betroffenen Teile hart, derb infiltriert. Daher der Name: Beulen. Es handelt sich bei diesem Leiden um eine Gefäßblähmung infolge der Kälteschädigung, hierdurch bedingte Erweiterung der Gefäße und Stauung des Blutes. Es kommt zu Transsudation von Serum in die umgebenden Gewebe und entzündlicher Verdickung der Haut und Unterhaut.

Die Ursachen dieser häufigen Erkrankung liegen in erster Linie in konstitutionellen Verhältnissen. Blutarme, pastöse, muskelschwache Menschen, vor allem Jugendliche, bei denen die konstitutionelle Schwäche ja häufig zu Ausfallerscheinungen führt, leiden besonders daran. Oft zeigen sie schon während des ganzen Jahres, vor allem an kalten Tagen, eine bläuliche Verfärbung der Haut des Unterschenkels, des Fußes und der Zehen. Wir müssen wohl in einem mangelhaften Blutumlauf in der Peripherie die Ursache des Entstehens dieser Störungen sehen. Hilfsursachen sind dann ohne Zweifel enge Schuhwerk, besonders Lackschuhe, sowie zu enge Strümpfe, ähnlich wie an den Händen enge Glacéhandschuhe schädlich sind. In einem engen Schuh sind Bewegungen des Fußes und der Zehen nicht möglich. Die Gefäße der Haut

werden komprimiert, die Haut durch den Druck anämisch und eine Beseitigung der Stase durch Anregung der Zirkulation, wie sie durch Bewegungen geschehen würde, ist unmöglich gemacht.

Die Behandlung ist in erster Linie die Vorbeugung. Schon im Herbst muß bei solchen, die zu der Störung neigen, die Behandlung beginnen. Wechselfußbäder, Streichmassage des Unterschenkels und Fußes, konsequente Bein- und Fußgymnastik müssen wochenlang täglich vorgenommen werden, um die Zirkulation in den Beinen zu verbessern. Wird diese Behandlung gewissenhaft und lange genug durchgeführt, so werden wir selten Frosterscheinungen im Winter sehen. Ist erst die Frostbeule mit ihren Beschwerden da, so kommt es darauf an, sie in ihren Anfängen gleich richtig und energisch zu behandeln, um den Übergang zum 2. Stadium zu verhindern. Um die Zirkulation wieder anzuregen, sind warme Bäder mit allerhand Zusätzen, entweder einer Abkochung von Eichenrinde (1 bis 2 Handvoll auf ein Bad) oder 2 bis 3 Eßlöffel Essig nützlich. Ferner Alkoholumschläge, tägliches Pinseln von Lugolscher Lösung (Jodjodkali) oder von Ichthyol unter Bedeckung mit dünner Watteschicht, Heißbäder nach einigen Tagen und neuer Ichthyolpinselung, oder ein anderes Mittel, das gerühmt wird: Pernionin (in Tabletten und Salbe von Krewel, Köln, hergestellt), enthaltend Salbeiöl und Wintergrünöl, dem Methyl ester der Salizylsäure. Man badet den Fuß in heißem Wasser, dem einige Tabletten zugesetzt sind, und reibt hinterher mit der 10 proz. Salbe ein. Die Wirkung ist ebenfalls zirkulationsanregend. Mitunter hat die Diathermie gute Erfolge. Aus der Beobachtung heraus, daß bei Blutzufuß die Frostbeulen am stärksten schmerzen, und zwar durch die Spannung in den entzündeten Geweben bei ungenügendem Rückfluß, wurde von Müller empfohlen, zuerst das Bein kurz zu möglicher Entleerung zu suspendieren und dann alsbald die Perniones mit Heftpflasterstreifen zu komprimieren.

Auf demselben Gedanken beruht ein altes Volksmittel, das nicht zu verachten ist, die Einpinselung der Frostbeulen mit heißgemachtem Tischlerleim und Bedecken mit einem Stück Mull- oder Leinenstoff. Wirkung: die elastische Kompression. Auch der Zinkleimverband tut hierbei ähnliche Dienste.

Neuerdings hat man die Röntgenstrahlen mit gutem Erfolg angewendet. Eine einzige schwache Bestrahlung kann durch Beeinflussung der geschädigten Gefäße die Beschwerden zum Verschwinden bringen, und zwar schwindet nach rasch vorübergehender Exazerbation der Juckreiz in 1 bis 2 Tagen, Rötung und Schwellung wenige Tage später (harte Therapieröhre, 0,5 Alum. filter,  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{2}$  Erythemdosis). Unterstützend wirken wechselwarme Bäder. So wird es von Holzknecht empfohlen. Sind schon Rhagaden vorhanden oder torpide Geschwüre, so werden sie mit Argent. nitric. geätzt und mit Perubalsam verbunden.

## Das intermittierende Hinken.

Wohl zu unterscheiden von den bisher behandelten, durch Knickplattfuß oder Hohlfuß bedingten statischen Beschwerden am Fuß und Bein sind die Schmerzzustände, die wir unter dem Namen des intermittierenden Hinkens, der *Claudicatio intermittens* (Charkot) oder der *Dysbasia angiosclerotica* (Erb) seit langer Zeit kennen. Schon die Anamnese weist uns auf das Leiden hin und veranlaßt uns, nach dieser Richtung hin zu untersuchen. Wie der Name



besagt, handelt es sich um anfallsweise beim Gehen auftretende Schmerzzustände. Der Patient geht 10 bis 15 Minuten. Dann tritt plötzlich ein heftiger Schmerz im Fuß und Wade auf, oft krampfartig, ziehend, begleitet von taubem oder prickelndem, stechendem Gefühl in der Haut, die wie eingeschlafen ist. Der Schmerz ist oft so stark, daß der Patient stehenbleiben muß, weil das Bein den Dienst versagt. Nach einigen Minuten Ausruhen ist der Anfall vorüber, der Patient geht weiter, um wieder nach kurzer Zeit einen neuen ähnlichen Schmerzanfall zu bekommen. Dabei ist der Fuß mehr oder weniger kalt und cyanotisch verfärbt, bisweilen zeigt er auch einige hellrote Flecken. Die Untersuchung hat vor allem auf die Fußpulse zu achten. Wir müssen dem Fuß den Puls fühlen, sagt Erb, dem wir genaue Untersuchungen über die Krankheit verdanken. In Betracht kommen die Art. dorsalis pedis und tibialis postica. Sie zu finden ist in manchen Fällen nicht ganz einfach. Besonders bei abnormem Verhalten kann das Suchen mühsam sein, zumal auch die Gefäße verlagert sein können. Bisweilen fehlt nur der eine Puls und der andere ist abgeschwächt fühlbar, bisweilen ist keiner zu fühlen, manchmal ist er nur zentral festzustellen und verschwindet peripherwärts, wo die Gefäße dünner werden. Wir vergleichen immer die Pulse beider Füße, untersuchen auch den Puls an der Poplitea und Femoralis und vergleichen auch den Puls an Radialis oder Carotis. Die Untersuchung nehmen wir in horizontaler Lage des Kranken vor, wobei das Bein von beengenden Kleidungsstücken frei sein muß. Kalte Füße erwärmen wir durch ein heißes Bad oder untersuchen im Bett. Die Störungen sind wie gesagt sensibler, motorischer und vasomotorischer Art. Fast ausschließlich beobachten wir das Leiden bei Männern zwischen 40. und 50. Lebensjahr. Bei älteren Leuten denken wir mehr an die Arterienverkalkung, bei jüngeren an die Arteriitis oder Endarteriitis obliterans. Oft sehen wir Pulslosigkeit infolge schwerer Arteriosklerose und trotzdem kein intermittierendes Hinken, in anderen Fällen wieder intermittierendes Hinken und kein Fehlen von Pulsen. Unter den Ursachen dürfte der Mißbrauch von Tabak, weniger von Alkohol in Frage kommen, und in einem Falle scheint Kaffeemißbrauch einen Teil der Schuld getragen zu haben. Von Erkrankungen kommt wohl Lues etwas mehr, Gicht und Diabetes etwas seltener in Betracht. Thermische Schädlichkeiten, wie Erfrierungen usw., werden von anderen herangezogen. Außer der Arteriosklerose aber müssen wir noch besonders an einen neuropathischen Ursprung denken, der zu dauernden spastischen Zuständen der Gefäßmuskulatur führt. Wir werden immer das Röntgenbild befragen, das die Arterioklerose der geschlängelten Arterien an Unterschenkel und Fuß mitunter, jedoch nicht immer, deutlich zeigt (Abb. 68). Da das Leiden unter Umständen zu Gangrän führen kann, ist eine sorgsame Untersuchung immer notwendig. Um die Gangrän zu verhüten, ist die Erkennung des Anfangsstadiums sehr wichtig.

Besonders ernst zu nehmen sind die Fälle von Arteriitis obliterans, die in relativ jungem Alter, Ende der 30er, Anfang der 40er Jahre, an den heftigsten Beinschmerzen erkranken, die allmählich so zunehmen können, daß sie auch im Liegen und sogar trotz Morphium nicht nachlassen, bei denen die Fußpulse fehlen und die Haut kalt und bläulich ist und mitunter auch weißliche Flecken zeigt. Hier droht die Gangrän, beginnend an einer Zehe, die sich blaurot verfärbt, um bald schwarz zu werden. Meist vermag nur die Amputation die Schmerzen zu beseitigen. Untersuchungen amputierter Füße (Trendelenburg-Schumann) stellten zartwandige, mit dem Gewebe verbackene, bei der Ampu-

tation nicht pulsierende Arterien fest, frei von Verkalkungen oder Herd-erkrankungen, mit starrem, adventitiellem Gewebe, erheblicher Wucherung der Intima, zum Teil ganz ungleichmäßig, so daß das Gefäßlumen stark verengt war. In diesen Fällen hatte übrigens das Röntgenbild keinen Gefäßschatten gegeben.

Die Behandlung dieser Gefäßstörungen muß versuchen, die Blutzirkulation im Fuß nach Möglichkeit zu verbessern, so daß sich ein Kollateralkreislauf aus-



Abb. 68. Starke Verkalkung der vorderen und hinteren Schienbeinschlagader.  
(Aus Blencke: Orthopädie d. prakt. Arztes.)

bildet. Ist das Leiden noch im Anfang, so sind Wechselfußbäder zu empfehlen (2 Eimer, einer mit heißem, einer mit kaltem Wasser, zuerst stellt der Patient das Bein ins heiße Wasser für 3 bis 5 Minuten, dann unmittelbar für 3 bis 5 Sekunden ins kalte Wasser und wiederholt diesen Wechsel 3 bis 5mal, wobei im Wasser der Fuß und die Zehen fleißig aktiv bewegt werden sollen. Am Schluß wird der Fuß kräftig abfrottiert, und der Patient geht zu Bett). Sind stärkere

vasomotorische Störungen vorhanden, so beschränken wir uns auf nicht zu heiße Kamillenbäder. Auch ist leichte Streichmassage mitunter zu empfehlen. Vielfach tut Durchwärmen mit Diathermie gute Dienste, doch müssen wir uns wegen der Sensibilitätsstörungen vor einer Anwendung größerer Hitzegrade hüten, um keine Nekrosen zu bekommen. Aktive Übungen von Fuß und Zehen, ohne Belastung des Fußes ausgeführt, können die Zirkulation ebenfalls verbessern. Enges Schuhwerk, vor allem auch Lackschuhe, sind wegen der Hemmung der Zirkulation zu vermeiden. Ein Dekokt von Papaverin (5 bis 10 auf 100) setzt die Spasmen herab. Gegen die Schmerzen empfiehlt Schlesinger warm das Natrium nitrosum 0,2 auf 10 ccm, und zwar  $\frac{1}{2}$  bis 1 ccm subkutan zu injizieren, bis zu 20 und 30 Spritzen.

Jede Überanstrengung im Gehen und Stehen, Arbeiten in feuchtkalten Räumen, Durchnässungen sind zu vermeiden. Gutes Schuhwerk und wollene Strümpfe sind zu tragen. Vor Verletzungen am Fuße (Hühneraugenschneiden) ist wegen der Gangrängefahr zu warnen. Zur Übung ist ein nur ganz allmählich gesteigertes, langsames, von häufigen Ruhepausen unterbrochenes Gehen zu raten.

Droht die Gangrän, so ist die Amputation nicht immer zu umgehen. Neuerdings versucht man durch eine Unterbrechung des die Arterien umspinnenden, sympathischen Geflechts mittels Ablösen der Adventitia auf einige Zentimeter nach den Vorschlägen von Leriche und Brüning die Amputation zu vermeiden. Die Methode wird auch beim trophischen Geschwür zum Teil erfolgreich angewendet.

## Malum perforans pedis.

Chronische Geschwürbildung an der Fußsohle kennen wir unter dem Namen des Malum perforans pedis. Ihr begegnen wir an der Ferse, unter den Mittelfußköpfchen, besonders 1 und 5, und an den Zehenballen. Das Geschwür ist meist schmerzlos, es schreitet langsam aber stetig fort, und geht allmählich auch in die Tiefe, wo es Knochen und Gelenke zerstören kann. Besonders die Franzosen haben sich mit dem Leiden beschäftigt (mal perforant du pied). Die Form des Geschwürs ist meist kreisrund, die Ränder hornig, wallartig verdickt und zerklüftet, der Grund zeigt dünne, schlaffe Granulationen. Es sondert ein dünnes Sekret in geringer Menge ab, das durch Sekundärinfektion eitrig werden kann. Nach Heilung neigt es gern zu Rezidiven. Meist findet es sich nur bei Männern im Alter von mehr als 40 Jahren, sonst hauptsächlich nach Verletzungen. Seine Ursachen sind noch nicht völlig geklärt, jedenfalls besteht keine einheitliche Ätiologie. Vielfach findet es sich bei Männern, die viel stehen und schwer arbeiten müssen, und zwar an den Stellen der Sohle, die dem Druck besonders ausgesetzt sind, wie den 1. und 5. Metatarsalköpfchen oder den Interphalangealgelenken. Zuerst entsteht gewöhnlich eine Schwielle. Allmählich verdünnt sich die Hornschicht im Zentrum der Schwielle, darunter bildet sich Sekret, und das Geschwür bricht auf. Einesteils sieht man in dem mechanischen Druck beim Stehen ein die Gewebe schädigendes Moment, andere Fälle werden durch eine chronische Erkrankung der Gefäße, eine Arteriitis obliterans, erklärt, die meisten dürften durch eine Erkrankung des Zentralnervensystems und der peripheren Nerven entstehen. An diesen fand man histologisch eine interstitielle und parenchymatöse Neuritis. Von

Erkrankungen des Zentralnervensystems ist es vor allem die Tabes, die im Stadium präatacticum ein Malum perforans zeigen kann. Auch an Syringomyelie und an die Spina bifida occulta müssen wir denken und eventuell das Röntgenbild befragen, obwohl auch dieses im Stich lassen kann und kleinere Spaltbildungen nicht immer zeigt. Ferner sah man das Leiden nach Wirbelsäulenfraktur entstehen, und in den Lazaretten beobachtete ich es wiederholt nach Erschütterungen des Rückens durch Verschüttung, so daß man eine Schädigung des Rückenmarks, eventuell der hinteren Wurzeln des Sakralmarks, annehmen mußte. Die gleichen Beobachtungen sind auch von anderen gemacht worden. Nach Neuritis infolge Erfrierung, Verbrennung, Kontusionen, direkten Verletzungen der Nerven (ich beobachtete einen Fall von Sensenschnittverletzung am Unterschenkel bei einem Fünfzehnjährigen mit folgender Anästhesie am Fuß und teilweiser motorischer Lähmung und einem Geschwür an den mittleren Metatarsalköpfchen; Sonnenburg hat einen gleichen Fall beschrieben). Nach Schußverletzungen oder Tumoren der Nerven oder nach Neuritis durch Lues oder Alkohol wird es beobachtet. Max Hofmann, dem wir eine eingehendere Studie darüber verdanken, sah in Meran in 8 Jahren 19 Fälle bei Männern über 40 Jahren, die viel schwere Arbeit im Stehen leisteten und außerdem starke Weintrinker waren. Nicht selten sehen wir es schließlich bei Diabetes entstehen, wo es im Gegensatz zu den übrigen Fällen meist schmerzhaft ist. Darum soll bei der Untersuchung die Urinuntersuchung nicht fehlen. Man nimmt hier eine Störung der Gewebsvitalität durch den Zucker an. Die Prognose ist nicht immer günstig. Außer der Rezidivgefahr besteht die Gefahr der Infektion, wodurch Lymphangitis, Erysipel, Gangrän und Sepsis entstehen können. Die Behandlung sei vor allem auch eine prophylaktische. Schwielen und Erosionen der Fußsohle sind genau zu beachten. Den schädlichen Druck auf Metatarsalköpfchen müssen wir durch entlastende Einlagen ausschalten. Alkohol ist zu verbieten. Innerlich kann man Jodkali versuchen. Das Geschwür selbst kann man auskratzen, die wallartigen Hautränder abtragen, das nekrotische Gewebe ausschneiden und auch sequestrierte Knochenteile (Röntgenbild) entfernen. Die Franzosen, vor allem Chipault, haben zur Heilung des trophischen Geschwürs die Nervendehnung vorgenommen. Je nach der Lage des Ulcus wird der Nervus tibialis, der N. plant. int. et extern., der N. peron. superficialis oder der N. cut. dors. pedis in Narkose freigelegt und stumpf gedehnt. Diese Methode soll viele Erfolge gehabt haben, aber es werden doch auch manche Rezidive berichtet. Die Dehnung soll nach Angabe Chipaults eine Zerreißung der Nervenfasern, aber nicht ihrer Scheide herbeiführen. Außer der Dehnung muß aber das Geschwür selbst exzidiert werden. Bei Ulcus nach Nervenschußverletzung half oft eine Exzision des mit der Umgebung stark verwachsenen Neuroms. Neuerdings wird die oben erwähnte Unterbrechung des sympathischen Geflechts an den Arterien zur Heilung der Geschwüre empfohlen.

## Die Krampfadern und das Beingeschwür.

Unter den eigentlichen »Beinleiden« versteht man im Volksmunde die mit den Krampfadern zusammenhängenden Störungen der Zirkulation, die Beinbeschwerden, Schwellungszustände und langwierigen Beingeschwüre. Diese Leiden sind ungeheuer verbreitet, bei Männern ebenso wie bei Frauen. Insbesondere sind von den Männern die der arbeitenden Klasse angehörigen, die

viel stehen müssen, sehr zahlreich vertreten. Vom 20. Jahre an nimmt die Zahl der Erkrankungen erheblich zu, um zwischen dem 50. und 70. Jahre auf das Doppelte des 3. Dezenniums anzusteigen. Die Patienten klagen über ein Gefühl der Schwere und ziehende Schmerzen in den Beinen, die im Laufe des Tages beim längeren Stehen zuzunehmen pflegen. Das Bild der Krampfadern ist bekannt: Entsprechend dem Verlauf meist der Vena saphena magna, weniger der parva am Unter- und Oberschenkel sieht man je nach dem Grade der Erkrankung verdickte bläuliche Venenstränge, bald mehr bald weniger geschlängelt verlaufend, bald nur in einzelnen Abschnitten erweitert, bald allgemein verdickt, in fortgeschrittenen Fällen schon am Fußrücken und um die Fußknöchel herum mit einem Netz verästelter feiner Venen beginnend, sonst erst am Unterschenkel da und dort sichtbar oder auch in der Kniekehle und am Oberschenkel an der Innenseite mit dicken Strängen oder Säcken hervortretend. Besteht das Leiden länger, so fehlen auch Veränderungen der Hautbedeckung nicht, Schwellungszustände des Unterschenkels mit eindrückbarem Ödem oder auch mit straffer Spannung der atrophischen, verdünnten Haut oder Verdickungen und Verhärtungen der Haut über einem Bezirk besonders stark veränderter Venen als Folge immer neuer Entzündungen, schließlich gerötete oder bei längerem Leiden braune, ja schwarzbraune Verfärbung am Unterschenkel, ebenfalls durch häufig sich wiederholende Entzündungszustände mit Blutaustritten in die Haut. Letzten Endes die Geschwürsbildungen am Unterschenkel, die am meisten um die Knöchel herum oder an der Innenseite des Unterschenkels sitzen, markstück- bis handteller groß oder ringförmig den Unterschenkel umgebend mit geringer Neigung zur Heilung.

Wie kommt dieses Leiden zustande? Wir sehen die Erweiterung der Gefäße unter der Wirkung des Seitendrucks entstehen, den das Blut auf die Wand der Gefäße ausübt. Infolge eines Mißverhältnisses zwischen dem Seitendruck gegen die Gefäßwand und der Widerstandsfähigkeit derselben bildet sich ihre Erweiterung aus. Als Hauptursache dieser mangelnden Widerstandsfähigkeit sehen wir eine angeborene Bindegewebsschwäche an (Bier). Nicht selten sind die Krampfadern auch mit anderen auf Stützgewebsschwäche beruhenden krankhaften Veränderungen, wie Plattfuß, X-Bein und Hernien, kombiniert. Besonders große Menschen mit langen Beinen, die ja oft eine Stützgewebsschwäche zeigen, haben häufig Krampfadern. Die Schwangerschaft spielt eine große Rolle unter den Urhebern des Leidens, doch wird sie nur zum Teil als mechanische Störung des Blutrückflusses durch den wachsenden Uterus aufgefaßt, zum größeren Teil als eine durch innersekretorische Störung bedingte toxische Schädigung der Gefäßwand und danach erfolgende Dehnung derselben erklärt. Daß auch Störungen der Gefäßinnervation eine ursächliche Rolle spielen, wird von Kashimura und Bardescu angenommen. Allgemein bekannt ist die Tatsache, daß mit der Erweiterung der Venen die in ihrem Inneren angebrachten, nach oben konkaven Klappen nicht mehr schließen. Durch die Klappen wird die Blutsäule in mehrere Abteilungen zerlegt, die senkrecht »wie Stockwerke« übereinander gesetzt sind. Schließen die Klappen nicht mehr, so staut sich das Blut rückwärts und lastet mit der Schwere der ganzen Blutsäule auf dem peripheren Quellgebiet, dessen Venen überdehnt werden müssen. Die Versuche von Trendelenburg und Perthes zeigten, daß ein Rückstrom des Blutes erfolgt, wenn die Venen erweitert sind. Trendelenburg sah beim Hochheben des varikösen Beines über die Horizontale dasselbe leerlaufen, während beim Husten oder Pressen die Blutsäule sich sichtbar

in die Saphena zurückstaute, die Klappen also insuffizient waren, da sie sich eben hätten schließen müssen. Beim stehenden Patienten komprimierte Perthes die variköse Saphena hoch oben und ließ ihn umhergehen, während die Kompression anhielt. Dabei entleerte sich die gefüllte Vene, deren Zustrom von oben gesperrt war, allmählich, indem sie von dem Muskelspiel des gehenden Beines leer gepumpt wurde. Diese Versuche beweisen den Rückstrom des Blutes von oben. In neuerer Zeit sind von Magnus interessante und wichtige Versuche zur weiteren Klärung der Strömungsvorgänge in den erweiterten Venen gemacht worden, die auch für die Behandlung wertvolle Hinweise geben. Er fand, daß in horizontaler Lage des Patienten das Blut in der varikösen Saphena zum Herzen fließt oder in manchen Fällen sogar stille steht, daß aber bei aufrechter Haltung oder sogar schon bei etwa 45° Neigung des Tisches nach abwärts das Blut zur Peripherie fließt, und zwar ist die Geschwindigkeit des zentrifugalen Stroms meist erheblich größer als die des normalen, zentripetalen Venenstroms. Bei langsamem Aufrichten des Tisches hält die Blutsäule zunächst an und kehrt sich dann erst um. Bei tiefer Inspiration, dem Seufzerversuch, kommt durch das Tiefertreten des Zwerchfells der Inhalt der Bauchhöhle und mit ihm der Inhalt der V. cava, iliaca und femoralis unter erhöhten Druck. Mit diesen Beobachtungen läßt sich die Tatsache erklären, daß, trotzdem 10% aller Varizenkranken Thrombosen in ihren Venen haben, doch niemals im Umhergehen Lungenembolien beobachtet werden, auch nicht bei schwerer körperlicher Arbeit oder einem plötzlich gesteigerten Blutdruck oder bei Traumen, sondern daß solche Embolien nur in horizontaler Körperlage auftreten, bei interkurrenten Krankheiten u. dgl. Im Gegenteil, wenn sich ein Thrombus in einer varikösen Vene löst, so fliegt er eher zentrifugal in die feinen Verzweigungen der Saphena und erzeugt dort embolische Gefäßverschlüsse. Magnus glaubt, daß vielleicht auf diese Weise plötzlich auftretende und rasch wachsende Geschwüre entstehen.

Das Krampfaderblut, das die Lunge nicht passiert und seinen Gasgehalt nicht erneuert, durchströmt dieselbe Gewebspartie zweimal oder öfter und kann natürlich durch seinen hohen Kohlensäuregehalt die Gewebe toxisch schwer schädigen, nicht nur die Gefäßwände, sondern auch die umliegenden Gewebe, Haut, Fett, Muskulatur, Bänder. Die Haut wird papierdünn und schilfert ab, das Fettgewebe schwindet, die Muskulatur wird atrophisch, die Bänder schlaff. Die erweiterten Venen zeigen eine ganz veränderte Wandstruktur, die einzelnen Schichten sind nicht mehr scharf voneinander getrennt und konzentrisch abgeordnet, sondern man sieht eine Verdünnung der Wand mit Verlust der hochwertigen Elemente und Ersatz durch narbiges sklerotisches Bindegewebe, andererseits sieht man wieder eine mächtige Wucherung der Muskelschicht und neugebildete elastische Fasern, aber alles wirt durcheinander und ungeordnet. Neben regressiven, atrophischen sieht man die progressiven, hypertrophischen Prozesse offenbar in dem Bestreben, eine Regeneration zu schaffen, einhergehen. Je schwerer die Wandveränderungen sind, um so mehr sind auch die Vasa vasorum vermehrt und erweitert (Magnus).

Je länger das Leiden dauert und je mehr es zunimmt, um so schwerere Veränderungen der Gefäße bilden sich aus, die Klappen schrumpfen, verdünnen sich, fasern sich auf, flottieren im Lumen der Vene und sind manchmal bis auf leicht prominierende Leisten geschwunden (Nobl). Der ständig weiterwirkende Seitendruck verändert immer mehr die Venenwand, einzelne Schichten der Gefäßwand werden an manchen Stellen wie unterwühlt, so daß innerhalb der

Wand Hohlräume, Spalten, Kanäle entstehen, die von Blut erfüllt sind. Infolge der Brüchigkeit der Venen kommt es zu intrakutanen Blutaustritten, aus denen dann die mehr und mehr in Erscheinung tretende Pigmentation der Haut hervorgeht. Entzündungszustände stellen sich ein und es kommt zur Thrombophlebitis und zu Stauungszuständen der Gewebe, Hautödem und allmählich aus solchen länger bestehenden Zuständen heraus zu Verhärtungen der Gewebe, zu Stauungsdermatosen, warzigen und kallösen Verdickungen der Haut. In den erweiterten Venen fühlt und sieht man die Thromben, harte Gebilde, die als Phlebolithen bekannt sind.

Die dauernde Ernährungsschädigung der Gewebe schafft den Boden für die Entstehung der Unterschenkelgeschwüre. Infolge der toxischen Schädigung durch das kohlenensäurereiche, mangelhaft erneuerte, gestaute Blut, das die Gewebe durchtränkt, kommt es zu regressiven Veränderungen aller Gewebe, zu Nekrosen. Die Gewebe sterben ab. Die Haut wird immer dünner und verletzlicher, und der geringste Anlaß, Reibung, Druck, Schürfung, Kratzen, veranlaßt durch das oft unerträgliche Jucken, bringt einen oberflächlichen Substanzverlust hervor, der sich aber nicht mehr ersetzt. Es ist keine Heilungstendenz vorhanden. Auch die Gewebe in der Tiefe zerfallen, der Defekt wird größer, das Geschwür breitet sich in die Breite ebenso wie in die Tiefe aus. Die Ränder des Geschwürs werden allmählich härter, kallös. Anfangs zeigt der Grund des Geschwürs einen schmierigen Belag und eitrige Sekretion, solange der Zerfall noch weitergeht, allmählich wird die Sekretion dünnflüssig. Am Grund des Geschwürs sieht man nur mangelhafte Granulationen. Die Haut um das Geschwür ist meist blaurot verfärbt, oft sehen wir auch infolge von immer wiederholten Blutaustritten in die Gewebe um das Geschwür die erwähnte dunkelbraune Verfärbung durch Pigmentanhäufung. Traten schon vor dem Aufbrechen eines Geschwürs wiederholte Entzündungszustände der Venen mit folgender allmählich zunehmender und bleibender Verhärtung der Gewebe ein, so daß paketartige, harte Verdickungen aus Konvoluten erweiterter und thrombosierter Venen entstanden, so kommt es jetzt von dem Geschwür aus zu infektiösen Prozessen, vor allem zu erysipelartigen Erkrankungen, die die Gewebe noch mehr schädigen. Das Sekret des Geschwürs reizt die Haut und ruft hartnäckige und langwierige, juckende Ekzeme hervor. Jeder neue entzündliche Schub vermehrt die Schwellung und fördert die Verhärtung und Verdickung der Gewebe. So kann der Krankheitsprozeß jahrelang weitergehen und sich mählich mehr und mehr verschlechtern.

Die Diagnose ist nicht schwer. Die Stauungszustände sind ohne weiteres wahrzunehmen und von Stauungen infolge von Herz- und Nierenerkrankungen leicht durch die Schmerzlosigkeit und das Fehlen von Entzündungszuständen bei diesen zu unterscheiden. Schwieriger kann die Scheidung eines varikösen Geschwürs von einem luetischen sein, zumal beide Schädigungen, die variköse Stauung und die Lues, zusammenwirken können, um das Bild des Beingeschwürs hervorzubringen. Das luetische Ulcus entsteht aus einem zerfallenden Gumma, es ist oft bogen- oder nierenförmig, was von dem serpiginösen Fortschreiten an dem einen Rande des Geschwürs herrührt.

Die Behandlung der Krampfader und des Beingeschwürs muß in erster Linie bestrebt sein, die Störung des Rückflusses des venösen Blutes aus den Beinen infolge des mangelhaften Schlusses der Venenklappen zu beseitigen und soweit möglich wieder funktionsfähige Klappen herzustellen. Aus dem Versuche von Perthes, der beim stehenden Patienten

die variköse Saphena, nachdem sie vollgelaufen war, komprimierte und dann den Patienten umhergehen ließ, wobei die Vene bei Fortdauer der Kompression allmählich von dem Muskelspiel des gehenden Beines leer gepumpt wurde, tritt uns die enorme Bedeutung der Muskelwirkung für die Rückbewegung des venösen Blutes vor Augen. Die Muskeln der Varikösen sind zum Teil durch die schlechte Ernährung meist in einem mangelhaften, schlaffen, atrophischen Zustand.

Das Wichtigste ist die Herstellung einer leistungsfähigen Beinmuskulatur. Nur dann, wenn die Beinmuskeln sich im Gehen genügend kräftig zusammenziehen, vermögen sie die Blutsäule, die in den erweiterten

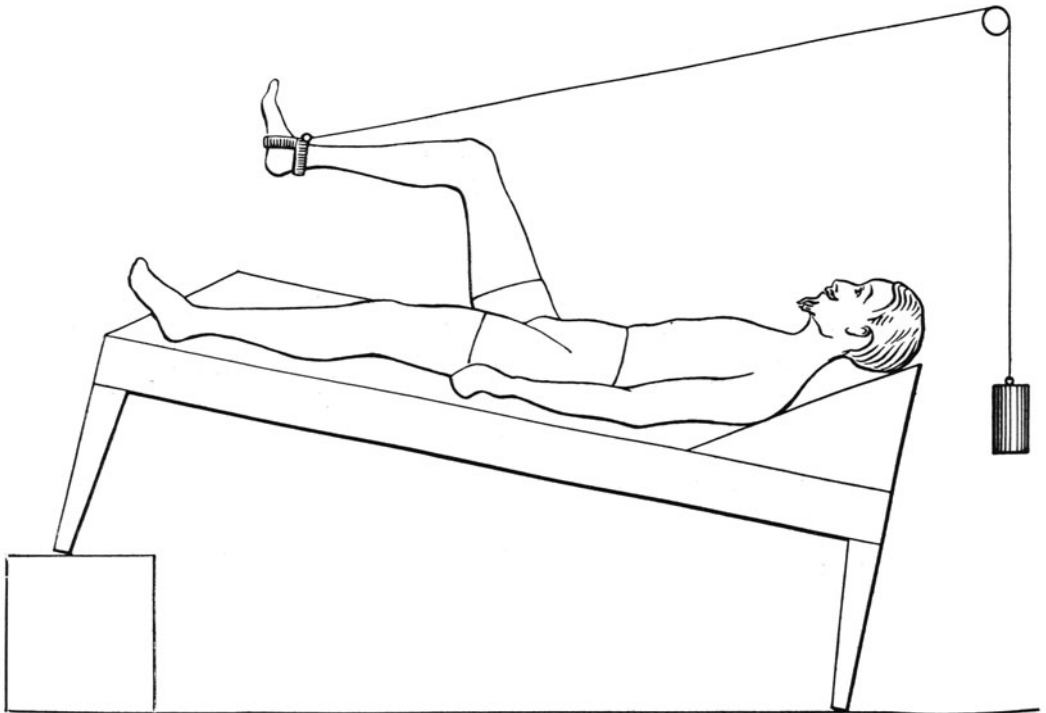


Abb. 69. Widerstandsübung zur Behandlung der Varizen (Lange).

Venen der Schwere abwärts folgt, also zentrifugal fließt, wieder zentripetal zu bewegen. Eine zielbewußte Varizentherapie wird hier ansetzen müssen und systematisch die Muskulatur entwickeln. Dazu hilft u. a. eine einfache aktive Widerstandsübung des Beins im Liegen auf einer schiefen Ebene (Abb. 69). Der Patient führt dabei in Hüft- und Kniegelenk abwechselnd Beugung und Streckung aus, indem er ein Gewicht über eine Rolle zieht (Lange). Das Gewicht sei zwischen 10 und 20 bis zu 30 Pfund schwer. Die Höhe des unter die Füße der Übungsbank (Bett oder Ottomane) gelegten Holzklotzes (Stein oder Bücher) betrage 15 cm. Die schiefe Ebene begünstigt mechanisch den Rückfluß des Blutes. Die Übung wird täglich 3- bis 4mal je 10 Minuten lang ausgeführt. So einfach sie erscheint, so wirksam ist sie bei ausdauernder An-



wendung. Die Muskulatur des Beines nimmt zu, und mit ihr gehen die Krampfadern zurück, so daß manche Patienten auf die Anwendung der Kompression mit Binden usw. verzichten können.

Wichtig ist ferner die Anwendung des Prinzips der schiefen Ebene während der Nacht. Die Bettlade wird ebenfalls am Fußende um 15 cm dauernd hochgestellt. Man glaube nicht durch ein Keilpolster oder Kissen am Fußende die gleiche Wirkung erzielen zu können. Die Knickung der Ebene, auf der das Bein liegt, durch das Kissen bringt im Kniegelenk eine unangenehme Spannung hervor, der der Patient unwillkürlich durch Anziehen der Beine im Bett ausweicht und dadurch das Prinzip der schiefen Ebene illusorisch macht. Höchstens darf man die Matratze im ganzen innerhalb des Bettrahmens um 15 cm am Fußende höher stellen.

Ferner kommt es darauf an, durch das Prinzip der Kompression einen besseren Schluß der Venenklappen zu erreichen. Hierzu werden seit langer Zeit verschiedene Methoden angewendet, der Gummistrumpf, die Wickelung, der komprimierende Verband. Der Gummistrumpf hilft nur, solange er neu ist. In der Wärme geht aber im allgemeinen bald die elastische Eigenschaft der eingewebten Gummifäden verloren, und der Strumpf hängt dann wie ein ausgeweiteter Sack um das Bein herum. Er nützt dann nichts mehr und die Krampfadern können sich noch mehr erweitern. Die langen Gummistrümpfe, die über das Knie hinauf bis ans Ende des Oberschenkels reichen, halten oft an dem nach oben dicker werdenden Umfang des Beines nicht gut und rutschen ab. Auch schneiden sie gern bei Bewegung des Knies in der Kniekehle ein. So bin ich nur bedingt für den Gummistrumpf. Auch achte man darauf, daß man nur solche Gummistrümpfe wählt, die nicht nur der Breite nach, sondern auch der Länge nach elastisch sind, wie dies für die Dr. Lehrichschen Strümpfe (Fabrik Wilh. Böttger, Apolda) zutrifft.

Besser als der Gummistrumpf ist die Wickelung, Bandagierung oder Fatschung (Fatsche = Fascia = Binde) mit elastischen Binden. Martin führte Einwickelungen des Unterschenkels mit einer Paragummibinde ein und erzielte in der Tat Heilung von Krampfadergeschwüren und Beseitigung des Oedems. Unangenehm ist die Undurchlässigkeit des Gummistoffs für die Hautausdünstung. Deshalb empfehle ich höchstens die Anwendung von perforierten Gummibinden, die allerdings sehr teuer sind. Am meisten begegnet man elastischen Binden (Ideal-, Diakon-, Elastik-, Trikotschlauchbinden). Sie sind insofern besser als der Gummistrumpf, als sie nach Belieben fester angelegt werden können. Aber sie lockern sich infolge des Zusammenziehens und Nachlassens der Muskeln beim Gehen und der hierdurch bedingten An- und Abschwellung des Beines. Die einzelnen Touren verschieben sich und rutschen ab, so daß die beabsichtigte Wirkung eingeschränkt wird. Ja, bei stärkerer Verschiebung können einzelne Touren direkt einschneiden und abschnüren, so daß sie in unerwünschter Weise die Stauung begünstigen können. Will man wickeln, so muß man 2- bis 3mal am Tage die Binde frisch anlegen, das erstemal am Morgen im Bett in horizontaler Lage, noch ehe das Bein herabhängt und die Venen sich füllen. Die Binde legt man so an: Man beginnt am Vorderfuß an den Mittelfußgrundgelenken. Wenn es sich, wie meist gleichzeitig, um einen Knickfuß oder Plattfuß handelt, so benutzt man die Binde gleich mit zur Unterstützung des Gewölbes und Knöchelgelenks, d. h. man sucht den Hinterfuß in eine gewisse Supination durch die Binde zu ziehen und ihn darin zu halten. Man wickelt also die Binde am Vorderfuß von

medial nach lateral über den Fußrücken mit Touren, die sich zu  $\frac{2}{3}$  decken, nach oben ansteigend und führt von der Tuberositas metatarsi V an eine Bindentour über die Fußsohle nach dem inneren Fußrand herüber, steigt von da über die Vorderseite des Fußgelenks nach der lateralen Seite herüber, umkreist den äußeren Knöchel und kehrt um die Hinterseite des Fußgelenks nach der medialen Seite zurück. Von hier überkreuzt die Binde die vorige Tour an der Vorderseite des Gelenks, indem sie zum lateralen Fußrand heruntersteigt, um wiederum über die Sohle nach medial und noch einmal um den äußeren Knöchel herum zu gelangen. Hierbei wird die vorige Tour um  $\frac{2}{3}$  gedeckt. Diese Bindentouren, die zur Hebung des Gewölbes und zur Supination des Hinterfußes dienen, müssen stärker angezogen werden, um die Ferse herüberzuhebeln. Eine 3. Tour faßt die Ferse noch selbst. Es folgen nun zirkuläre Einwickelungen, vom Fußgelenk an nach oben fortschreitend, die sich um  $\frac{2}{3}$  decken, bis unmittelbar unterhalb des Kniegelenks. Die Binden müssen so fest angezogen werden, wie es der Patient verträgt. Das Bindenende wird mit einer Sicherheitsnadel an der letzten Bindentour festgesteckt. Mit dieser Wickelung kommen viele Patienten gut aus, vorausgesetzt, daß sie exakt wickeln und, wenn nötig, mehrmals am Tage die Wickelung erneuern.

Besser als Wickelung oder Gummistrumpf ist die Kompression durch den Zinkleimverband. Dieser von Unna in die Therapie eingeführte Verband hat sich wegen seiner ausgezeichneten Wirkung erhalten, wenn auch seine technische Ausführung im Laufe der Zeit einige Änderungen durchgemacht hat, die seine Wirkungsweise noch verbessern. Er ist zur Behandlung von Krampfaderbeschwerden, vor allem Ödemen, chronischen Phlebitiden und von Ulcus cruris geradezu unentbehrlich. Jeder Arzt, der sich mit Beinkrankheiten befaßt, muß ihn technisch einwandfrei anlegen können (S. 171).

Das Unterschenkelgeschwür, für dessen Heilung der Verband günstige Bedingungen schafft, bedarf auch im Verband meist noch einer besonderen Behandlung, die je nach dem Zustand des Geschwürs eine ganz verschiedene sein muß. Zunächst muß das Bein für die Anlegung des Verbandes verbandreif gemacht, d. h. alle Verunreinigungen der Haut, Salbenreste und Sekretkrusten mit Olivenöl erweicht und mit Benzin entfernt werden. Die Beinhaare rasiert man oder entfernt sie mit dem bekannten Enthaarmittel: Baryumsulfid 50%, Amylum 25%, Zinc. oxyd. 25%, das, mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und aufgetragen, die Haare in einigen Minuten entfernt. Die Umgebung des Geschwürs wird mit dicker Lassarpaste bestrichen, um ein Überfließen des Sekrets in den Verband hinein und Ektzembildung zu verhüten, und das Geschwür mit einem sterilen Gazestück bedeckt. Dann wird der Verband angelegt, wie ich ihn beschrieben habe. In der Regel lasse ich den Verband 8 Tage unverändert liegen und die Patienten selbstverständlich sofort mit dem Verband umhergehen, da wir ja in der Muskelzusammenziehung beim Gehen eine wesentliche Unterstützung der Heilung erblicken. Ist es ein trockeneres Geschwür, dessen Sekret nicht sehr durch den Verband durchgegangen ist, so lasse ich den Verband weiter ruhig liegen, ohne nach dem Geschwür zu sehen. Ist aber die Sekretion eine stärkere, weicht sie den Verband durch und belästigt durch Geruch und Jucken, so schneide ich ein dem Geschwür entsprechendes Fenster in den Verband hinein, gerade so groß, daß ich das Geschwür versorgen kann. Nach seiner Reinigung wird ringsherum wallartig wieder etwas Lassarpaste gestrichen und je nach dem Zustand des Geschwürs verfahren. Auf folgende Punkte ist besonders zu achten:

Schmerzen des Geschwürs, mangelhafte Granulationstendenz, stärkere Sekretion, mangelhafte Epithelbildung. Die Granulationsbildung kommt von der Tiefe, sie füllt die Lücke wieder aus, während die Epithelisierung vom Rande her vom gesunden Epithel aus vor sich geht und wie ein bläulich-blasser Saum konzentrisch vorwärtsschreitet. Das Wichtigste für die Heilung des Defekts ist eine gesunde Granulationsbildung vom Grunde des Geschwüres aus. Oft ist die Granulation eine mangelhafte, besonders an gewissen Stellen, so über der Tibia oder den Knöcheln. Hier sieht man dann keine frischen roten körnigen Granulationen sprießen, sondern der Grund ist »glatt, blaßrot, wie lackiert« (Jessner). Die Heilung will oft nicht recht vorwärts gehen, das Geschwür hat, wie wir sagen, einen torpiden Charakter. In diesem Falle müssen wir Mittel anwenden, welche die Granulationsbildung anregen. Dazu gehört das Jodoform, das wir als J. desodoratum, aber stets nur in ganz geringer Menge, am besten mit dem Haarpinsel auftragen. Das Einstäuben genügt meist für 5 bis 8 Tage. Bei Idiosynkrasie gegen Jodoform (Dermatitis!) greife man zu dem von Unna empfohlenen Ichthargan in einer 5 bis 6prozentigen Mischung mit dem jodhaltigen Vioform. Macht die Granulation gar keine Fortschritte, so kann man den Arg. nitricum-Stift zu Hilfe nehmen und den Grund einmal etwas ätzen. Nicht unzweckmäßig ist besonders bei Geschwüren mit schmierigem Belag, bei denen eine reiche Bakterienflora anzunehmen ist, ein Pinseln mit einer 5 bis 10prozentigen alkoholischen Lösung von Pyoktanin. Mitunter muß man mit den Mitteln wechseln, man versuche besonders bei solchen schmierig belegten Geschwüren einen Zusatz von Kampher (5 bis 10%) zum Vioform oder man verwende den Kampherwein, der manchmal reinigend und erfrischend wirkt und in der Chirurgie bei schmierigen Dekubitusformen oft hilft. Dieses Stadium des Geschwürs ist oft recht schmerzhaft, und wir werden von den Patienten besonders um Mittel zur Milderung der im Gehen wie im Liegen erheblichen Schmerzen gebeten. Wir greifen zu den Anästhetika, die aber immer nur für eine gewisse Zeit helfen können, so zum 5 bis 10prozentigen Cycloformpuder oder -salbe, 10prozentigen Anästhesepulver oder Eucainum tannicum. Wiederholt habe ich von einfachen Umschlägen mit essigsaurer Tonerde (ein damit getränkter Tupfer auf das Geschwür im Fenster gelegt und täglich erneuert) die beste Einwirkung auf die Schmerzen sowohl wie auf die Granulationsbildung gesehen. Werden die Granulationen zu üppig und treten sie über das Niveau der Haut als »wildes Fleisch« heraus, so müssen wir die Mittel wechseln. Jetzt kommen mehr die reduzierenden Mittel in Betracht, wie das Wismutpräparat Dermatol. Gleichzeitig werden wir die Epithelbildung, die mit schmalen bläulichen Randsäumen erscheint, anregen: hierzu eignet sich vorzüglich die altbekannte Argentum-Perubalsamsalbe (Arg. nitr. 1, Balsam. Peruv. 10, Vasel. flav. ad 100). Recht lästig kann das Hautjucken durch Ekzeme werden. Sind sie über einen größeren Abschnitt des Beines verbreitet, so müssen sie erst abheilen, ehe wir einen Zinkleimverband anlegen. Betreffen sie nur die nächste Umgebung des Geschwürs, so können wir den Verband anwenden. Ist es ein trockenes Ekzem, so genügt oft ein Salbenverband mit Zinksalbe, der das juckreizstillende Tumenol zugesetzt ist (Tumenolammonium 5, Pasta Zinci 100). Schwieriger können die nässenden Formen werden, die manchmal, aber nicht immer Salben vertragen und mit Pudern, Brandbinde u. dgl. behandelt werden müssen. Man muß aber dabei stets im Auge behalten, daß die eigentliche Causa movens des Ekzems die venöse Stauung ist und die symptomatisch wirkenden Mittel.

Salben oder Puder, nicht entscheidend helfen können. Ich gehe deshalb so vor, daß ich zunächst, sei es mit Brandbinde oder Tumenolsalbe, das nässende Ekzem unter gleichzeitiger Trikotbindenwickelung des Beines behandle und, wenn eine gewisse Besserung eingetreten ist, auf das noch nässende Ekzem ruhig den Zinkleimverband anlege. Es näßt wohl etwas durch, allein wenn ich ihn nach 10—14 Tagen abnehme, ist schon eine ganz wesentliche Besserung des Ekzems eingetreten, das unter dem 2. und 3. Verband zur Abheilung kommt. Die kallösen, torpiden und ausgebreiteten Geschwüre können oft außerordentliche Schwierigkeiten machen. Aber auch sie heilen bei fortgesetzter, konsequenter Anwendung der geschilderten Grundsätze schließlich. Wird der Verband lose, so muß er durch einen neuen ersetzt werden, denn die Bekämpfung der Stauung ist das allerwesentlichste Heilmittel für dieses Leiden. Wenn wir einen Verband abnehmen, dann sehen wir das Ödem zurückgegangen, die einzelnen Krampfadern fühlen wir gesondert als verdickte, harte Stränge, die paketartige Verhärtung größerer Flächen ist beseitigt, die Spannung der Haut ist geringer. Von Verband zu Verband bessert sich das Verhalten der Venen und ihrer Umgebung<sup>1)</sup>.

Bei allen schlecht heilenden, ja fortschreitenden, scharf begrenzten Geschwüren mit unterminierten Rändern müssen wir an die Lues denken, die Wassermannsche Probe machen und innerlich, auch wenn die Blutprobe negativ ist, Jod versuchen. Oft heilt das Geschwür dann überraschend schnell. Das Geschwür selbst behandle man mit roter Präzipitatsalbe.

Der große wirtschaftliche Vorteil dieser ambulanten Gehverbandmethode beim Ulcus cruris und den Phlebektasien liegt vor allem darin, daß die Arbeitsfähigkeit des Patienten nicht gestört wird. Auch ist diese Behandlung trotz der hohen Verbandstoffkosten immer noch viel billiger als der Krankenhausaufenthalt zur Durchführung monatelanger Liegekuren, ganz abgesehen davon, daß durch das lange Liegen die Muskeln des Beines atrophieren und neuen Krampfaderbeschwerden nach dem Aufstehen nur die Wege ebnen.

Von einigen, wie H. Fischer, Wiesbaden, die über große Erfahrung verfügen, werden auch die frischen Phlebitiden schon seit Jahren mit ambulanten Zinkleimverbänden behandelt. Vor Anlegung des Verbandes bildet Fischer zentral vom Thrombus über der Vene eine Hautfalte, legt einen kleinen Tupfer hinein, überbrückt die Falte mit einem gut klebenden Germaniaplaststreifen und gibt diesem Sicherheitsstreifen die erforderliche Spannung, indem er ihm die Haut entgegenschiebt und ihn erst dann festklebt. Nach dieser Vorsichtsmaßregel legt er am Unterschenkel einen Zinkleim-, am Oberschenkel einen Pflasterverband (Klebrobinde von Teufel, Stuttgart, oder Frakturabinde von Bender, Kaiserslautern, oder eine von Blank, Bonn, hergestellte elastische poröse Pflasterbinde) an. Nur bei Vereiterung des Thrombus ist der Verband kontraindiziert. Wenn sich die Thrombophlebitis bis über das Poupartsche Band hinaus ins Abdomen erstreckt, hat er wiederholt mit vollem Erfolg die von Schmitz, Wildungen, angegebene Renibusbinde (bei Bors, Düsseldorf, Grabenstraße 10), die den Unterleib elastisch umfaßt und hält, angewendet. Diese Fälle sind aber immer als ernst

<sup>1)</sup> Ist das Geschwür im Fenster versorgt, so muß das Fenster wieder fest verschlossen werden, um nicht ein herausquellendes Fensterödem zu bekommen. Entweder zieht man eine Mullbindentour fest darüber und streicht etwas Zinkleim darauf, oder man nimmt ein paar fest angezogene Heftpflasterstreifen.

anzusehen und eine Embolie oft auf keine Weise zu verhüten. Bei den anderen Phlebitiden an Unter- und Oberschenkel aber sieht man bald eine Erweichung und Resorption der thrombosierte Stellen und eine Wiederherstellung ad integrum.

Patienten mit bereits sehr hochgradig erweiterten und vielfach thrombosierte Venen, mit Ödemen und immer wiederkehrenden Ulcera bedürfen einer ständigen Kompression. Wollen sie den dauernd liegenden Zinkleim- oder Pflasterverband, der ihnen das regelmäßige Baden, besonders im Sommer, nicht erlaubt, durch etwas Gleichwertiges ersetzen, so sind wir ein wenig in Verlegenheit, da eine ganz so exakt wirkende und anschließende Vorrichtung wie der individuell angelegte Verband noch nicht besteht. Am besten sind die von Lange angegebenen abnehmbaren Kompressionshülsen. Lange legt zunächst einen Zinkleimverband an und wickelt zum Schluß einige Stärkegazebänder darüber. Am nächsten Tage wird der Verband durch einige Lagen von Wasserglas- oder Tischlerleimbinden verstärkt. Am 3. Tage wird er abgenommen und zum Schnüren eingerichtet. Schwierigkeiten machen nur die Fuß- und Kniegelenksgegend, wo die Hülse einschneidende Falten bilden kann. Man kann ein Gelenkzwischenstück aus weichem Filz machen, genau nach der Körperform gearbeitet und etwas durch in Zelluloid getränkte Binden versteift. Im übrigen läßt Lange bei frischer Phlebitis nicht so früh wie Fischer, sondern erst nach dem Abklingen der lebhaftesten Entzündungserscheinungen, also erst nach 1 bis 2 Wochen, aufstehen.

Schon Murphy gab ein solches »Korsett« aus durchlässigem, unelastischem Stoff (derbes Leinen oder Seide), mit Schnürung versehen, bei Beingeschwüren an. Bekannt ist auch die Dr. Stephansche Krampfadergamasche, aus Leinenstoff bestehend mit Einlagen aus rundem Docht, die in der Längsrichtung eingenäht sind und die geschlängelten Krampfadern komprimieren sollen.

Die meisten Fälle mit Krampfadern und Beingeschwür lassen sich wohl mit den bisher beschriebenen Methoden erfolgreich behandeln und vielfach ganz heilen. Eine gewisse Anzahl sehr hochgradig veränderter Varizen, bei denen wohl die Klappen ganz zugrunde gegangen sind, sind operativ zu behandeln. Hierfür haben wir eine Anzahl chirurgischer Operationsmethoden, die auf die Unterbindung und Ausschneidung der Saphena mit ihren Verzweigungen hinauslaufen. Im einzelnen gehe ich auf diese Methoden, die in die Hand des Chirurgen gehören, nicht ein. Mitunter sah man nach der Unterbindung trotz aseptischem Wundverlauf eine Thrombose unterhalb und einige Male auch oberhalb der Unterbindungsstelle auftreten, besonders bei älteren oder sehr fettleibigen Patienten. Einige Embolien, auch tödliche, sind beschrieben worden. Was die Resultate der operativen Behandlung der Varizen betrifft, so müssen wir nach Dauerresultaten fragen. Hoefftmann konnte bei 6 Jahren Beobachtungsdauer 69% Heilungen feststellen, Helferich zwischen 1 und 8 Jahren 56%, Trendelenburg zwischen  $\frac{1}{2}$  und 9 Jahren 76%, wobei aber fast die Hälfte der Fälle auf die ersten 3 Jahre Beobachtung fiel, Miller (England) sah bei 119 Fällen innerhalb der ersten 4 Jahre noch 89% Heilung, 4 Jahre später, also 8 Jahre nach der Operation, nur noch 63% Heilung. Kleine Nebenvenen hatten sich zu dicken Varizen ausgebildet.

Scharff und Linser bildeten eine andere Methode zur Verödung der Varizen aus, die Injektion von Sublimatlösung in die erweiterten Venen,

zu dem Zweck Thrombosen zu bilden. Durch die  $\frac{1}{2}$  bis 1 prozentige Sublimatlösung wird die glatte Endothelauskleidung der Vene zerstört, und eine Blutgerinnung tritt ein. Da bei Injektion in einen ausgedehnteren Varix das Sublimat in der größeren Blutmenge alsbald gebunden wird, kann es nicht mehr auf die Gefäßwand wirken, deshalb muß man vor der Injektion den Varix entleeren. Man sticht deshalb zuerst in den gefüllten Varix ein, hebt das Bein hoch, unterbricht den Zufluß von der Peripherie her mit Fingerdruck und streicht noch das Blut aus dem Varix zentripetal aus. Erst dann injiziert man. Oft bleibt in den mehr als fingerdicken Varizen noch ein enges Lumen erhalten, von dem das Rezidiv ausgeht. Auch können sich neben den thrombosierten Venen neue Varizen bilden, die dann ebenfalls verödet werden müssen. Man hat bisweilen bis zu 10 und mehr Injektionen nötig. Wie Untersuchungen zeigten, ist nach 24 Stunden bereits wieder die Hälfte des Sublimats aus dem Blut verschwunden. Leichte Nebenerscheinungen des Sublimats, wie Stomatitiden, Enteritiden, Albuminurien, Dermatitis, gehen schnell vorüber. Vor jeder Behandlung Urinuntersuchung auf Eiweiß! Man beginnt mit kleinen Mengen,  $\frac{1}{2}$  ccm der  $\frac{1}{2}$  bis 1 prozentigen Lösung. Stets ist die Injektion genau in das Lumen der Vene, niemals in das peri- oder paravenöse Gewebe zu machen, da dieses nekrotisieren kann. Linser empfiehlt deshalb, wenn dieses passieren sollte, sofort das injizierte, paravenöse Gewebe zu exzidieren. Manchmal kommt es zu stärkeren Schmerzen und Schwellungen des Beines. Die Thromben sind im allgemeinen 5 bis 10 cm lang, aber es können sich auch größere Venenabschnitte von unterhalb des Knies bis zum Eintritt der Saphena in die Femoralis verstopfen. Dann entstehen Gehbeschwerden, die sich aber allmählich durch Ausbildung neuer Bahnen verlieren. Linser empfiehlt bei der Saphena magna am besten unter dem Knie zu beginnen, da sich unterhalb desselben der einheitliche Stamm der Saphena in ihre Äste aufsplittert. Man setzt also hier eine Schranke für die rückläufige Blutbewegung, wodurch die tieferen Venen alsbald entlastet sind. Am Oberschenkel injiziert man nur kleinere Mengen, um einer zu weiten Ausdehnung der Thrombose vorzubeugen. Bei Geschwüren darf man nicht nur in die großen Venen injizieren, sondern in den Infiltraten um das Geschwür herum verlaufen oft noch radiär nach oben Venen, die manchmal erst nach längerer Bettruhe zu finden und ebenfalls zu veröden sind. Sicard hat beim Ulcus 10prozentige Lösung von Natrium carbonicum 5 bis 10 ccm 3mal wöchentlich intravenös mit gutem Erfolg eingespritzt, während Montpellier wegen der ätzenden Wirkung der Lösung und Gefährdung der Haut davor warnt und dafür das Hydrargyr. bijodatum (1:200) 1 ccm empfiehlt. Neuerdings hat Matheis aus Witteks Klinik dazu die Preglsche isotonische Jodlösung verwendet, von der er 20 bis 60 ccm je nach der Größe der Vene injizierte, und zwar unter leichter Abschnürung, um eine rückläufige Füllung zu vermeiden und das Mittel längere Zeit mit der Gefäßwand in Berührung zu erhalten. Während Linser alsbald nach der Injektion das Umhergehen empfiehlt, läßt Matheis 1 bis 2 Tage Bettruhe halten. Hohlbaum aus Payrs Klinik sah nach Injektion von 80 ccm der Preglschen Lösung knapp unterhalb des Knies bei einer 54jährigen Patientin bei Bettruhe 3 Tage danach geringe stechende Schmerzen in der linken Brustseite beim Atmen und auskultatorisch leichtes Knistern links hinten unten. 14 Tage nach der Injektion trat, während ständig die Bettruhe und Lagerung des Beins auf der Schiene durchgeführt war, plötzlich der Exitus unter den Zeichen der Lungenembolie ein. Die Sektion ergab einen fingerdicken und -langen Embolus

vom rechten Ventrikel in die Art. pulmonalis hineinragen, ferner einen zweiten, ebenso großen vom rechten Vorhof in die Vena cava superior. Die Vena saphena war bis etwa zur Mitte des Oberschenkels leer. Von hier stammten die losgelösten Emboli. Nach abwärts davon war die Vene von einem zusammenhängenden, kleinfingerdicken Thrombus ausgefüllt, der nirgends an der Wand festhing, sondern sich glatt herausziehen ließ, die Intima fehlte vollständig. Streißler aus der Hackerschen Klinik hat darum empfohlen, vor der Injektion die Vena saphena vor ihrer Einmündung in die Vena femoralis zu unterbinden. Auch Marwedel berichtet über Lungenembolien und Entzündungserscheinungen in der Saphena bis zur Schenkelbeuge nach diesen Injektionen und stellt als Gegenanzeige Phlebitiden auf, die kürzere oder längere Zeit vorher in dem betreffenden Venengebiet bestanden haben.

Ich habe diese Methode deshalb etwas ausführlicher behandelt, weil sie viel und auch ambulant in der Sprechstunde geübt wird. Wie jedes Verfahren seine Schattenseiten hat neben den Lichtseiten und wie bei jedem Verfahren Lehrgeld bezahlt werden muß, so auch bei diesem. Die Gegenanzeigen und die Anwendungsweise müssen sehr sorgfältig beachtet werden und die enorme Verantwortung einem jeden, der eine solche Methode übt, absolut klar sein. Ich habe manche gute Wirkung von der Methode gesehen, das Verschwinden der Varizen, die noch längere Zeit als harte thrombosierte Stränge fühlbar waren und erst sehr allmählich bis auf gewisse Reste sich zurückbildeten, aber ich habe auch Rezidive gesehen, die nach längerer Zeit wieder entstanden, und ich habe ferner genug Fälle gesehen, bei denen wohl die sichtbaren Varizen fort waren, die Beinschmerzen aber nach wie vor bestanden. Es muß deshalb, und darauf ist meines Wissens bisher von den Anhängern der Methode nicht hingewiesen worden, auch nach der Verödung der Varizen, sei es durch die Unterbindung, Ausschneidung oder Injektion, sofern die Behandlung nicht eine symptomatische bleiben soll, eine entsprechende, die übrigen Veränderungen berücksichtigende Nachbehandlung stattfinden. Durch systematische Kompressionsbehandlung mit Zinkleim- oder anderen Verbänden, durch Muskelübungen und Vermeidung des Schädlichen, vor allem des langen Stehens ist eine bessere Blutzirkulation im Beine herzustellen, was durchaus nicht allein durch die Verödung der sichtbaren Varizen geschieht.

Noch eines anderen Zusammenhangs muß ich gedenken, der Beziehungen zwischen den Varizen und dem Knickplattfuß. Eingangs wies ich auf die wahrscheinliche Grundursache der so überaus verbreiteten Varizenbildung hin, die konstitutionelle Schwäche des Stützgewebes, der auch der Knickfuß sein Dasein verdankt. In der Tat sehen wir auch außerordentlich häufig beide Krankheitserscheinungen miteinander verbunden, und es ist oft schwer zu sagen, auf welche der beiden Veränderungen die subjektiven Beschwerden des Patienten immer zu beziehen sind. Die Schwere der Beine und die ziehenden Schmerzen beim Stehen können auf beide Veränderungen zurückgehen. Und sehr oft sehen wir auch nach einem Ausgleich der falschen Fußstellung die Beschwerden zurückgehen. Ja, es scheint mir, als ob auch die von den Krampfadern selbst herrührenden Schmerzen durch die Fußkorrektur gebessert würden, indem der Zug an den auf der medialen Seite gelegenen Weichteilen des Unterschenkels, wozu die oft mit der Umgebung verbackenen und verlöteten Venen mitgehören, vermindert wird und eine wohlthätige Entspannung eintritt.

## Die dicken Beine.

Wenn ich dieses Kapitel mit dieser vulgären Überschrift versehe, so gestehe ich, daß wir für den damit bezeichneten, weitverbreiteten Zustand noch keine genügenden, wissenschaftlichen Unterlagen haben, die die Fassung eines Krankheitsbildes ermöglichen. Wir kennen wohl das Bild der Elephantiasis, jene oft enormen Verdickungen der Beine, die sich im Anschluß an wiederholte Erysipele oder sonstwie entwickeln und bei denen wir eine Obliteration der Lymphwege durch Lymphangitiden annehmen müssen. Solche Zustände können auch bei jahrelang bestehenden Zirkulationsstörungen, Thrombophlebitiden, Ekzemen entstehen.

Neben diesen ausgesprochenen Elephantiasisfällen mit bekannter oder unbekannter Ätiologie sehen wir außerordentlich oft in unserer Sprechstunde junge Mädchen, die eine auffallende Verdickung ihrer Unterschenkel haben, über welche sie und ihre Mütter sehr unglücklich zu sein pflegen. Der Unterschenkel macht einen plumphen Eindruck, die schöne normale Anschwellung der Wade fehlt, statt dessen steigt das Bein von unten her wie eine kurze, dicke Säule in die Höhe. Schon von den Knöcheln an beginnt die Verdickung, was besonders beim Tragen von Halbschuhen auffällt, während der Schaft des Stiefels die Verdickung in gewissen Grenzen hält. Aber direkt oberhalb des oberen Stiefelrandes ist ein randartiger Absatz am Unterschenkel zu sehen, und die Verdickung geht von da an gleichmäßig nach oben. Die Haut ist von einer eigentümlichen derben Schwellung, eindrückbar, aber ohne Ödem, Dellen bleiben nicht stehen. Die Farbe der Haut ist meist leicht gerötet oder bläulich verfärbt, besonders bei Kälte. Auf Druck wird sie sehr blaß. Auf der Oberfläche der Haut sieht man, worauf Thibierge und Stiasnie hingewiesen haben, rote oder bläuliche Punkte von 2 oder 3 mm Durchmesser, im Zentrum leicht hyperkeratotisch, den Mündungen der Talgdrüsenfollikel entsprechend, besonders am unteren Abschnitt der Beine. Soweit mir bekannt, hat man sich bei uns noch wenig mit diesen Veränderungen beschäftigt, während die Franzosen einige Arbeiten darüber veröffentlicht haben. Sie bezeichnen es als »symmetrisches asphyktisches Ödem« der Beine bei jungen »lymphatischen« Mädchen. Wir sehen diese Veränderung bei muskelschwachen und schlaffen Individuen, bei denen das dicke Bein oft über die mangelhafte Entwicklung der Muskulatur hinwegtäuscht. Auch neigen die Betroffenen gern zu Erfrierungen. Der Druck auf die verdickte Haut ist meist dem Patienten unangenehm und leicht schmerzhaft. Es handelt sich offenbar, mehr können wir bei dem Fehlen von pathologisch-anatomischen Befunden nicht sagen, um eine mangelhafte Lymphzirkulation und mit ihr einhergehende Verdickung der Haut und des Unterhautgewebes. Wir müssen wohl den Zustand als konstitutionell ansehen. Mit den gewöhnlichen Mitteln ist die Verdickung nicht wesentlich zu beeinflussen. Wohl hilft eine systematische Kompressionsbehandlung mit Gummibinden oder Zinkleimverbänden, lange Zeit fortgesetzt, die Verdickung etwas zu vermindern, aber beim Fortlassen der Verbände stellt sich der Zustand alsbald wieder ein. Schmerz hat sich mit den elephantiasischen und verwandten Zuständen eingehender beschäftigt. Nach seinen Untersuchungen ist bei diesen die Haut dicker als normal, die Faszie ist bis zu 1 cm und darüber verdickt, ihre Oberfläche geleeartig. In anderen Fällen ist sie Haut starr und unbeweglich, durch weißes, derbes, blutarmes Bindegewebe an die verdickte Faszie gelötet. Eine Trennungsschicht zwischen Haut, Unterhautzellgewebe und



Faszie gibt es nicht. Histologisch zeigten solche Fälle eine mächtige, fibrilläre Bindegewebsneubildung, kleinzellige Infiltration um wandverdickte Gefäßchen herum. Besonders die Venen waren bis zu völliger Obliteration verdickt, ähnlich wie beim harten, traumatischen Ödem des Handrückens. Wie an diesem das Lig. carp. dorsale einen Abschluß zwischen Vorderarm und Hand schafft, geschieht dies auch am Fuß. Dadurch ist eine Störung des Abflusses gegeben, indem nicht nur die Venen durch ihre Verdickung verengt sind, sondern auch die Wandungen der Spalträume, die durch die Faszien gegeben sind. Kondoléon schnitt aus der verdickten Faszie von verschiedenen Stellen des erkrankten Gebietes Streifen aus und hatte damit zufriedenstellende Erfolge, wenn nicht die Haut selbst derb sklerosiert war und die Sklerosierung von der Haut aus bis auf die Muskelschicht reichte. Die ausgeschnittenen Fasziestreifen reichten von den Kondylen der Tibia bis zu den Malleolen. Schmerz versuchte in solchen Fällen die Haut durch eine Behandlung mit Senfmehlschlägen zu erweichen. Er trug einen dicken Brei von Senfmehl, mit lauem Wasser angerührt, kleinfingerdick auf Leinwand auf und glaubt, daß das sich entwickelnde Senföl leukotaktisch und hyperämisierend wirke, infolge seiner Flüchtigkeit in die Tiefe dringe und dort als Allylverbindung durch Überführung von Kollagen in Leim das Bindegewebe lockere. In manchen Fällen genügte bei elephantiasischen Zuständen die Senfbehandlung ohne weitere Operation, in anderen war sie eine gute Vorbereitung zur Operation. Wegen der Empfindlichkeit der Haut muß man dosierend vorgehen, zuerst den Senfmehllappen nur 5 Minuten auflegen und bei Eintreten lebhafter Rötung und Brennens aussetzen. Am gleichen oder nächsten Tage wird der Umschlag wieder versucht, allmählich länger liegen gelassen, auch öfters am Tage, und schließlich bis zu 2 Stunden vor- und nachmittags angewendet. Es entsteht ein chronischer Hyperämiezustand der Haut mit Pigmentierung. Der Erfolg ist in einer oder mehreren Wochen zu erreichen. Zuerst fühlt man das Weichwerden der Haut, später treten Fältchen auf, und schließlich läßt sich die Haut wieder abheben. Heißluft und Massage sind, wie ich bestätigen kann, bei diesen Zuständen unnütz, oft sogar schädlich, sie vermehren die Schwellung.

Ich habe diese Behandlungsmethode elephantiasisähnlicher Zustände hier ausführlicher wiedergegeben, weil ich glaube, daß wir sie auch bei den dicken Beinen der Lymphatischen versuchen sollten.

## Der Zinkleimverband.

Dieser von Unna in den achtziger Jahren angegebene Verband ist für die Behandlung einer ganzen Anzahl von Erkrankungen des Beines zu einem Universalverband geworden, oder richtiger ausgedrückt, er hätte es werden müssen. Leider hat er nicht überall die Beachtung gefunden, die er verdient. Zum Teil mag daran die mangelhafte Technik schuld sein, die viele Ärzte, die ihn anwendeten, hatten. Denn, wenn der Verband, anstatt dem Patienten Erleichterung seiner Beschwerden zu verschaffen, drückt, einschneidet, ja noch mehr staut, was alles bei schlechter Anlegung oder mangelhaftem Material möglich ist, dann verläßt der Arzt einen solchen ihm empfohlenen Verband wieder, und auch der Patient will nichts mehr davon wissen. Und doch sind solche Erscheinungen nur auf Fehler in der Technik zurückzuführen. Genau so wie eine Operationsmethode deshalb nicht schlecht ist, weil sie in

der Hand eines Ungeübten und Unerfahrenen keinen Erfolg hat. Es ist darum nach meiner Ansicht sehr wichtig, den Ärzten eine gute Technik des Zinkleimverbandes ausführlich zu beschreiben, da sie mit ihm ein Heilmittel in die Hand bekommen, das in einer ganzen Reihe von Schmerzzuständen am Beine Hilfe bringt. Was wollen wir mit dem Verband erreichen? Der Verband soll einmal eine Kompression der erweiterten, oberflächlichen Hautvenen, der sichtbaren Varizen bewirken. Er soll durch deren Kompression die Stauung in diesen Venensäcken und die Transsudation des Serums in das umgebende Gewebe verhindern. Durch die Kompression der Hautvenen zwingt er einen großen Teil des venösen Blutes, das sich sonst in den erweiterten Venen staut und nicht zurückfließt, auf dem Wege der tiefen Venen, mit denen die Hautvenen an den Gelenken, Fuß- und Kniegelenk, in Verbindung stehen, den normalen Rückfluß anzutreten. Weiter gewährt der Verband der bei der Phlebektasie stets vorhandenen, atonischen, schlaffen Unterschenkelmuskulatur einen gewissen Halt und eine Stütze, die aber nie so fest sein darf, daß die Muskulatur eingeschnürt und atrophisch wird. Im Gegenteil hilft der Verband, da er ein Gehverband ist, und da er auch die Vornahme gymnastischer Übungen gestattet, zur Wiederausbildung einer kräftigen Unterschenkelmuskulatur. Die Muskeln, die sich nur ungenügend wegen ihrer Atonie zusammenziehen können, finden am Verband einen gewissen Widerstand und sind dadurch in der Lage, eine größere Kraft zu entfalten, als wenn sie diesen Gegenhalt nicht hätten. Auf diese Weise ist der Rücktransport des Blutes durch das Muskelspiel ein besserer. Die Stützung der Muskulatur ist aber nicht nur für die Varizenbehandlung wichtig, sondern kommt auch bei anderen Leiden am Beine zu nützlicher Auswirkung, einesteiis zur Nachbehandlung nach Beinfrakturen, zur Beseitigung des Ödems, oder nach Osteotomien am Unterschenkel oder nach Gelenkverletzung an Fuß, Knie, selbst Hüfte durch die Stütze des Unterschenkels, worauf Böhler hingewiesen hat. Wir wenden den Verband deshalb gern bei den statischen Beschwerden im Gefolge der Kniearthritis (siehe dieses Kapitel) an.

Die Technik, wie sie Unna angegeben hat, ist wohl im Laufe der Zeit etwas geändert worden. Ich bediene mich mit Vorteil der von Clasen, Altona, angegebenen Technik, die er in seinem lesenswerten Büchlein: Varizen, Ulcus cruris und ihre Behandlung, Urban und Schwarzenberg, Berlin-Wien 1918, beschrieben hat. Zunächst soll man keine appetierten Binden, also keine Stärkebinden verwenden, da sie zu hart werden und die Muskulatur durch ihre Unnachgiebigkeit zu sehr drücken. Wir verwenden deshalb die Mullbinden. Das zweite Wichtige in der Technik liegt in der allseitigen Einschließung des Unterschenkels von den Zehengrundgelenken an bis unter das Knie mit Einschluß der Ferse, die am Gummistrumpf ebenso wie an manchen Leimverbänden fehlerhafterweise frei und darum ungenützt bleibt. Drittens muß die zirkuläre, ungleichmäßige Einschnürung des Beines verhütet werden. Sonst kommt es zu Schnürfurchen mit Rhagaden und Stauung in dem unterhalb der Schnürfurche liegenden Abschnitt. Dies wird verhütet einmal durch die Verwendung von Bindenstücken neben fortlaufender Bindeneinwicklung und weiter durch eine mehr schräg spiralige Umführung der Binde, die jedesmal dann, wenn sie an einem bestimmten Umfang des bald dickeren, bald dünneren Beines beim Wickeln einzuschneiden droht, abgeschnitten wird, um mit einer neuen Tour anzufangen. Schließlich kommt es noch auf einen guten Zinkleim an.

Wer Erfolge mit der Behandlung von Beinranken hat, benötigt viel Zinkleim, der immer parat sein muß. Er stellt ihn sich deshalb am besten selbst in größerer Menge her. Man verwende gute Materialien, und zwar Tafelgelatine (Firma Paul Köpff in Göppingen), gutes Zinkweiß (Marke Schneeweiß) und Glycerin in folgender Zusammensetzung:

Zinc. oxyd. ven. . . . .	100
Gelatinae albae . . . . .	200
Aquae commun. . . . .	300
Glycerini puri. . . . .	400

M. f. Gelatina

»Zur Bereitung eines Kilogramms Leim«, ich folge hier der Darstellung Clasens, »braucht man eine Apothekerreibschale von etwa 16/18 cm Durchmesser an der oberen Öffnung und 2 Emaille- oder besser Aluminiumtöpfe mit je 2 Henkeln, der innere mit etwa 20 cm oberer, lichter Weite bei ungefähr 12 cm Höhe, konisch nach unten sich verjüngend, zur Aufnahme des zu kochenden Leims, der äußere als Wasserbad dienende zylindrische von einer Größe, daß der andere sich oben eng anschließend hineinsetzen läßt, jedoch so, daß der Boden des oberen Topfes 1 bis 2 Finger breit über dem des unteren bleibt. Nun wird der äußere Topf, knapp zur Hälfte mit Wasser gefüllt, auf Feuer gestellt. Bis er kocht, wird die Gelatine dadurch zum Quellen gebracht, daß man die Blätter einzeln in kaltes, nicht warmes Wasser steckt. Sie quellen darin sofort auf, wobei sie 150% Wasser und mehr aufnehmen, und werden nun (gleich eine ganze Hand voll) kräftig mit der Hand ausgedrückt und in den leeren Topf getan, den man in das Wasserbad gesetzt hat. Weiteres Wasser als das hier erwähnte ist nicht erforderlich. Während die Gelatine nun schmilzt, reibt man das mit ganz wenig Wasser in der Reibschale angerührte Zinkweiß zu einem ganz gleichmäßigen, dicken Brei, dem man nach und nach unter stetem Umrühren mit der Reibekeule das Glycerin zumischt und ganz eben rührt. Dieses Gemisch wird dann der mittlerweile geschmolzenen und mit einem großblasigen Schaum bedeckten Gelatine in kleineren Gaben zugeteilt unter fleißigem Umrühren mit einem alten Leimpinsel. Der letzte Rest muß mit einem biegsamen (Maler)spatel oder einem Löffel aus der Reibschale entnommen werden. Der gleichmäßig verrührte Zinkleim wird nun in eine flache Blechschale gegossen. Nach dem Erkalten gibt das Tafeln, die in Streifen geschnitten stets bequem zur Hand liegen.«

Ist das Bein verbandreif gemacht, siehe darüber das Kapitel über Ulcus cruris, d. h. ist die Umgebung des Geschwürs gereinigt und bei stärkerer Sekretion mit einer Schicht dicker Lassarpaste zur Verhütung eines Ekzems bestrichen, und ist ferner bei stärkerem Ödem eine Hochlagerung des Beines von  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  Stunde vorausgegangen, wobei man mit vorsichtiger Streichmassage dem Abfluß der Gewebsflüssigkeit noch etwas nachhelfen kann, so legt man den Zinkleimverband in folgender Weise an: Der Patient sitzt auf einem erhöhten Stuhl oder Tisch, der Arzt vor ihm auf einem niedrigeren Schemel. Bei gebeugtem Knie stemmt sich der Vorderfuß des Patienten gegen das Knie des Arztes, und zwar muß darauf geachtet werden, daß der Fuß genau rechtwinklig zum Unterschenkel steht, damit nicht nachher beim Gehen Falten an der Vorderseite des Fußgelenks entstehen, wenn die Anlegung des Verbandes in Spitzfußstellung erfolgte. Man pinselt nun mit einem dicken Malerpinsel den im Wasserbad flüssig gemachten Leim auf Fuß und Unter-

schenkel bis etwa über die Knöchel und legt zunächst ein 20 bis 25 cm langes, 10 bis 12 cm breites Stück einer Mullbinde, den sogenannten Fersenlappen, schräg von hinten über die Ferse nach vorn nach dem Spann an (Abb. 70). Diese Hackentour fixiert man mit einer zirkulären Mullbinde, mit der man den Fuß von den Zehengrundgelenken an bis über die Knöchel einwickelt. Diese Touren werden wieder mit Leim angestrichen. Nun folgt ein zweiter Fersenlappen, wieder in der gleichen Weise wie der erste angelegt. Eine zweite zirkuläre Fixierung und Leimung, die nun den ganzen Unterschenkel bis unterhalb des Knies anstreicht. Es folgt nun ein 80 bis 90 cm langes Stück Mullbinde, 10 bis 12 cm breit, das steigbügelartig um die Ferse unten herum

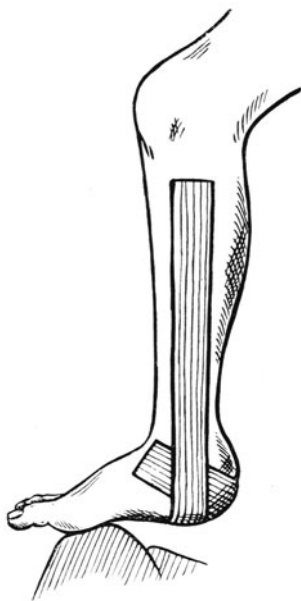


Abb. 70. Die Fersentour und die Steigbügeltour des Zinkleimverbands. Der Fuß steht dabei im Fußgelenk rechtwinklig.

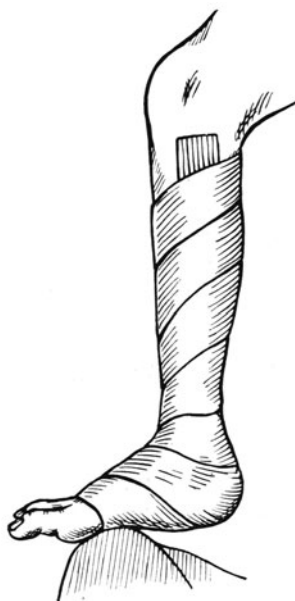


Abb. 71. Über die Fersen- und Steigbügeltour wird eine zirkuläre bzw. spiralförmige Einwicklung des Unterschenkels gelegt.

gelegt wird, und zwar so, daß die Seitenteile des Steigbügels an innerer und äußerer Seite des Unterschenkels herauf bis ans Knie zu liegen kommen. (Abb. 70.) Diese Steigbügeltour wird mit einer Mullbinde, die teils in zirkulären, teils in schräg spiralförmigen Touren um den Unterschenkel verläuft, fixiert und eingeleimt. Hierbei ist darauf zu achten, daß die Touren gleichmäßig angezogen werden, und zwar nicht nur die einzelne Tour an sich, sondern auch die beiden Ränder der Binde, um keine Einschnürung zu machen. Bald muß man beim Wickeln den einen, bald den anderen Rand etwas lockerer lassen. Mitunter muß man die Binde abschneiden und mit einer frischen Tour anfangen. Es folgt die zweite Steigbügeltour, genau in der gleichen Weise wie die erste angelegt und mit zirkulärer Binde fixiert und eingeleimt. (Abb. 71.) Damit ist im Grunde der Verband fertig. Man wartet noch einige Minuten, bis der Leim etwas getrocknet ist, und kann auch eine Papierbinde umlegen, um ein Ankleben am Strumpfe zu verhüten. Der Patient kann alsbald

gehen, ja er soll gehen, um das Spiel der Muskeln zur Beförderung des Rückflusses des Blutes wirken zu lassen. Wenn am oberen Rande des Verbandes unterhalb des Knies ein Ödem eintritt und der Verband einschneidet, dann darf der Patient, wie dies manchmal geschieht, nicht etwa etwas wegschneiden vom Verbande, da dies den Schaden nicht beheben, sondern hier die Weichteile wiederum vorquellen würden, sondern man kann hierbei am oberen Rande eventuell einen kleinen Längsschnitt von 2 bis 3 cm machen, muß aber alsbald um den Unterschenkel eine Idealbinde wickeln, die über den Rand hinausgeht und auch das Knie mitfaßt, um das Ödem zu komprimieren. Einen Zinkleimverband über das Knie hinaufzumachen, ist nicht empfehlenswert, da er von dem konisch gestalteten Oberschenkel abrutschen muß. Hier ist das einzige die Fortsetzung des Zinkleimverbandes über das Knie nach oben mit einer 15 cm breiten Idealbinde, deren einzelne Touren untereinander mit kleinen Sicherheitsnadeln befestigt werden und deren oberes Ende an einem Hüftgürtel oder einem Leibchen angeknöpft oder angesteckt wird. Der Verband bleibt beim Ulcus cruris und bei Varizen 3 bis 4 Wochen liegen. Ein Ulcus cruris verbinden wir in einem Fenster, das wir in den Verband schneiden und gegen das wir den Verbandstoff mit einer festen Binde jedesmal wieder anwickeln, um ein Fensterödem zu verhüten. Wird der Verband durch Abschwellung des Ödems locker, dann nützt er nichts mehr. Wir entfernen ihn, reinigen den Unterschenkel und legen einen neuen an. Wir haben Patienten, die sich alle 4 Wochen einen Zinkleimverband machen lassen, mit dem sie ausdauernd gehen und ihren Beruf versorgen können. Wer die ausgezeichneten Erfolge in der Beseitigung der Beinbeschwerden, der Zuheilung eines schon jahrelang bestehenden Geschwürs, der Besserung der Verdickung des Unterschenkels, der Steigerung der Gehfähigkeit mit Hilfe dieser Verbandbehandlung gesehen hat, wird diesen Verband nicht mehr missen wollen.

# Verzeichnis der Abbildungen.

## A. Text.

- Abb. 1. Achsen der unteren Extremität.  
» 2. Kompromißachse des unteren Sprunggelenks und Achse des Chopartgelenks.  
» 3. a und b. Hemmungsbänder der Fußwurzel.  
» 4. *Planta pedis*.  
» 5. Tiefe Schicht der Sohlenmuskeln.  
» 6. a und b. Ursprünge und Insertionen der Muskeln am Fußskelett.  
» 7. *Aponeurosis plantaris*.  
» 8. Beinbewegung bei einem Schritt: a Standbein, b Spielbein.  
» 9. Der antike Fuß.  
» 10. Ein normaler Fuß von heute mit wohlgebildeten, geraden Zehen.  
» 11. Abdruck des scheinbar platten Fußes des Keinkindes.  
» 12. Längsschnitt durch den Fuß eines einjährigen Kindes.  
» 13. Abknickung der Längsachse bei *Pes valgus*.  
» 14. Lotmessung der Valgität des Fußes nach Hübscher.  
» 15. Ausgleich des *Pes valgus* nach Hübscher.  
» 16. Schiefgetretene Stiefel eines Kindes mit Knickfuß.  
» 17. Knickplattfuß des kleinen Kindes.  
» 18. Kompensatorischer *Pes valgus* bei O-Bein (Hübscher).  
» 19. Torsion des *Calcaneus* bei *Pes valgus*.  
» 20. Projektion der Malleolen bei *Pes valgus* nach Perthes.  
» 21. Messung des *Pes valgus abductus* durch Bestimmung des Schwerlinienpunktes nach Perthes. b normaler Fuß, b *pes valgoplanus*.  
» 22. Supinatorische Aufbiegung des Vorfußes (Röntgenbild).  
» 23. Querachsen des Hinter- und Vorderfußes bei Kontraktur der unteren Sprunggelenke bei Plattfuß.  
» 24. Schwere *pedes valgo-plani contracti adolescentium*.  
» 25. Röntgenbild des schweren kontrakten Plattfußes.  
» 26. a Fußabdruck eines normalen Fußes, b eines schweren *pes planovalgus*.  
» 27. Herstellung der Plattfüßeinlage nach Lange. a—d.  
» 28. a. Fußhebel (Hohmann), am Fuße anliegend, von innen, b von außen gesehen.  
» 29. Redressionsapparat für Platt-, Hohl- und Klumpfüße.  
» 30. Schema der Redression des Plattfußes mit 3facher Pelottenwirkung.  
» 31. Fersenhaken nach Tenotomie der Achillessehne (Hohmann).  
» 32. a—d. Keilosteotomie nach Perthes.  
» 33. Innenseite des Plattfußes: Lage des *Abductor hallucis*.  
» 34. Schema der Zug- und Druckwirkung auf die Großzehe.  
» 35. Der Chinesinnenfuß.  
» 36. Schema der Keilosteotomie aus dem *Metatarsus* bei *Hallux valgus*.  
» 37. *Hallux valgus*-Operation (Hohmann). 1. Phase: Ablösung des *Abductor* und Osteotomie.

- Abb. 38. 2. Phase: Straffung der medialen Kapsel nach Reposition der Großzehe.
- » 39. 3. Phase: Vernähung des Abduktor an der medialen Kapsel und an der Großzehe.
  - » 40. Spreizfußoperation (Hohmann): Ablösung des Abductor dig. 5 und Osteotomie des Metatarsus 5.
  - » 41. Senkung des Metatarsalbogens bei einem 8 jährigen Kinde.
  - » 42. Fuß im Widerstandsapparat (Hohmann).
  - » 43. Der Widerstandsapparat für Fuß und Zehen.
  - » 44. Mobilisierungsschiene für Zehenkontrakturen, am Fuße liegend.
  - » 45. Die Mobilisierungsschiene für Zehenkontrakturen.
  - » 46. Großzehenarthritis.
  - » 47. a und b. Röntgenbilder von beginnender Arthritis deformans des Großzehengrundgelenks.
  - » 48. Rolle am Stiefel zur leichteren Abwicklung bei Vorderfußbeschwerden.
  - » 49. Freilegung des Großzehengrundgelenkes 1. Akt.
  - » 50. 2. Akt der Operation nach Kleinschmidt.
  - » 51. Mobilisierungsschiene für Zehenkontrakturen (Hohmann).
  - » 52. Die Schiene am Fuße angelegt.
  - » 53. Exostose an der Dorsalseite des Gelenks zwischen Os metatarsale 1 und cuneiforme 1 bei Hohlfußbildung.
  - » 54. Derselbe Fall im Röntgenbild.
  - » 55. Pes adductus congenitalis.
  - » 56. Derselbe Fall im Röntgenbild.
  - » 57. Calcaneussporn, spitze Form.
  - » 58. Calcaneussporn, breitere und stumpfere Form.
  - » 59. Am Calcaneus 2 Exostosen und am Ansatz der Achillessehne eine weitere Exostose.
  - » 60. Besonders stark entwickelte Exostose am Calcaneus.
  - » 61. Röntgenbilder der 5 Fußstrahlen mit dorsal luxierten Zehen bei Spitzfuß.
  - » 62. Operation der Hammerzehe.
  - » 63. »Apophysitis« calcanei. Fersenbeine eines 9 jährigen Knaben.
  - » 64. » » » » 11 » »
  - » 65. » » » » 14 » »
  - » 66. Verlauf der oberflächlichen Nerven an Fuß und Unterschenkel.
  - » 67. Gibneyscher Heftpflasterverband.
  - » 68. Heben und Senken der Fersen und Vorderfüße.
  - » 69. Arteriosklerose der Art. tibialis antica und postica.
  - » 70. Aktive Übung des Kniebeugens und Streckens im Liegen unter Widerstand (sog. Krampfadernübung) nach Lange.
  - » 71. Zinkleimverband: Fersen- und Steigbügeltour.
  - » 72. Zinkleimverband: Spiralige Einwicklung des Unterschenkels.

## B. Tafeln.

- Tafel 1. Abb. 1. Skelett des normalen Fußes von hinten.
- » 2. » » » » » der Außenseite.
  - » 3. » » » » » » Innenseite.
  - » 4. » » » hochgradigen Knickplattfußes von der Innenseite.
  - » 5. » » » » » » Außenseite.
  - » 6. » » » » » » vorn gegen die Vorderseite der Metatarsenköpfchen gesehen.

- Tafel 2. Abb. 1. Fußabdrücke von im vorderen unteren Sprunggelenk kontrakten Knickplattfüßen.  
 » 2. Ausgetretener Stiefel (Metatarsalstiefel).  
 » 3. a und b. Fußabdrücke des pes adductus vor und nach dem Redressement.
- Tafel 3. Abb. 1. Röntgenbild des Pes plano valgus  
 » 2. » » » » mit 2facher Knickung der Längsachse.  
 » 3. Röntgenbild des Pes plano valgus mit 3facher Knickung der Längsachse.  
 » 4. Röntgenbild des Pes plano valgus mit Os tibiale und vergrößertem Navikulare.  
 » 5. Röntgenbild des Pes plano valgus nach Abmeißelung desselben.
- Tafel 4. Abb. 1. a und b. Kontrakter Pes valgus vor und nach dem Redressement.  
 » 2. Kontrakter Knickplattfuß mit keilförmig deformiertem Navikulare.  
 » 3. Schwerer kontrakter Knickplattfuß mit supinatorischer Aufbiegung des Vorderfußes.  
 » 4. a und b. Kontrakter Knickplattfuß mit supinatorischer Aufbiegung des Vorderfußes vor und nach dem Redressement.
- Tafel 5. Abb. 1. Schwere kontrakte Knickplattfüße des Jugendlichen.  
 » 2. » » » » Erwachsenen.  
 » 3. Kontrakter Plattfuß mit Abduktion des Vorderfußes und Varizen.  
 » 4. Neuritische Verdickung des Endastes des Nervus saphenus am Fuße.  
 » 5. Knickfüße mit stark vortretendem, vergrößertem Navikulare und Os tibiale.  
 » 6. Schlaffer Knickplattfuß des Erwachsenen.
- Tafel 6. Abb. 1. Gangspur kontrakter Knickplattfüße.  
 » 2. » » » » nach dem Redressement.  
 » 3. » des Hohlfußes.
- Tafel 7. Abb. 1—4. Schemata des normalen und eingesunkenen, vorderen Quergewölbes.  
 5 a—d. Richtiger und falscher Schnitt des Stiefels in der Vorderfußgegend.  
 6. Lage des Fußes bei überhohem Absatz.  
 7. Vorderfußbandage (Hohmann).  
 8. Knöchelbandage (Hohmann).
- Tafel 8. Abb. 1—3. Schutzverbände mit Heftpflaster bei Zehendeformitäten.  
 4. Heftpflasterverband (Blecher) bei Fußgeschwulst.  
 5. a und b. Heftpflasterverband für Fußdistorsion.
- Tafel 9. Abb. 1—3. Valgus- und Varusleisten nach Weinert.  
 4. Sogenannter orthopädischer Stiefel mit Valgusform.  
 5. und 6. Schwere Knickfüße vor und nach der Aufrichtung in Varusschuhen und Einlagen.
- Tafel 10. Abb. 1. Skelett des Spreizfußes.  
 » 2. Subluxation der Großzehe nach Resektion des Capitulum.  
 » 3. Hallux valgus-Fall vor und nach der Operation.
- Tafel 11. » » » » » » » »  
 Tafel 12. Kombiniertes Hallux valgus-Spreizfuß, mit der kombinierten Operationsmethode geheilt.



- Tafel 13. Abb. 1. Hohlfuß mit Lage des Abductor hallucis im Gewölbe.  
 » 2. Übung des Krallenganges.  
 » 3. a und b. Schwere spastische Plattfüße.  
 » 4. Zehenstand.
- Tafel 14. Abb. 1 und 2. Arthritis deformans des Großzehengrundgelenks.  
 » 3. Osteoarthritis deformans des 2. Metatarsophalangealgelenks mit gleichzeitiger Deformierung des Großzehengrundgelenks.  
 » 4. Osteoarthritis deformans des 2. Metatarsophalangealgelenks.
- Tafel 15. Abb. 1 und 2. Hohlfuß mit seinen Querachsen durch Hinter- und Vorderfuß.  
 » 3 und 4. Paralytischer Hackenhohlfuß vor und nach der Operation.  
 » 5 und 6. Derselbe im Röntgenbild.  
 » 7 und 8. Schlaffer Hohlfuß ohne und mit Belastung im Röntgenbild.
- Tafel 16. Abb. 1. Hallux malleus.  
 » 2 und 3. Hammerzehen der 5. Zehe vor und nach der operativen Geraderichtung.  
 » 4. Plattfuß mit Hammerzehenbildung.
- Tafel 17. Abb. 1 und 2. Operation des eingewachsenen Nagels.

## Schlagwortverzeichnis.

	Seite		Seite
<b>Abduktionskontraktur d. Fußes</b> . . . . .	26 ff.	<b>Deutschländersche Erkrankung</b>	79
<b>Absatz</b> . . . . .	49	<b>Dicke Beine</b> . . . . .	169 ff.
<b>Achillodynie</b> . . . . .	111, 149	<b>Distorsion des Fußgelenks</b> . . . . .	140
<b>Achillessehne</b> . . . . .	61	<b>Einlage bei Plattfuß</b> . . . . .	51 ff.
<b>Achse des Beines</b> . . . . .	2	»    »    Hohlfuß . . . . .	103
<b>Achse des Fußes</b> . . . . .	6, 30 ff.	»    »    Metatarsalgie . . . . .	52
<b>Achse des Plattfußes</b> . . . . .	22 ff., 31	»    »    Calcaneussporn . . . . .	53, 110
<b>Achse des Hohlfußes</b> . . . . .	99	<b>Einwärtsgehen</b> . . . . .	24
<b>Adoleszentenalter</b> . . . . .	33	<b>Ekzem variköses</b> . . . . .	165
<b>Akzessorische Knochenstücke</b> . . . . .	119	<b>Elefantiasis</b> . . . . .	170
<b>Anatomie von Fuß und Bein</b> . . . . .	1 ff.	<b>Enderteriitis obliterans</b> . . . . .	155
<b>Aponeurosis plantaris</b> . . . . .	14	<b>Erwachsenenalter</b> . . . . .	33
<b>Apophysitis calcanei</b> . . . . .	121	<b>Fersenbein normales</b> . . . . .	8
»    tuberos. metat. 5 . . . . .	125	»    bei Plattfuß . . . . .	27 ff.
»    tibiae . . . . .	126	»    „    Hohlfuß . . . . .	100
<b>Arthritis chron. d. Fußgelenks</b> . . . . .	135	<b>Fersenhaken (Hohmann)</b> . . . . .	61
»    »    »    Kniegelenks . . . . .	135	<b>Fettsandale d. Sohle</b> . . . . .	15
»    »    »    Hüftgelenks . . . . .	138	<b>Frostbeulen</b> . . . . .	153
»    »    »    Großzehe . . . . .	88	<b>Funktion d. Fußes u. Beines</b> . . . . .	1 ff.
»    »    »    metatars. phal. . . . .	82	<b>Fuß als Hebel</b> . . . . .	3, 15
»    »    »    Art. sacroiliac. . . . .	139	<b>Fußabdruck</b> . . . . .	43
»    »    »    urica . . . . .	96	<b>Fußgeschwulst</b> . . . . .	78 ff., 143
<b>Arteriitis obliterans</b> . . . . .	155	<b>Fußpulse</b> . . . . .	155
<b>Arteriosclerose</b> . . . . .	155 ff.	<b>Fußredressionshebel (Hohmann)</b>	58
<b>Arthrosin</b> . . . . .	140	<b>Fußsohlenerkrankungen</b> . . . . .	148
<b>Bandage für Knöchelgelenk</b> . . . . .	46	<b>Fußspur</b> . . . . .	42 ff., 102
»    »    Krampfadern . . . . .	163, 167	<b>Gang normaler</b> . . . . .	15, 16
»    »    Spreizfuß . . . . .	85	<b>Gang des Plattfüßigen</b> . . . . .	35
»    »    Arthritis sacroiliac. . . . .	139	<b>Gelenke des Fußes</b> . . . . .	6
<b>Bänder des Fußes</b> . . . . .	6	<b>Gelenkflächeninkongruenz</b> . . . . .	32
<b>Bau von Fuß und Bein</b> . . . . .	1 ff.	<b>Gelenkhydrops</b> . . . . .	136
<b>Behandlung des Knickplattfußes</b>	44 ff.	<b>Gelenkrheumatismus</b> . . . . .	38
<b>Beine dicke</b> . . . . .	169 ff.	<b>Gewölbe des Fußes</b> . . . . .	7 ff.
<b>Beingeschwür</b> . . . . .	158 ff.	a. Längsgewölbe . . . . .	31
<b>Belastung</b> . . . . .	36 ff.	b. Quergewölbe . . . . .	8, 81
<b>Beugekontraktur d. Großzehe</b>	117	<b>Gibneyscher Verband</b> . . . . .	142
<b>Bewegungseinheit, physiologische</b>	17	<b>Gichtische Erkrankungen</b> . . . . .	37, 96, 139, 149
<b>Calcaneussporn</b> . . . . .	105 ff.	<b>Gipsabguß für Einlage</b> . . . . .	52
<b>Calcaneusapophysitis</b> . . . . .	121	<b>Gipsverband für Plattfuß</b> . . . . .	62
<b>Chinesinnenfuß</b> . . . . .	70	<b>Großzehe (Arthritis)</b> . . . . .	88
<b>Claudicatio intermittens</b> . . . . .	154	»    bei Zehenstand . . . . .	17
<b>Clavi</b> . . . . .	150	»    (Beugekontraktur) . . . . .	117

	Seite		Seite
Großzehe bei Hohlfuß . . . . .	116	Musculus triceps surae . . . . .	41
Gummistrumpf . . . . .	163	Muskeln des Fußes und Beines	
Gymnastik . . . . .	143 ff.	lange . . . . .	3
<b>Hallux valgus</b> . . . . .	64	kurze . . . . .	11
» malleus . . . . .	116	» » Plattfußes . . . . .	39 ff.
» rigidus . . . . .	92	» » Hohlfußes . . . . .	100 ff.
Hackenfuß . . . . .	41, 103	» bei Hallux valgus und	
Hammerzehe . . . . .	112 ff.	Spreizfuß . . . . .	66 ff.
Heftpflasterverband . . . . .	85, 140	Muskelhärtten . . . . .	136, 145
Hinken, intermittierendes . . . . .	154	Nagel eingewachsener . . . . .	146
Hohlfuß . . . . .	99 ff.	Natrium nitrosum . . . . .	157
Hühneraugen . . . . .	150	Negerfuß . . . . .	13
Injektionsbehandlung d. Varizen	167	Nervendehnung . . . . .	158
Insuffizienz d. Fußes . . . . .	37	Nervenstörungen am Fuße	
Intermittierendes Hinken . . . . .	154	motorische (Malaisé) . . . . .	127
Jodoformölinjektion . . . . .	138	sensible (Roth-Pal-Bern-	
Ischias . . . . .	37	hardt. . . . .	128
Ischialgie . . . . .	127	sensible (Hohmann) . . . . .	130
Kinderlähmung . . . . .	103	Nervus cutaneus dors. med. . . . .	130
Kindesalter . . . . .	21 ff.	» saphenus . . . . .	130
Klauenzehen . . . . .	112 ff.	» suralis. . . . .	131
Kleine Zehe. . . . .	118	Neuritis der Plantarnerven . . . . .	127
Kletterfuß . . . . .	4	Neuritis nodosa . . . . .	131
Knickfuß . . . . .	20 ff.	O-Bein . . . . .	25, 135
Knieerguß. . . . .	136 ff.	Ödem, symmetrisches, lymphatisches . . . . .	170
Knöchelfrakturen . . . . .	39	Ödem, variköses. . . . .	158
Köhlersche Erkrankung		Operation des Plattfußes . . . . .	57
des Metatars. phalang. gel.	82 ff.	» » Hallux-valgus-	
des Navikulare . . . . .	125	Spreizfußes . . . . .	71
Kompression des Kniegelenks.	137	Operation des Mal perforant . . . . .	158
» der Venen . . . . .	163	» » Hallux malleus . . . . .	116
Kontraktur der Sprunggelenke	26 ff.	» » Hohlfußes. . . . .	104
» des Quergewölbes. . . . .	81	» » Calcaneusspornes . . . . .	111
Krallenzehe . . . . .	112 ff.	» » eingewachsenen	
Krampfadern . . . . .	158 ff.	Nagels . . . . .	148
Kriechen . . . . .	22, 44	Operation der Hammerzehe . . . . .	115
Leisten des Schuhs . . . . .	48 ff.	» » Großzehenarthritis . . . . .	91
Ligamente . . . . .	6	» » Beugekontraktur	
Lymphatisches Ödem. . . . .	170	der Großzehe . . . . .	117
<b>Mal perforant du pied</b> . . . . .	157	Os tibiale . . . . .	119
Massage . . . . .	144	„ trigonum . . . . .	119
Meralgia paraesthetica . . . . .	128	„ peroneum . . . . .	119
Messung des Beines . . . . .	19	Ossification des Fußskeletts . . . . .	120
» » Knickfußes nach		Ossifikationsstörungen . . . . .	120
Hübscher . . . . .	23	» des Cal-	
Messung des Fußes nach Perthes	29	caneus . . . . .	121
Metatarsalgie . . . . .	78	Ossifikationsstörungen der tuberositas met. 5 . . . . .	125
Meyersche Linie . . . . .	47	Ossifikationsstörungen des Hüftgelenks (Perthes) . . . . .	126
Mortonsche Neuralgie . . . . .	78	Ossifikationsstörungen der tuberos. tibiae . . . . .	126
Musculus abductor hallucis. . . . .	11, 66		
„ „ digiti 5 . . . . .	69		
„ flexor hallucis longus . . . . .	41		

	Seite		Seite
Osteoarthritis metatarsophalangea . . . . .	82	Schwielen . . . . .	150
Osteochondritis coxae . . . . .	126	Sehnenscheidenentzündung . . . . .	134
Osteophyten		Senfmehlwickel . . . . .	171
am Talonavikulargelenk . . . . .	33, 135	Senkfuß . . . . .	35
am Großzehengrundgelenk . . . . .	89	Sinus tarsi . . . . .	64
Osteotomie bei Plattfuß . . . . .	63 ff.	Spina bifida occulta . . . . .	103
Papaverin . . . . .	157	Spreizfuß . . . . .	65 ff.
Perniones . . . . .	153	Standfuß . . . . .	4
Perthessche Erkrankung . . . . .	126	Stützpunkte des Fußes . . . . .	8
Pes Adductus . . . . .	105	Sublimatinjektion . . . . .	167
Pes planovalgus . . . . .	20 ff.	Supinationskontraktur . . . . .	30
» contractus . . . . .	26 ff.	Tendinitis Achillea . . . . .	111
» transversoplanus . . . . .	81	Tenotomie der Achillessehne . . . . .	61
» contractus . . . . .	81	» des flexor hall. brevis . . . . .	93
Physiologische Bewegungseinheit . . . . .	17	Thrombophlebitis . . . . .	161
Pronationskontraktur des Fußes . . . . .	26	Torsion bei Knickplattfuß . . . . .	27, 62
Punktion des Kniegelenks . . . . .	137	» » Hohlfuß . . . . .	101
Quergewölbe des Fußes . . . . .	69, 81	Tuberkulose des Fußes . . . . .	37
Quintus varus . . . . .	69	» » Fersenbeins . . . . .	37, 110
Redressement . . . . .	58	Übungsapparat für Fuß u. Zehen . . . . .	86
Redressionsapparat (Schultze) . . . . .	58	Ulcus cruris (Unterschenkelgeschwür) . . . . .	158 ff.
Redressionshebel (Hohmann) . . . . .	58	Unguis incarnatus . . . . .	146
Reizkörpertherapie . . . . .	138	Untersuchungsmethoden . . . . .	17
Rolle am Stiefel . . . . .	91	Varizen . . . . .	158 ff.
Roser-Nélatonsche Linie . . . . .	19	Venenentzündung . . . . .	160 ff.
Sandalen . . . . .	50	Venenklappen . . . . .	160
Schiene z. Mobil. d. Zehen . . . . .	87, 96	Wadenkrampf . . . . .	132
Schuh schiefgetretener . . . . .	24	Warzen an der Sohle . . . . .	151
Schuh . . . . .	47	Wechselfußbäder . . . . .	156
Schuh (Valgus- u. Varusschuh) . . . . .	48	X-Beine . . . . .	25, 135
Schwefelinjektion . . . . .	138	Zehen . . . . .	16
Schweißfuß . . . . .	151	Zehenstand . . . . .	16, 17
Schwerlinienpunkt des Fußes . . . . .	29	Zinkleimverband . . . . .	137, 164, 171

# Skelette des normalen Fußes und des kontrakten Knickplatt- und Spreizfußes, in Form zusammengesetzt (H. Virchow).

Abb. 1.

Abb. 1. Der normale schön gewölbte Fuß von hinten gesehen. Er ruht vorn mit den Köpfchen des 1. und 5. Os metatarsale bzw. den zugehörigen Sesambeinen auf, hinten mit dem Processus medialis des Fersenbeins. Der Processus lateralis wird nicht belastet. Das Fersenbein steht im Ganzen in leichter Supinationsstellung. Die Sattelgelenkfläche des Sprunggelenks steht genau wagrecht.

Abb. 2. Derselbe Fuß von der Außenseite gesehen. Der Processus medialis ist hinterer Stützpunkt des Fußes, das Fersenbein ist mit seinem vorderen Abschnitt schräg nach vorn und oben gerichtet. Der äußere Fußbogen ist gut gewölbt. Die Zehen sind leicht gekrümmt, wie im Begriff beim Abwickeln den Boden zu berühren.

Abb. 3. Derselbe Fuß von der Innenseite gesehen. Der

innere Fußbogen ist stark gewölbt. Das Köpfchen des 1. Os metatarsale ist der vordere mediale Stütz- oder Fußpunkt des medialen Gewölbebogens. Der Calcaneus liegt langgestreckt am Boden, sein hinterer Fortsatz ragt in die Luft, sein vorderer steil aufliegender Stützpunkt des Fußes geworden. Die Innenrichtung des Fußes ist deutlich zu sehen. Mit ihm hat sich auch der Talus einwärts gedreht und ist mit seinem Kopf nach abwärts gewandert. Der Vorderfuß ist nach anwärts gebogen und supinirt gegenüber dem Hinterfuß. Das Naviculare ist keilförmig deformiert und am Talus in die Höhe geschoben, so daß es nicht mehr mit der Gelenkfläche des Talusköpfes in Verbindung steht, sondern auf dem Rücken des Talusköpfes, der schrägs nach abwärts

verboGEN ist, ruht. Das 1. Ivenbein ist etwas an Naviculare in die Höhe geschoben. Während es an der Dorsalseite gegen das Naviculare anpreßt und an seiner Deformierung aufgewirkt haben dürfte, klappt der plantare Gelenkspalt zwischen beiden Knochen. Tiefster Punkt des medialen Gewölbebogens ist das Naviculare ein eigentliches Gewölbe besitzt nicht mehr. So ist auch das Köpfchen des 1. Os metatarsale nicht mehr Fußpunkt plantaris genügt, sondern dorswärts verschoben.

Abb. 5. Derselbe Fuß von der Außenseite gesehen. Auch der äußere Gewölbebogen ist aufgehoben. Das Cuboid liegt tiefer Punkt der Sohle geworden. An den gegenüberliegenden dorsalen Rändern von Cuboid und Calcaneus sind Osteophyten offenbar durch Druck entstanden. Das Os metatarsale 5 ist stark dorswärts verschoben, sein Köpfchen ist daher nicht mehr vorderer Stützpunkt des

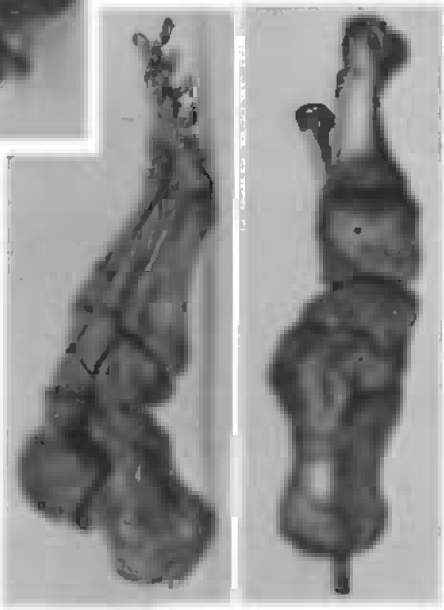


Abb. 2.

Abb. 3.

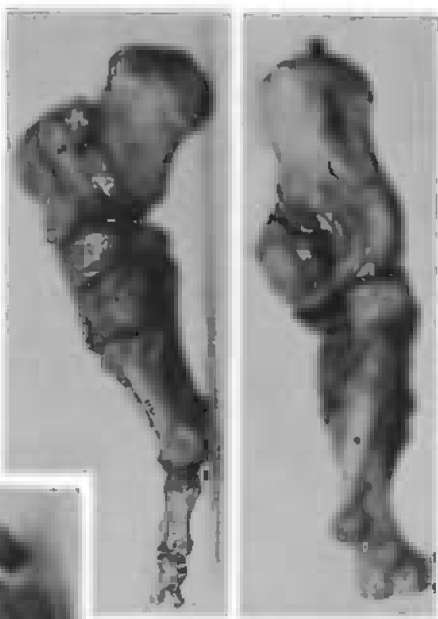


Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 6. Derselbe Fuß von vorn gegen die Köpfchen der Ossa metatarsalia gesehen. Der Talus ist gegenüber dem Calcaneus nach innen verschoben, zudem ist er stark proniert, seine obere Gelenkfläche steht nicht mehr wagrecht, sondern schieft nach innen geneigt. Vordere Stützpunkte des Fußes sind nicht mehr die Köpfchen der Ossa metatarsalia 2 und 5, sondern 2 und 3. Der 1. und 5. Strahl sind dorswärts verschoben. So ist eine relative Senkung der mittleren Metatarsalköpfchen entstanden. Der vordere Querbogen des Fußes ist dadurch eingesenken, d. h. aufgehoben. (Sämtliche Skelettbilder sind von Herrn Geheimrat J. Virchow aus dem Berliner anatomischen Museum zur Verfügung gestellt worden, sie sind in Form zusammengesetzt.)



Fußes. Es steht wesentlich höher als die Köpfchen der Ossa metatarsalia 4, 3 und 2.

Abb. 6. Derselbe Fuß von vorn gegen die Köpfchen der Ossa metatarsalia gesehen. Der Talus ist gegenüber dem Calcaneus nach innen verschoben, zudem ist er stark proniert, seine obere Gelenkfläche steht nicht mehr wagrecht, sondern schieft nach innen geneigt. Vordere Stützpunkte des Fußes sind nicht mehr die Köpfchen der Ossa metatarsalia 2 und 5, sondern 2 und 3. Der 1. und 5. Strahl sind dorswärts verschoben. So ist eine relative Senkung der mittleren Metatarsalköpfchen entstanden. Der vordere Querbogen des Fußes ist dadurch eingesenken, d. h. aufgehoben. (Sämtliche Skelettbilder sind von Herrn Geheimrat J. Virchow aus dem Berliner anatomischen Museum zur Verfügung gestellt worden, sie sind in Form zusammengesetzt.)

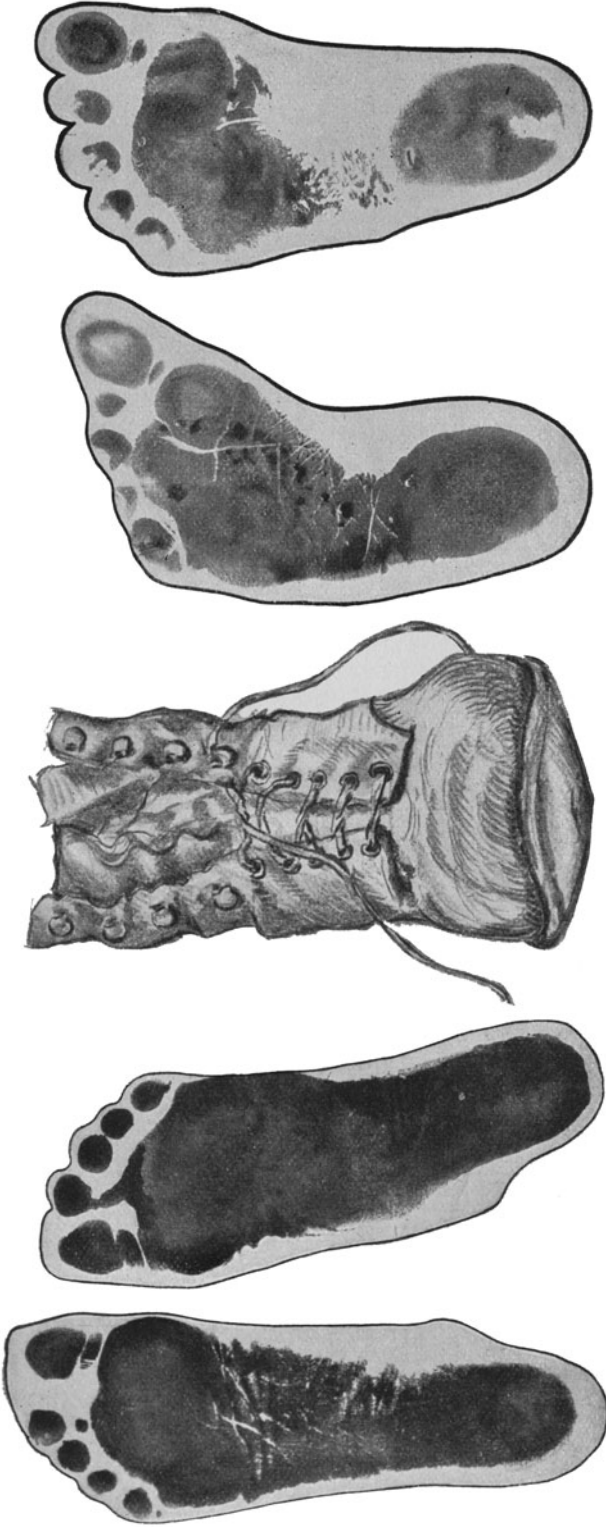


Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3 a.

Abb. 3 b.

Abb. 1. Fußabdrücke der belasteten, im vorderen unteren Sprunggelenk kontraktierten Füße eines 12-jährigen Mädchens (Tafel VI, Abb. 1 und 2). Besonders der rechte zeigt die starke Abduktion des Vorderfußes und die mediale Prominenz der Tarsalknochen. (Hohmann.)  
 Abb. 2. Ein ausgetretener Stiefel (Metatarsalstiefel), der die Deformierung des Fußes zeigt: die in der Mitte nach unten konvexe Sohle in der Metatarsalköpfchengegend, als Ausdruck der relativen Senkung der mittleren Metatarsalköpfchen, die zu vorderen Stützpunkten geworden sind, die Ausbeulung an der medialen Seite durch die »Exostose« des Hallux valgus, die Ausbeulung an der lateralen Seite durch die Abduktion des Vorderfußes, der mit seinen lateralen Zehen über das Leder der Sohle hinübergedrängt wurde.  
 Abb. 3. Fußabdrücke des angeborenen Pes adductus: a) vor der Korrektur, b) nach dem Redressment. (Hohmann.)

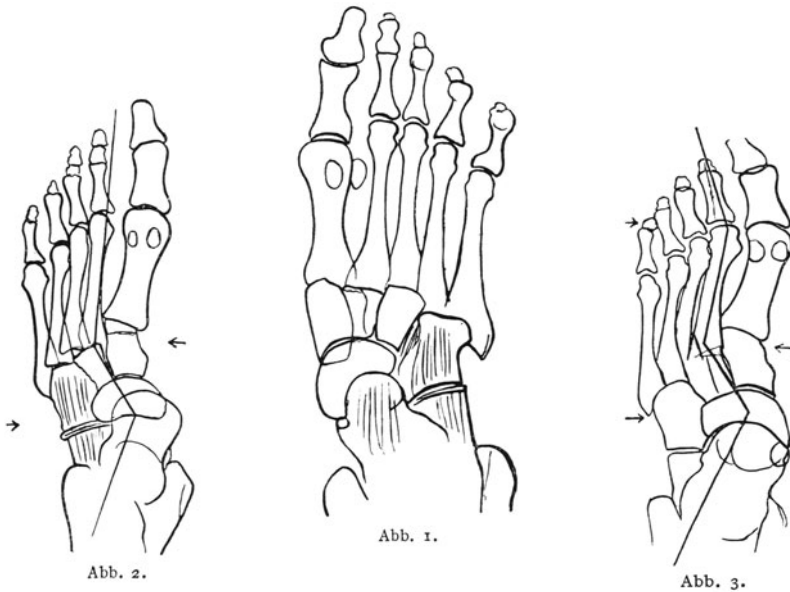


Abb. 2.

Abb. 1.

Abb. 3.

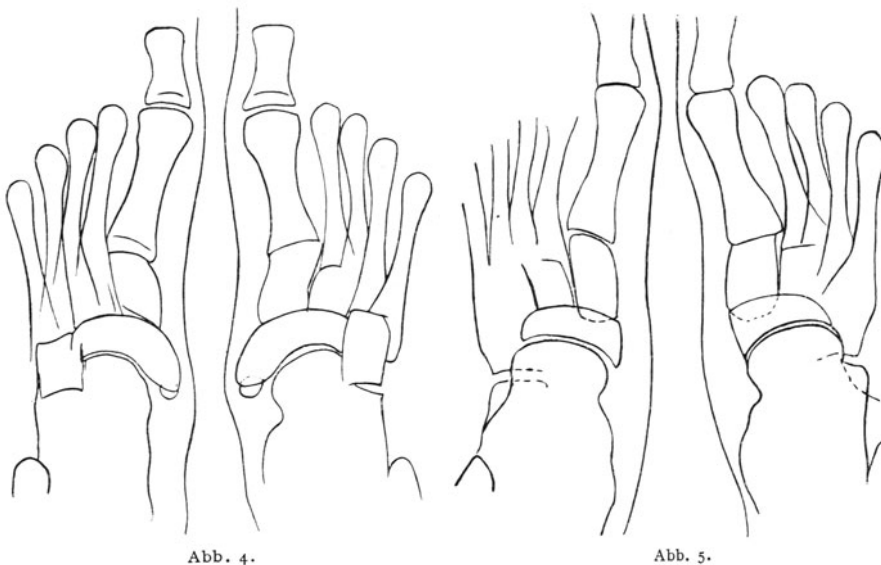


Abb. 4.

Abb. 5.

### Aufsichtsröntgenbilder kontrakter Knickplattfüße und eines Knickfußes mit os tibiale.

- Abb. 1. Röntgenbild des Pes valgo-planus in Aufsicht. Infolge der medialen Verschiebung des Calcaneus und Talus ist die laterale Abduktion des Vorderfußes entstanden, mit ihr ein leichter Hallux valgus mit lateraler Verlagerung des Flexor hallucis brevis (Sesambein im 1. Intermetatarsalraum). Durch die Anpressung des Cuboid gegen den Calcaneus sieht man hier leichte Osteophytenbildung. (Hohmann.)
- Abb. 2. Röntgenbild eines hochgradigen Pes valgo-planus contractus mit zweifacher Knickung der Längsachse: an die mediale Verschiebung von Calcaneus und Talus schließt sich nach vorn eine laterale Abduktion der vorderen Tarsalknochenreihe, an die sich wieder eine mediale Adduktion des Vorderfußes schließt. Das Naviculare ist plantar verschoben und deformiert. Siehe das Seitenbild desselben Fußes, Tafel IV Abb. 2. (Hohmann.)
- Abb. 3. Röntgenbild eines hochgradigen Pes valgo-planus contractus mit dreifacher Knickung der Längsachse: an die mediale Adduktion des Vorderfußes schließt sich noch eine laterale Abduktion der Zehen. (Hohmann.)
- Abb. 4. Röntgenbild von Adoleszentenfüßen mit einem Os tibiale und hakenförmig gestaltetem Naviculare, das um den Talus innen herum nach hinten greift. (Hohmann.)
- Abb. 5. Dieselben Füße nach der Operation, nach Wegnahme des überstehenden Teils des Naviculare samt Os tibiale. (Hohmann.)

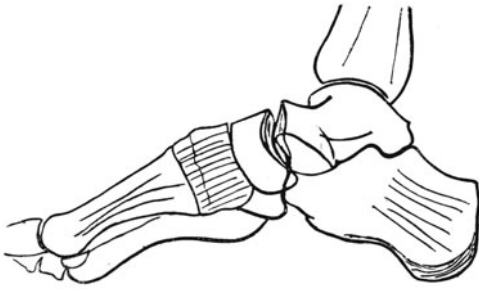


Abb. 1 a.

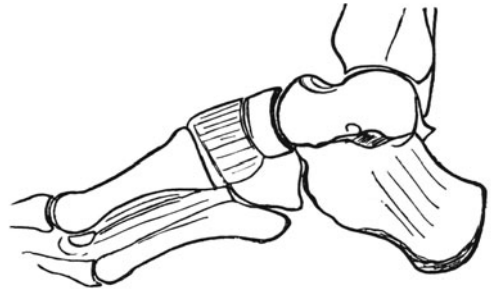


Abb. 1 b.

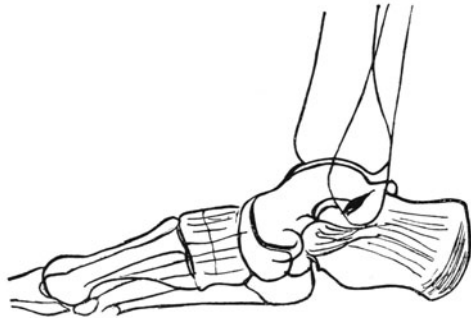


Abb. 2.



Abb. 3.

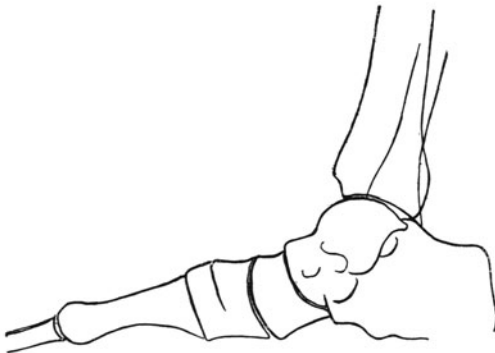


Abb. 4 a.

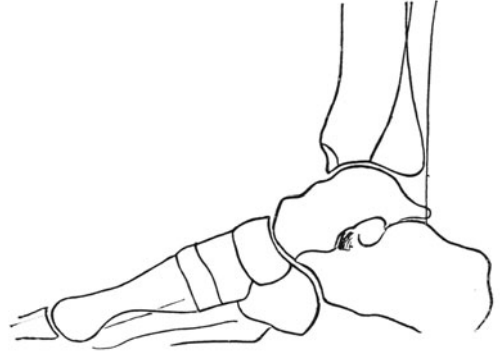


Abb. 4 b.

### Seitliche Röntgenbilder kontrakter Knickplattfüße.

- Abb. 1 a. Kontrakter Pes valgus, kein Planus. Der Talus ist mit seinem Kopf einwärts gedreht, wodurch sein Körper verkürzt erscheint. Der Gelenkspalt zwischen Talus und Naviculare klafft. Das Naviculare ist plantar verschoben. An den dorsalen, einander gegenüberstehenden Rändern von Talus und Naviculare sind Osteophyten sichtbar.
- Abb. 1 b. Derselbe Fuß nach dem Redressement. Der Taluskörper erscheint in größerer Länge, sein Kopf liegt mit seiner runden Gelenkfläche wieder normal in der Konkavität des reponierten Naviculare. (Hohmann.)
- Abb. 2. Schwerer kontrakter Pes plano-valgus. Das Fersenbein ist gesenkt, der vordere Abschnitt des Talus ebenfalls plantar und medial verschoben, das Naviculare ist plantar verlagert und keilförmig deformiert (siehe das Aufsichtsröntgenbild des Falles, Tafel III, Abb. 2). Das Cuboid ist plantar gesunken, der Vorderfuß dorsal aufgebogen. (Hohmann.)
- Abb. 3. Schwerer kontrakter Pes plano-valgus. Starke plantare Senkung des vorderen Calcaneusabschnitts, erhebliche plantare und mediale Verschiebung des Talus, dessen Kopf dem Beschauer zugewendet und dessen Körper infolgedessen stark verkürzt erscheint. Senkung des Cuboid und des Naviculare, das am Taluskopf etwas in die Höhe geschoben ist. Supinatorische Aufbiegung des Vorderfußes. (Hohmann.)
- Abb. 4 a. Schwerer in beiden unteren Sprunggelenken kontrakter Pes plano-valgus, in Belastung aufgenommen. Senkung des Calcaneus, des vorderen Abschnitts des Talus und des Naviculare. Aufbiegung des Vorderfußes. (Hohmann.)
- Abb. 4 b. Derselbe Fuß nach dem Redressement, ebenfalls in Belastung aufgenommen. Der Calcaneus ist aufgerichtet, ebenso der Talus, das Naviculare ist reponiert, die Aufbiegung des 1. Strahls ist beseitigt und dadurch das mediale Längsgewölbe wiederhergestellt.





Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.



Abb. 6.

Abb. 1. Schwere kontrakte Pedes plano-valgi des Jugendlichen. Besonders am rechten sieht man die starke laterale Verschiebung der Ferse und die mediale des Talus und Naviculare. (Hohmann.)  
 Abb. 2. Kontrakte Plattfüße des Erwachsenen. Besonders links sind die Tarsalknochen stark medial verschoben. (Hohmann.)  
 Abb. 3. Schwere kontrakter Pes plano-valgus dexter des Erwachsenen mit starker Abduktion des Vorderfußes und gleichzeitiger Varizenbildung am Fußrücken und Unterschenkel. (Hohmann.)  
 Abb. 4. Neuritische Verdickung des Endastes des Nervus saphenus in der Gegend des Knöchelgelenks. Der Nerv ist an der Haut durch einen Strich kenntlich gemacht und als verdickter und schmerzhafter Strang fühlbar. (Hohmann.)  
 Abb. 5. Pes valgo-planus eines Jugendlichen mit starker Prominenz unterhalb und vor dem inneren Knöchel, besonders rechts. Die Prominenz entspricht dem Naviculare, das in diesem Falle stark vergrößert ist und an seinem hinteren unteren Ende ein Os tibiale trägt. Siehe Tafel II, Abb. 4 u. 5. (Hohmann.)  
 Abb. 6. Schlaffer, nicht fixierter Pes plano-valgus des Erwachsenen. Dieser Fuß läßt sich durch eine entsprechende Einlage aufrichten und korrigieren. (Hohmann.)



Abb. 1.

Abb. 2.

Abb. 3.

### Gangspuren.

- Abb. 1. Gangspur im vorderen unteren Sprunggelenk kontrakter Knickplattfüße eines 12-jährigen Mädchens. Rechter Fuß stärker deformiert, erhebliche Abduktion des Vorderfußes. Der Gang erfolgt über den inneren Fußrand. In der Hauptsache wird nur die Großzehe belastet, während 2. und 3. nur ein wenig mit dem Boden in Berührung kommen. Der einfache Fußabdruck desselben Fußes in Belastung (Tafel II, Abb. 1) bringt die Abdrücke aller Zehen zum Ausdruck. (Hohmann.)
- Abb. 2. Gangspur der Füße von Abb. 1 drei Monate nach dem Redressement: Normale Fußform, Plattfußbildung und Abduktion des Vorfußes sind beseitigt, und die Zehen kommen beim Gehen zu voller Berührung mit dem Boden und können beim Gehakt wirksam sein. (Hohmann.)
- Abb. 3. Gangspur des Hohlfußes. Der Vorderfuß ist adduziert, der Großzehenballen ist der Ferse genähert, dadurch ist der mediale Fußrand verkürzt, die Fußhöhlung ist stark vermehrt. (Hohmann.)

I .

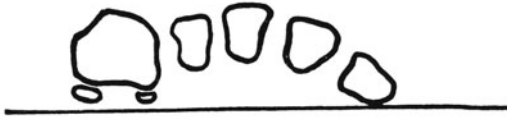


Abb 1.

II

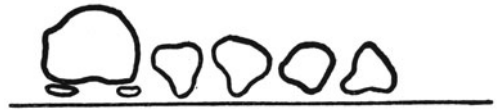


Abb. 2.

III .



Abb. 3.

IV .



Abb. 4.



Abb. 5a.



Abb. 5b.



Abb. 5c.



Abb. 5d.



Abb. 6.



Abb. 7.



Abb. 8.

Abb. 1—4. Schemata der Anordnung der Ossa metatarsalia in der Gegend der Köpfchen: 1. der normale Fuß mit Stützpunkten in Köpfchen 1 und 5, 2. schlaffer Spreizfuß, bei dem die Köpfchen nebeneinander in einer Ebene liegen. 3. Kontrakter Spreizfuß Pes transversoplanus contractus, bei dem Köpfchen 2 zum vorderen Stützpunkt geworden ist. 4. Derselbe, bei dem Köpfchen 3 vorwiegend Stützpunkt ist. (Bilder nach Seitz.)

Abb. 5a—d. Querschnitte durch den Stiefel in der Gegend des Großzehengrundgelenks: a) falscher Schnitt des Stiefels, die höchste Höhe liegt hier in der Mitte, während der Fuß am Großzehenballen am dicksten ist; b) richtiger Schnitt des Stiefels; c) falscher; d) richtiger Schnitt. (Roux.)

Abb. 6. Lage des Fußes im Stiefel mit überhohem Absatz. Der Fuß steht in starker Spitzfußstellung, die ganze Last ruht auf dem Vorderfuß. Der Absatz ist nicht nur zu hoch sondern auch an der Unterstützungsfläche zu klein, was Unsicherheit des Ganges und leichtes Umknicken bedingt. (Roux.)

Abb. 7. Vorderfußschnürung bei schlaffem Spreizfuß. (Hohmann.)

Abb. 8. Knöchelgamasche bei lockerem Knickfuß. Der Steigbügelriemen zieht die Ferse in Supination herüber. (Hohmann.)



Abb. 1.

Abb. 1. Heftpflaster-Filzschutzverband bei Krallenzehen. Durch den Zug des Pflasters werden die Zehen 2 und 3 nach unten gezogen, und der hinter der schmerzhaften Prominenz des 1. Zwischengliedergelenks liegende Filzstreifen entlastet diese Stelle. (Hohmann.)

Abb. 2. Bei schmerzhaften Clavi an der Vorderfläche des Zehenendglieds infolge Krallenbildung wird ein dünner Gummischlauch so durch die Zehen geflochten, daß die schmerzhaft Stelle etwas gehoben und dadurch entlastet wird. (Hohmann.)

Abb. 3a. Filzschutzring zur Entlastung der schmerzhaften »Exostose« bei Hallux valgus. Der Filz, der mit zwei dünnen Heftpflasterstreifen befestigt wird, übernimmt den Druck, der sonst auf den Ballen wirkt.

Abb. 3b. Der halbmondförmige Filzschutzring. (Lange.)



Abb. 3b.



Abb. 2.



Abb. 3a.

Abb. 4. Heftpflasterverband bei Spreizfuß-Metatarsalschmerzen. Die beiden Heftpflasterstreifen, die von der Dorsalseite des 1. und 5. Metatarsalköpfchens aus nach unten ziehen, sich in der Sohle schräg kreuzen und über das Fußgelenk nach dem Unterschenkel gehen, wirken auf die beiden Fußstrahlen im Sinne der Plantarflexion und dadurch der Wiederherstellung des Quergewölbes des Vorderfußes. (Blecher.)

Abb. 5a. Heftpflasterverband bei Fußdistorsion, besonders durch Umknicken des Fußes nach außen, wobei die Fußsohle nach innen sieht. Um die schmerzhaften Bänder an der Außenseite des Fußgelenks zu fixieren, wird ein Längsstreifen angelegt und in der Richtung des Pfeils an ihm der Fuß in etwas Pronation gezogen. (Hohmann.)

Abb. 5b. Der Längsstreifen ist befestigt und wird mit Querstreifen fixiert.



Abb. 4.



Abb. 5a.



Abb. 5b.

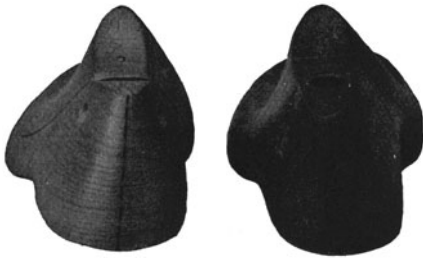


Abb. 1.

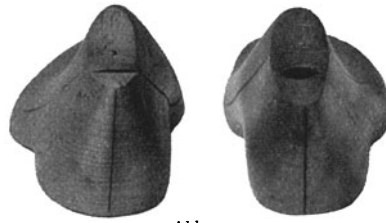


Abb. 2.

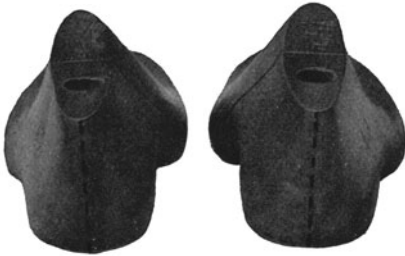


Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.

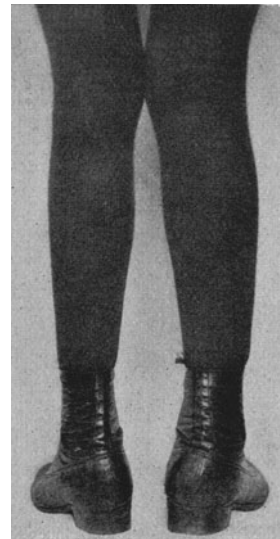


Abb. 6.

### Valgus- und Varusleisten nach Weinert.

Abb. 1. Links: Linker Leisten für Kinderschuhwerk einer führenden deutschen Leistenfabrik. Rechts: Linker neuer Varusleisten (Patent). Der hintere und mittlere Abschnitt des bisher gebräuchlichen Leistens steht in deutlicher Valgusstellung. Die Valguslinie ist eingezeichnet. Bei dem neuen Leisten ist eine deutliche Varusstellung des hinteren und mittleren Abschnitts erkennbar. Varuslinie ist eingezeichnet.

Abb. 2. Links: Bisher gebräuchlicher linker Valgusleisten. Rechts: Ein neuer rechter Varusleisten, der in seinem hinteren und mittleren Abschnitt fast dem bisherigen linken Valgusleisten entspricht. Vgl. die eingezeichneten Linien, Valgus- und Varuslinien.

Abb. 3. Neuer ausgesprochener Varusleisten von der Rückseite betrachtet.

Abb. 4. Ein führender »orthopädischer« »Dr.«-Stiefel! Typischer rechter Valgusschuh eines Kindes, der unmöglich den Knickfuß beseitigen kann.

Abb. 5. Hochgradiger Knickplattfuß eines 13 jährigen Mädchens.

Abb. 6. Varusschuhwerk mit sehr starker Drehung, das im Verein mit Einlagen usw. imstande ist, auch derartig hochgradige Deformitäten weitgehendst zu bessern, ja sie vollkommen zu beseitigen.



Abb. 1. Der Spreizfuß.



Abb. 2. Abbildung nach Roux.  
Subluxation der Großzehe nach  
Resektion des Capitulum meta-  
tars I. Weiterbestehen des Hallux  
valgus.

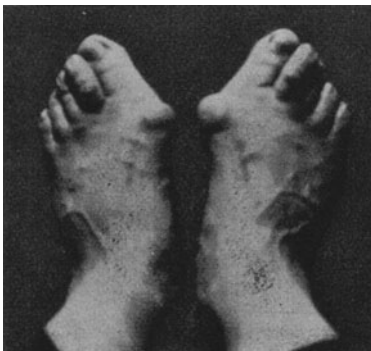
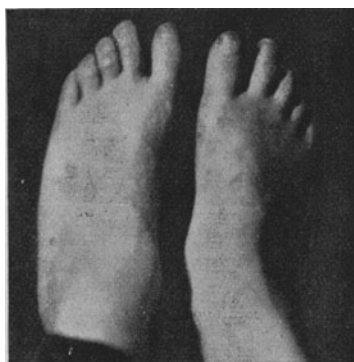
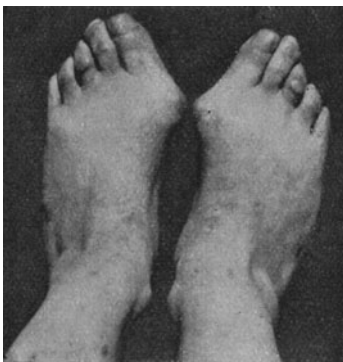
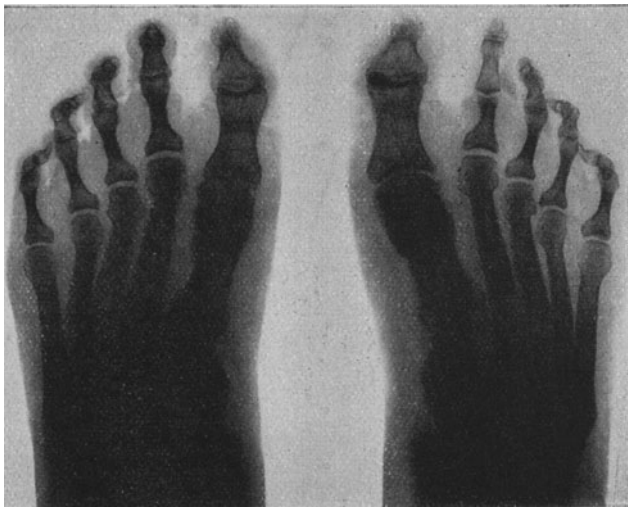
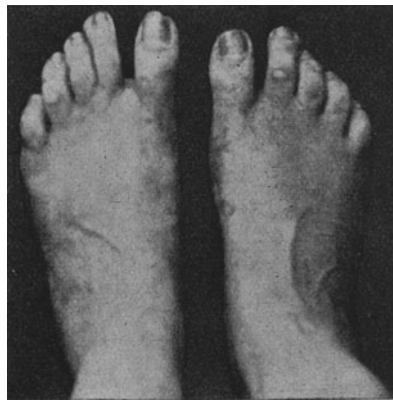
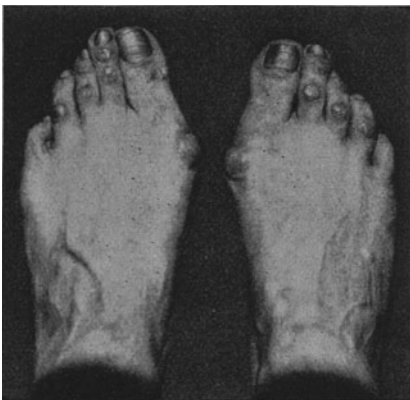
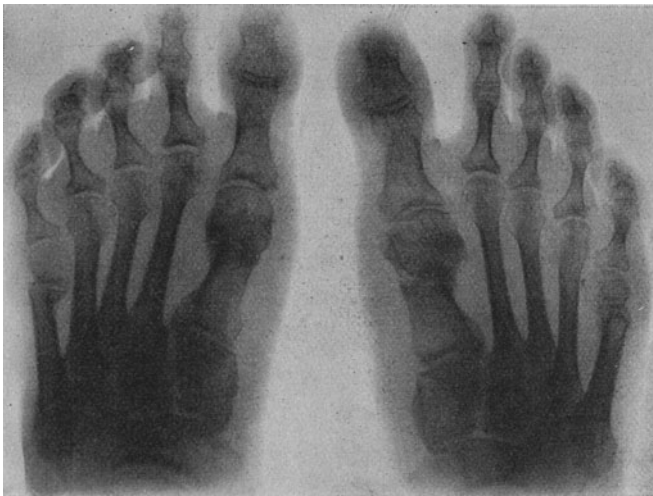


Abb. 3. Hochgradiger Hallux valgus. 56 jährige Köchin. Vor und 1/2 Jahr nach der Operation. Patient ist ohne Schmerzen im Beruf tätig. (Hohmann.)



Hallux valgus einer 23-jährigen Schauspielerin. Heilung durch meine Operationsmethode.

Tafel XII.



Kombinierter Hallux valgus = Spreizfuß, geheilt durch meine kombinierte H. v. Spreizfußoperation. Das Röntgenbild nach der Operation zeigt die Korrektur am Metatarsus V sehr deutlich.



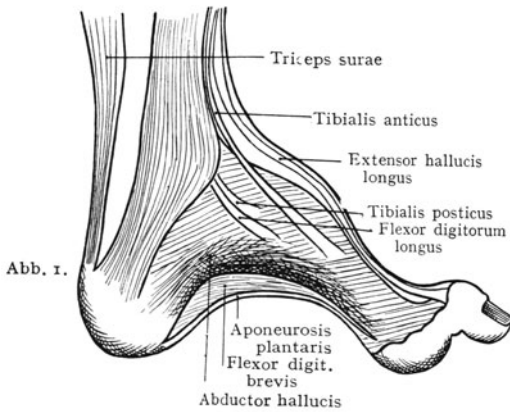


Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3a.



Abb. 4.



Abb. 3b.

Abb. 1. Schematische Zeichnung des Hohlfußes: Steilstand von Ferse und 1. Fußstrahl, hoher Rist, Krallenstellung der Großzehe, kräftige Ausbildung des Abductor hallucis und Lage desselben im Gewölbe, dieses stützend und zusammenhaltend (nach Max Hofmann).

Abb. 2. Krallengang als Übung bei Plattfuß zur Kräftigung der Sohlenmuskeln und des Flexor hallucis longus. (Hohmann.)

Abb. 3a. Schwerste Plattfüße im Gehen bei spastischer Paraplegie, von der Seite gesehen. (Hohmann.)

Abb. 3b. Derselbe Fall, von hinten gesehen, wobei die starke mediale Verschiebung des Talus und Naviculare und die laterale Verschiebung des Calcaneus und ferner, was nur bei schwersten Plattfüßen, meist nur paralytischer oder spastischer Art, geschieht, die Aufbiegung des äußeren Fußrandes in Erscheinung tritt.

Abb. 4. Zehenstand des Fußes. Die Last ruht auf dem Ballen des Vorderfußes, besonders des 1. Strahls, unter dessen Köpfchen die Sesambeine liegen. Das Köpfchen dreht sich wie in einem Gelenk in diesen, die gegen den Boden angepreßt werden. Das Gewölbe ist bei dem Zehenstand stark gewölbt. Der Zehenstand wird als Übung zur Kräftigung der kurzen Fußsohlenmuskeln und des Flexor hallucis longus angewendet. Letzterer muß bei dieser Übung die Großzehe kräftig gegen den Boden pressen (nach Hermann v. Meyer).



Abb. 1.

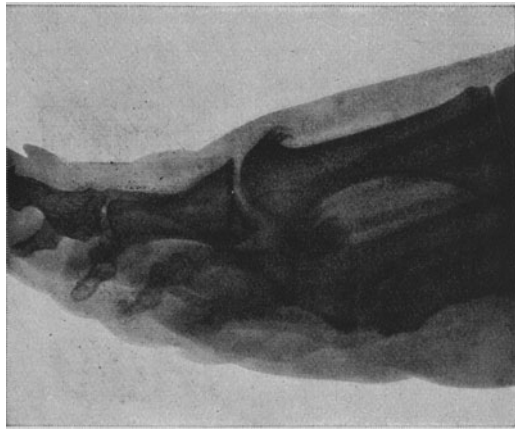


Abb. 2.

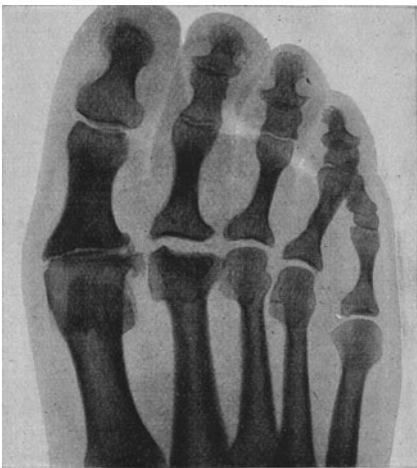


Abb. 3.



Abb. 4.

### Osteoarthritis metatarso-phalangea.

- Abb. 1. Deformierende Arthritis des Großzehengrundgelenks einer Erwachsenen. Außer der Verbreiterung des Köpfchens sieht man am lateralen Eck eine spitze Exostose. Auch das laterale Sesambein ist deformiert und trägt eine Zacke. (Hohmann.)
- Abb. 2. Derselbe Fall von der Seite gesehen. Das Köpfchen trägt an der Dorsalseite eine dornartige mit der Spitze nach hinten gerichtete Exostose. Das Gelenk steht in leichter Beugstellung, und die dorsale und plantare Ecke des Gelenkendes des Grundglieds zeigen ebenfalls ausgezogene Spitzen.
- Abb. 3. Osteoarthritis deformans des 2. Metatarso-phalangeal-Gelenks: das Köpfchen ist verbreitert, statt der Rundung zeigt es eine Eindellung, der 2. Metatarsus ist verdickt, das Gelenkende des Grundglieds zeigt ebenfalls eine Verbreiterung und leichte Deformierung. Der Gelenkspalt ist verbreitert. Das Großzehengrundgelenk ist auch deformiert. Außer der starken Abplattung und Verbreiterung des Köpfchens hat es am lateralen Eck knopfartige Exostosen, der Gelenkspalt ist verengt und das Gelenkende des Grundglieds verbreitert und deformiert, es zeigt medial und lateral exostotische Zacken. Der Fuß ist ein Spreizfuß, das Os metatarsale 5 ist abduziert, die 5. Zehe adduziert. (Hohmann.)
- Abb. 4. Osteoarthritis deformans des 2. Metatarso-phalangeal-gelenks: das Köpfchen ist verbreitert, die normale Rundung ist verloren gegangen, lateral von ihm befindet sich ein anscheinend losgelöstes Knochenstückchen, der Gelenkspalt ist verbreitert, ebenso das Gelenkende des Grundglieds, der Metatarsus 2 ist verdickt. Der Fuß selbst zeigt eine ausgesprochene Hallux-valgus-Bildung. (Hohmann.)



Abb. 1.



Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.



Abb. 5.

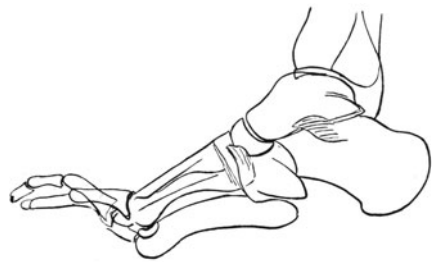


Abb. 6.

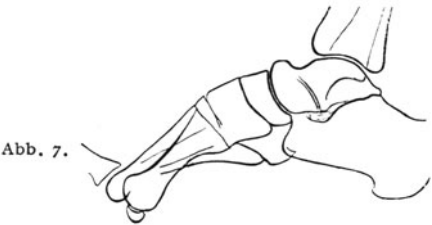


Abb. 7.

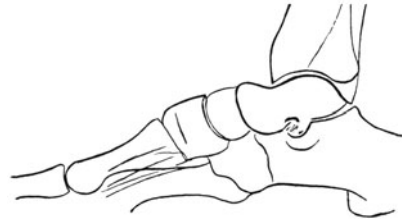


Abb. 8.

### Hohlfuß.

Abb. 1. Hohlfuß von vorn gegen die Fußspitze gesehen. Die Ferse steht in Supination, der Vorderfuß in Pronation. Die Stellung von Vorder- zu Hinterfuß ist also umgekehrt wie beim Plattfuß. Der Ballen der Großzehe steht infolgedessen tiefer als der Kleinzehenballen. Die gedachten Querachsen von Vorder- und Hinterfuß schneiden sich umgekehrt wie beim kontrahierten Plattfuß. (Bild nach Hasebroek.)

Abb. 2. Derselbe Fuß von der medialen Seite her gesehen. Die Zehen stehen in leichter Krallenstellung. (Hasebroek.)

Abb. 3. Paralytischer Hackenhohlfuß mit Steilstand der Ferse und des 1. Fußstrahls und leichter Krallenstellung der Zehen. (Hohmann.)

Abb. 4. Derselbe Fuß nach der operativen Korrektur. Infolge der Abflachung des Gewölbebogens sind die Dorsalflektoren der Zehen entspannt und die Zehen getreckt worden. (Hohmann.)

Abb. 5. Derselbe Fuß im Röntgenbild. Der Steilstand von Ferse und 1. Fußstrahl und die durch letzteren bedingte Überstreckstellung des Großzehengrundglieds charakterisieren den ausgesprochenen Hohlfuß. Der Scheitel des Bogens ist am 1. Keilbein. Tibia und Fibula erscheinen auf dem Talus nach hinten verlagert. (Hohmann.)

Abb. 6. Derselbe Fuß nach der operativen Geraderichtung, die in einer Keilosteotomie (Basis dorsal) aus dem 1. Keilbein bestand. Der 1. Fußstrahl liegt wieder normal, er ist nach dorsal verlagert worden. Tibia und Fibula sind wieder mehr nach vorn gerückt. (Hohmann.)

Abb. 7. Schlaftrichter Hohlfuß unbelastet von der Seite. Die Steilstellung von Ferse und 1. Fußstrahl sind sehr charakteristisch. (Hohmann.)

Abb. 8. Derselbe Fuß belastet. Der Steilstand von Ferse und 1. Fußstrahl ist unter der Wirkung der Belastung verschwunden. Infolge der Dehnung der Weichteile entstehen bei diesen Formen Belastungsschmerzen. (Hohmann.)



Abb. 1.

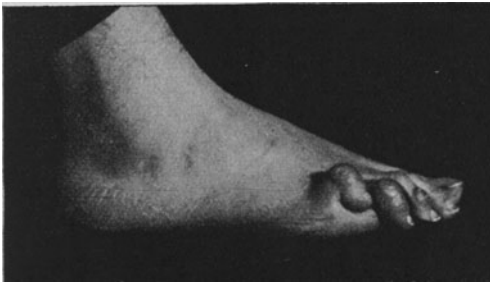


Abb. 2.



Abb. 3.



Abb. 4.

### Zehenkontrakturen.

- Abb. 1. Hallux malleus bei einem Hohlfuß infolge Muskeldystrophie. (Hohmann.)  
Abb. 2. Krallenstellung der 5. Zehe mit schmerzhaftem Clavus und Periostitis. (Hohmann.)  
Abb. 3. Derselbe Fuß nach der operativen Geraderichtung der verkrümmten 5. Zehe. (Hohmann.)  
Abb. 4. Plattfuß mit Hammerzehenbildung der 2. Zehe. (Hohmann.)

Abb. 1 a.

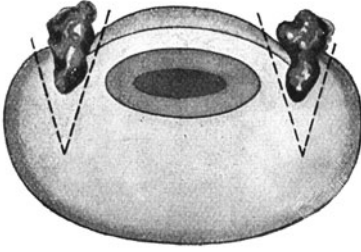


Abb. 1 b.

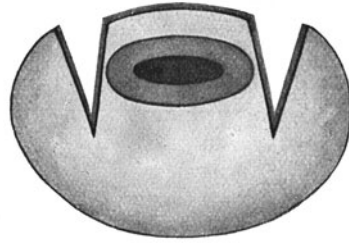


Abb. 1 c.

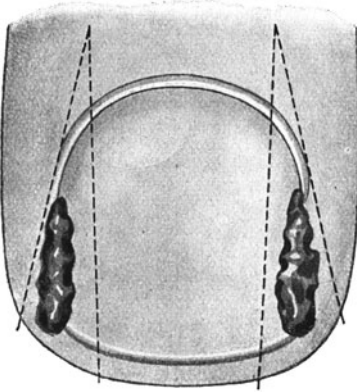


Abb. 1 d.

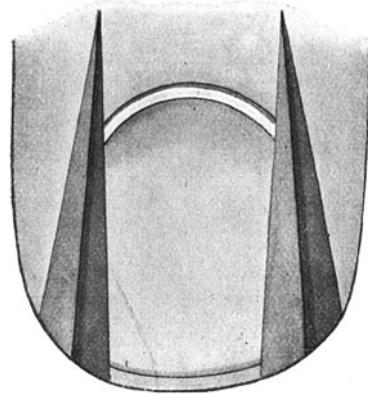


Abb. 2 a.

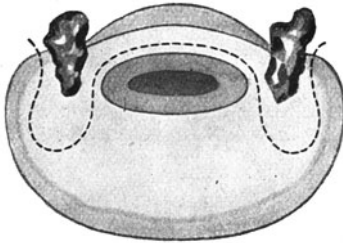


Abb. 2 b.

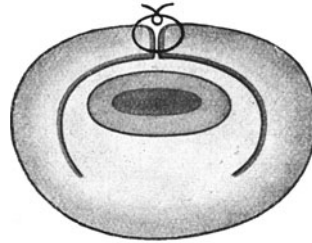


Abb. 2 c.

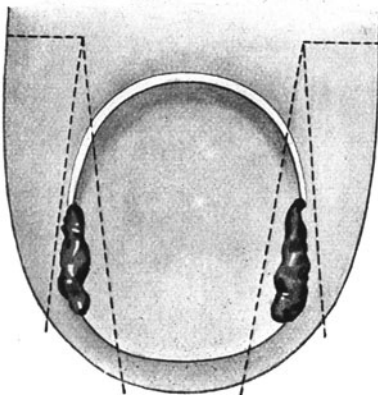
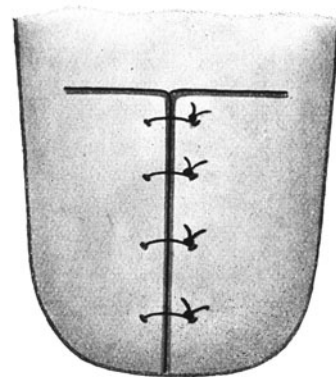


Abb. 2 d.



### Operation des eingewachsenen Nagels.

- Abb. 1 a. Querschnitt durch die Großzehe. Die punktierte Linie zeigt die Ausschneidung des Keils samt Granulationsgewebe aus dem seitlichen Nagelfalz.  
 Abb. 1 b. Der Keil ist ausgeschnitten.  
 Abb. 1 c. Großzehe in Aufsicht. Punktierte Schnittlinie.  
 Abb. 1 d. Nach Ausschneidung des Keils.  
 Abb. 2 a. Bei Rezidiven totale Verödung des Nagelbetts durch Lösung eines Hautlappens (punktierte Linie).  
 Abb. 2 b. Vereinigung der losgelösten seitlichen Hautlappen über dem ehemaligen Nagelbett.  
 Abb. 2 c. Aufsichtsbild des Lappenschnitts.  
 Abb. 2 d. Aufsichtsbild nach der medianen Vereinigung der Lappen. (Sämtliche Bilder nach Haegler.)

**Die Verhütung des Knickfußes und des Knickplattfußes** sowie die rationelle Behandlung der schon vorhandenen Deformitäten. Von Dr. **August Weinert**, Oberarzt der Chirurgischen Klinik des städtischen Krankenhauses Sudenburg, Magdeburg. (Sonderabdruck aus „Archiv für Orthopädische und Unfallchirurgie“ Band XXI.) Mit 23 Textabbildungen. Erscheint im Sommer 1923.

---

**Die physiologische Sehnenverpflanzung.** Von Professor Dr. **K. Biesalski**, Direktor und leitender Arzt, und Dr. **L. Mayer**, wissenschaftlicher Assistent am Oscar-Helene-Heim für Heilung und Erziehung gebrechlicher Kinder in Berlin-Zehlendorf. Mit 270 zum großen Teil farbigen Abbildungen. 1916. Gebunden GZ. 36

---

**Orthopädie des praktischen Arztes.** Von Professor Dr. **August Biéncke**, Facharzt für orthopädische Chirurgie in Magdeburg. Mit 101 Textabbildungen. 1921, Gebunden GZ. 6,7  
*Die Bezahler der „Klinischen Wochenschrift“ haben das Recht, die „Fachbücher für Ärzte“ zu einem dem Ladenpreise gegenüber um 10% ermäßigten Vorzugspreis zu beziehen.*

---

**Gliedermechanik und Lähmungsprothesen.** Von **Heinrich von Reddinghausen**. In zwei Bänden. Band I: (Physiologische Hälfte), **Studien über Gliedermechanik insbesondere der Hand und der Finger**. Band II: (Klinisch-technische Hälfte), **Die schlaffen Lähmungen von Hand und Fuß und die Lähmungsprothesen**. 1920. Zusammen GZ. 32

---

**Die Knochenbrüche und ihre Behandlung.** Ein Lehrbuch für Studierende und Ärzte. Von Dr. med. **Hermann Marti**, a. o. Professor für Chirurgie an der Universität und Chirurg am Jenn ~~1111~~ in Bern.  
Erster Band: **Die allgemeine Lehre von den Knochenbrüchen und ihrer Behandlung**. Mit 420 Textabbildungen. 1918. GZ. 18, gebunden GZ. 21  
Zweiter Band: **Die spezielle Lehre von den Knochenbrüchen und ihrer Behandlung, einschließlich der komplizierenden Verletzungen des Gehirns und Rückenmarks**. Mit 1050 Abbildungen im Text und auf 4 Tafeln. 1922. GZ. 40, gebunden GZ. 44

---

**Frakturen und Luxationen.** Ein Leitfaden für den Studenten und den praktischen Arzt. Von Professor Dr. **Georg Magnus**, Oberarzt der Chirurgischen Universitätsklinik in Jena. Mit 45 Textabbildungen. 1923. GZ. 3,6

---

**Der Verband.** Lehrbuch der chirurgischen und orthopädischen Verbandbehandlung. Von Prof. Dr. med. **Fr. Härtel**, Oberarzt der Chirurgischen Universitätsklinik zu Halle a. S. und Privatdozent Dr. med. **Fr. Loeffler**, leitender Arzt der Orthopädischen Abteilung der Chirurgischen Universitätsklinik zu Halle a. S. Mit 300 Textabbildungen. 1922. GZ. 9, gebunden GZ. 12

---

*Die Grundzahlen (GZ.) entsprechen den ungefähren Vorkriegspreisen und ergeben mit dem jeweiligen Entwertungsfaktor (Umrechnungsschlüssel) vernähernt den Verkaufspreis. Über den zurzeit geltenden Umrechnungsschlüssel geben alle Buchhandlungen sowie der Verlag bereitwilligst Auskunft.*

VERLAG VON J. F. BERGMANN IN MÜNCHEN

---

## Ärztliches Denken

Abhandlungen über die philosophischen Grundlagen  
der Medizin

von

Dr. med. Richard Koch

Privatdozent an der Universität Frankfurt a.M.

1923. — GZ. 3.

Inhalt: Sinn und Werden des Krankseins. — Psychogenes Kranksein. —  
Das Heilen.

Diese Schrift, die nicht nur Ärzte und Medizinstudierende, sondern auch weiteste Kreise des gebildeten Publikums mit Interesse lesen werden, behandelt die Theorie der Medizin, das „Ärztliche“, die Beziehung vom Arzt zum Kranken vom philosophischen Standpunkte und ist aus dem Wunsche heraus geschrieben, dazu beizutragen, daß sich im ärztlichen Denken die Überzeugung von der Wirklichkeit des Geistes, der Seele, des freien Willens wieder festigt.

---

## Die Architekturen der menschlichen Knochenspongiosa

Atlas und Text

Von

Prof. Dr. Hermann Triepel in Breslau

Mit 17 Tafeln — 1922 — Gebunden GZ. 5

Dieses Buch ist in erster Reihe für Anatomen und Chirurgen bestimmt, dann aber auch für weitere Kreise wissenschaftlicher Arbeiter, für Studierende und Ärzte. Es enthält eine Darstellung der Spongiosastrukturen in Wort und Bild, ebenso ihrer Entwicklung. T. bemerkt, daß von den Darstellungen, die man in Atlanten und Monographien findet, nur wenige wirklich gut sind, d. h. alle Feinheiten und Schönheiten des Baues erkennen lassen. In den üblichen Beschreibungen nehmen die Autoren nur auf die Schnittbilder Rücksicht und übersehen dabei ganz, daß die Spongiosa ein dreidimensionales, körperliches Gebilde ist. Mit diesen Mängeln hängt es zusammen, daß die Ansichten über die gestaltliche und die funktionelle Bedeutung der Spongiosaarchitekturen noch nicht völlig geklärt sind. Die Bilder, welche T. gibt, sind in der Tat sehr schön, er betont, daß ihre Betrachtung mit der Lupe sehr zu empfehlen sei, da bei vielen von ihnen sich hierbei neue Einzelheiten offenbaren. Die Herausgabe des Buches unter den jetzigen Verhältnissen war natürlich sehr schwierig. Um den Umfang des Buches zu verkleinern, hat T. einen Abschnitt gestrichen, der der transformierten Spongiosa gewidmet war, und zu dem eine Anzahl weiterer Figuren des Atlas gehörten. Ferner hat T. den allgemeinen Teil abgesondert, der unter dem Titel: „Der Bau der Knochenspongiosa in neuer Auffassung“ im 8. Bande der Zeitschrift für Konstitutionslehre (Zeitschrift f. d. ges. Anat. 2. Abteil.) erscheint. Das ist natürlich schade, aber bei der jetzigen Not ist manches notwendig, woran man in früheren glücklichen Zeiten nicht gedacht haben würde. Möge das Buch viel Beifall finden.

*Schiefferdecker, Bonn.*

---

*Die Grundzahlen (GZ.) entsprechen den ungefähren Vorkriegspreisen und ergeben mit dem jeweiligen Entwertungsfaktor (Umrechnungsschlüssel) vervielfacht den Verkaufspreis. Über den zurzeit geltenden Umrechnungsschlüssel geben alle Buchhandlungen sowie der Verlag bereitwilligst Auskunft.*