

PES CAVUS, SEINE BEHANDLUNG UND EINIGE BEMERKUNGEN ÜBER SEINE ÄTIOLOGIE

VON

SNORRI HALLGRIMSSON

Der Hohlfuss ist eine wohlbekannte Fussdeformität, die wohl zuerst im Jahre 1741 von *Andry* beschrieben worden ist. Seitdem, und namentlich in den letzten 30—40 Jahren, ist diese Deformität viel diskutiert worden, und von den verschiedenen Autoren sind eine Menge von Theorien zur Erklärung der Ätiologie und Pathologie des Leidens aufgestellt worden.

Es herrscht hier immer noch Uneinigkeit und keine geringe Verwirrung, und der von den meisten gesuchte »Generalnenner« ist noch nicht gefunden worden.

Dieser Artikel, — der im übrigen nicht den Anspruch erhebt, die ganze Natur des Leidens zu erklären, sondern nur als eine Mitteilung gewisser Beobachtungen und Untersuchungen aufgefasst werden soll, die unserer Ansicht nach von Interesse sind —, stützt sich auf ein Material von 152 Patienten, von denen 53 besonders untersucht wurden.

Wir wollen mit der Feststellung beginnen, dass die Hohlfussdeformität in den meisten Fällen nur ein Symptom ist, das man bei einer Reihe verschiedenartiger Leiden sehen kann, von denen einige keinerlei ätiologische Gemeinsamkeiten haben.

Die Deformität selbst hat verschiedene Formen, die mit der Entstehungsweise variieren, und um eine allzu grosse Verwirrung zu vermeiden, muss man versuchen, sie nach ihrer Ätiologie zu klassifizieren.

Die meisten Autoren sind darüber einig, dass es gibt

- 1) einen kongenitalen Hohlfuss,
- 2) einen traumatischen Hohlfuss,
- 3) einen paralytischen Hohlfuss und
- 4) einen »idiopathischen« Hohlfuss.

Der kongenitale Hohlfuss ist sicher ein seltenes Leiden. Unter 5600 Patienten haben wir nur einen Fall gesehen, wo wir die Diagnose mit Sicherheit stellen konnten. Es handelte sich um einen ein Jahr alten Knaben mit linksseitigem Klumpfuss und rechtsseitigem Hohlfuss.

Gilroy glaubt jedoch, unter 48 Hohlfusspatienten 13 Fälle von kongenitalem Hohlfuss beobachtet zu haben. Er geht sogar so weit, dass er den Gedanken ausspricht, die meisten Hohlfüsse mit unbekannter Ätiologie dürften kongenital sein. Er meint, der kongenitale Hohlfuss werde als solcher aus dem Grunde häufig verkannt, weil er ebenso wie die anderen Hohlfussformen selten früher als in der zweiten Hälfte der Entwicklungszeit Symptome verursacht, und weil es infolge der starken Fettpolsterung der Planta oft schwer ist, die Höhe des Fussgewölbes bei einem Säugling zu beurteilen.

Wir haben, wie auch *Gilroy*, 3 familiäre Fälle beobachtet. Die entsprechenden Familien sind jedoch nicht näher untersucht worden.

Der traumatische Hohlfuss ist so selten, dass er kaum irgendwie grössere praktische Bedeutung hat. Die Gruppe wurde wohl in erster Reihe auf theoretischer Grundlage aufgestellt, weil sich die Möglichkeit nicht ausschliessen lässt, dass schlecht reponierte Tarsusfrakturen oder Läsionen der Planta, z. B. Verbrennung, mit nachfolgenden Kontrakturen, in einem Hohlfuss resultieren können.

Die beiden letzten Gruppen, der paralytische und der »idiopathische« Hohlfuss, sind weit die grössten. Es kommt ziemlich häufig vor, dass diese beiden Gruppen zu einer zusammengefasst werden, was uns sehr unrationell erscheint, weil sie ätiologisch, jedenfalls anscheinend, nichts miteinander zu tun haben, und

weil die beiden Hohlfussformen pathologisch-anatomisch weit verschieden sind.

Den paralytischen Hohlfuss sieht man häufig als eine Folge der Kinderlähmung. Der Hohlfuss entsteht hauptsächlich bei Parese des Triceps surae, wo die langen Zehenflexoren und die Plantarmuskeln bewahrt sind. Der Hohlfuss kann in erstaunlich kurzer Zeit entstehen, ganz gleich, ob der Fuss belastet wird

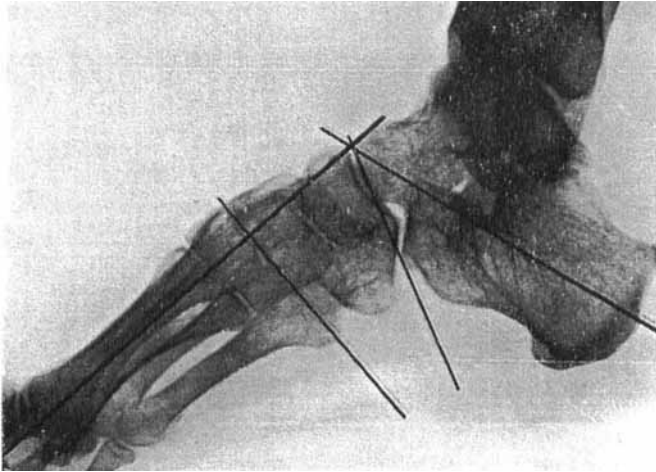


Fig. 1.

Paralytischer Hohlfuss. Das Hohlfussmoment ist hier bedingt durch die steile Stellung des Calcaneus, wohingegen die Stellung des Vorderfusses im Verhältnis zum Talus natürlich ist. Man beachte die subluxierte Stellung des Calcaneus im Calcaneo-cuboidalgelenk.

oder nicht. Die Belastung des Fusses fördert aber selbstverständlich die Hohlfussbildung, weil dabei der Flexor digitorum longus die Rolle des Plantarflexors des Fusses übernimmt, wodurch die Plantarflexion des Vorderfusses zwangsläufig verstärkt wird.

Bei vollständiger Lähmung des Triceps entsteht der wohlbekannte Calcaneo-cavus-Fuss, bei dem der Calcaneus sehr steil gestellt und nach vorn gerutscht und der ganze Fuss bedeutend verkürzt ist.

Paresen anderer Muskeln als des Triceps ergeben kaum einen Hohlfuss. Dies ist jedoch eine sehr umstrittene Frage, und man kann nicht sagen, dass hier völlige Klarheit herrscht.

Die vierte Gruppe, der »idiopathische« Hohlfuss, hat das grösste Interesse und die grösste praktische Bedeutung.¹⁾

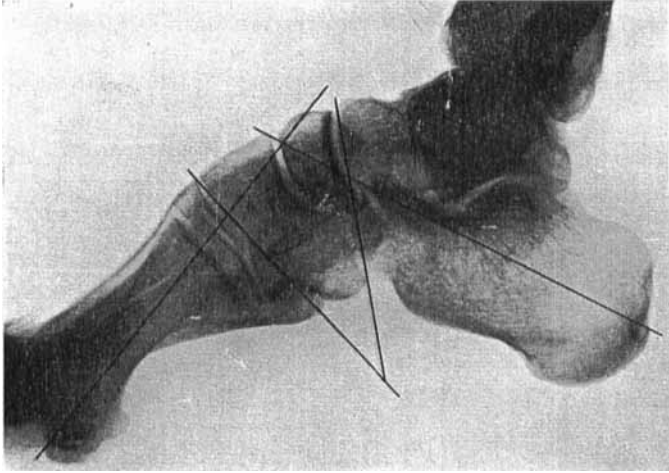


Fig. 2.

»Idiopathischer« Hohlfuss. Hier ist das Hohlfussmoment durch die Plantarflexion des Vorderfusses bedingt, namentlich des Grossezenstrahles. Os cuboideum, cuneiforme und naviculare sind leicht keilförmig. Es besteht keine Subluxation im Calcaneo-cuboidalgelenk. Man beachte den Schnittpunkt der Längsachsen des Vorderfusses und des Calcaneus. Durch die steilere Stellung des Calcaneus beim paralytischen Hohlfuss wird dieser länger nach hinten verschoben (siehe Fig. 1, wo der Schnittpunkt ganz hinten im Talonaviculargelenk liegt).

Ätiologie:

Die Tatsache, dass der Name »idiopathischer« Hohlfuss immer noch Verwendung findet, zeigt, wie unklar die Ätiologie des Leidens immer noch ist. Viele Theorien sind jedoch aufgestellt worden, und nach den verschiedenen Theorien bleibt fast keine Krankheit übrig, die nicht zu Hohlfuss disponieren soll.

¹⁾ Wenn im folgenden von »Hohlfuss« die Rede ist, ist damit ausschliesslich der »idiopathische« Hohlfuss gemeint.

Unter den vielen Theorien haben sich besonders zwei behauptet. Die meisten amerikanischen Autoren sehen die wesentlichste Ursache des Leidens in einer Poliomyelitis, die entweder nur vorübergehende oder gar keine Paresen verursacht hat. *Saunders* hat unter 341 Poliomyelitispatienten 40 Fälle von Hohlfuss gefunden, alle bei Patienten mit vorübergehenden Paresen und vollständiger Restitution.

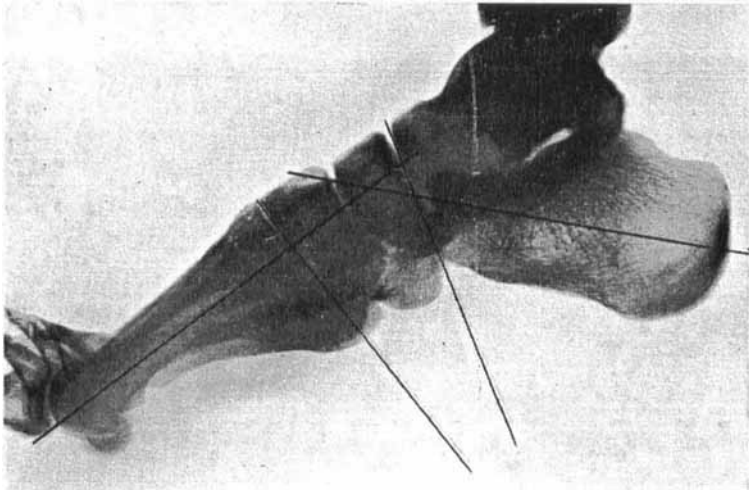


Fig. 3.
Normaler Fuss.

Gegen diese Auffassung steht dann die der Deutschen, die eine Spina bifida occulta für die wesentliche Ursache halten. *Hackenbroch* hat unter 200 Fällen von Hohlfuss bei 85 % röntgenologisch eine Anomalie der Lumbosacralregion gefunden. In welcher Weise eine Spina bifida occulta als Ursache des Hohlfusses gedacht werden kann, darüber herrscht keine Einigkeit. Die plausibelste Erklärung ist indessen wohl die, dass der Knochendefekt selbst nur ein Symptom tiefergehender Veränderungen in der Medulla spinalis ist, d. h. einer kongenitalen Myelodysplasie. Es ist jedoch nicht gelungen, dies durch histologische Untersuchungen zu beweisen.

Eine andere Erklärung läuft darauf hinaus, dass Adhärenzen und Bildung von Fettmassen im Spinalkanal eine Traktion oder einen Druck auf die Medulla ausüben, insbesondere in der Entwicklungsperiode.

Dieser Auffassung gemäss hat *Hackenbroch* an 70 Hohlfusspatienten mit Spina bifida occulta eine Laminektomie vorgenommen. In 60 % dieser Fälle fand man abnorme Verhältnisse im Spinalkanal in Form von Fettansammlungen und Adhärenzen, die durch Operation entfernt wurden. Nur die Hälfte dieser 60 % genas, einige sehr rasch, bei anderen dauerte es Monate. In den operierten Fällen, bei denen nichts Abnormes gefunden wurde, hat es sich nach *Hackenbroch's* Ansicht um eine reine Myelodysplasie gehandelt. In allen diesen Fällen war das Operationsresultat negativ.

Mit diesen Operationen hat *Hackenbroch* bewiesen, dass Hohlfuss durch eine Spina bifida occulta verursacht sein kann; damit ist aber noch nicht gesagt, dass dies immer der Fall ist.

Bekanntlich ist der Hohlfuss ein recht gewöhnliches Symptom bei verschiedenen organischen Nervenleiden, darunter in erster Reihe bei denen, welche die Medulla angreifen. Ausser bei Charcot-Marie-Tooth, wo Hohlfuss ein ziemlich konstantes Symptom ist, und bei der Friedreich'schen Ataxie haben wir Hohlfuss beobachtet bei multipler Sklerose, zerebraler Lues, Encephalitis epidemica, Paralysis spastica, Spondylitis tuberculosa mit Kompression der Medulla und in einem Falle von Fractura cranii mit Contusio cerebri. In einigen dieser Fälle ist es jedoch nicht möglich, zu entscheiden, ob der Hohlfuss nicht bereits vor Entstehung der Krankheit vorhanden war. Kürzlich haben wir auch einen Fall von ausgesprochen doppelseitigem Pes cavus bei einer 24jährigen Frau mit Adie'schem Syndrom — Pupillenstarre und fehlendem Sehnenreflexen — gehabt. Ausserdem haben wir einzelne Fälle von Hohlfuss gesehen, bei denen eine Poliomyelitis in der Anamnese vorkam, wo man aber bei der Untersuchung keine Paresen fand.

Goff beschreibt einen Fall von Hohlfuss bei kongenitaler Syphilis, der jedoch keine klinischen Symptome darbot; die Diagnose war serologisch gestellt worden.

Plowright beschreibt ein familiäres Leiden des Cerebellum,

bei dem die angegriffenen Familienmitglieder auch Hohlfuss hatten.

Ein medullärer Tumor in Verbindung mit Hohlfuss ist von *Saunders* beobachtet worden.

Wenn diese Fälle von Hohlfuss bei organischen Nervenleiden auch nur einen kleinen Bruchteil aller Hohlfussfälle ausmachen, so weisen sie doch entschieden in die Richtung, dass die Ursache für die Entstehung des Hohlfusses im allgemeinen in Läsionen gewisser Regionen des Zentralnervensystems zu suchen ist. Nichts spricht gegen die Auffassung, dass ein vorübergehendes Leiden des Nervensystems Hohlfuss verursachen könnte. Dies bestätigen bis zu einem gewissen Grade auch die Poliomyelitis-Hohlfussfälle. Der Hohlfuss entsteht in den meisten Fällen während des frühen Wachstums, er verursacht dagegen selten Symptome vor der Pubertäts- oder Nachpubertätszeit, d. h. der Arzt sieht nur selten einen Hohlfuss in der Entwicklung, sondern erst, wenn er eine Reihe von Jahren bestanden hat, und deshalb hat der Arzt nur wenig Aussicht, das zugrunde liegende Leiden zu beobachten, das zu dieser Zeit vollständig geheilt sein dürfte.

Als wir darauf aufmerksam wurden, dass ziemlich viele Hohlfusspatienten leichte neurologische Symptome zeigten, meist in Form einer leichten Spastizität der unteren Extremitäten und eines positiven Babinski oder atypischen Plantarreflex, beschlossen wir, diesen Umstand näher zu erforschen und gleichzeitig röntgenologisch zu untersuchen, ob diese Patienten eine Spina bifida occulta oder Anomalien der Lumbosacralregion hatten. Die Patienten, die damals in Reichweite des Krankenhauses waren, wurden untersucht, d. h. sie wurden völlig zufällig ausgewählt.

Das Ergebnis der Untersuchungen ist in dem untenstehenden Schema angegeben.

Um zu sehen, ob der Grad des Hohlfusses in einem Verhältnis steht zum Vorkommen von Spina bifida occulta und den neurologischen Störungen, teilten wir die Fälle in I., II. und III. Grad ein. Dies lässt sich jedoch nur schätzungsweise machen und ist daher von zweifelhaftem Wert.

Wie aus dem Schema ersichtlich ist, hatten 25 von 53 oder

knapp die Hälfte Spina bifida occulta. Neurologische Symptome zeigten 31 Patienten, und von diesen hatten 17 zugleich Spina bifida. Bei 14 mit neurologischen Symptomen fand man also keine Spina bifida.

Ferner geht aus dem Schema hervor, dass Spina bifida occulta und die neurologischen Störungen bei den schweren Graden nicht häufiger vorkommen.

SCHEMA I

	Spina bifida occ.	Ohne Spina bifida occ.	Mit neurolog. Sympt.	Ohne neurolog. Sympt.	Ptt. mit Spina bif. occ und neurolog. Sympt.	Ptt. ohne Spina bif., aber mit neurolog. Sympt.	Anzahl der Ptt.
I. Grad	5		2	3	2		5
II. Grad	15	16	18	13	10	8	31
III. Grad	5	12	11	6	5	6	17
I.-II.-III. Grad	25	28	31	22	17	14	53

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass eine Spina bifida occulta kaum die Ursache für alle Hohlfussfälle sein dürfte. Wir sagen kaum, weil die röntgenologische Untersuchung der Columna eine Anomalie der Processi spinosi nicht mit völliger Sicherheit ausschliessen kann, und ausserdem weiss man nicht, wie diese zu einem viel früheren Zeitpunkt ausgesehen haben. Das Material ist auch zu klein, als dass man einen sicheren Wahrscheinlichkeitsbeweis führen könnte.

Andererseits darf man wohl mit ziemlich grosser Sicherheit sagen, dass eine Poliomyelitis nicht die Ursache sein kann, weil sie nur bei 3 von 53 Patienten in der Anamnese auftritt. Ebenso spricht das häufige Vorkommen von leichter Spastizität gegen eine Poliomyelitis. Diese vagen neurologischen Störungen, die wir bei diesen Patienten gefunden haben, weisen auf ein bestehendes oder vielleicht in den meisten Fällen überstandenes leichteres organisches Nervenleiden hin, das sich nur in gut der Hälfte der Fälle mit einer Spina bifida occulta erklären lässt. Bei dem übrigen Teil fehlt uns eine plausible Erklärung.

Symptome und Entstehungsweise des Hohlfusses:

Steindler hat den Hohlfuss folgendermassen definiert:

- 1) An increase in the height of the longitudinal arch.
 - 2) A dropping of the anterior arch with plantar flexion of the front of the foot.
 - 3) A variable amount of dorsal retraction of the toes, the clawfoot deformity proper, with hyperextension of the metatarsophalangeal and flexion of the phalangeal joints.
- Hierzu wollen wir noch einen Punkt hinzufügen:
- 4) Torsion des Fusses — Pronation des Vorderfusses und Supination des Hinterfusses.

Dies letzte, worauf wir später noch zurückkommen werden, ist für die Entstehung der Symptome und die Statik des Fusses von wesentlicher Bedeutung.

Die wichtigsten Beschwerden der Patienten sind Empfindlichkeit des Vorderfussballens und namentlich des Ballens der grossen Zehe. Dazu kommen Schmerzen im Knöchel, die bis in die Wade hinaufziehen, Ermüdung der Wadenmuskulatur und Neigung, den Fuss in Supination zu verdrehen. Häufig werden die Patienten auch dorsal an den Mittelgliedern der Zehen von schmerzhaften Clavi geplagt, was von der Hammerzehenstellung herrührt.

Um diese Beschwerden zu verstehen, muss man die Form des Hohlfusses und seinen Gangmechanismus betrachten. Wir wollen auf den Gelenkmechanismus des Hohlfusses nicht näher eingehen, sondern verweisen auf *Hackenbroch*, der sich in seiner Monographie eingehend mit diesem beschäftigt hat; wir wollen aber nur darauf aufmerksam machen, dass die Akzentuation des Längsgewölbes in erster Linie auf einer verstärkten Plantarflexion des Vorderfusses beruht, namentlich des Grosszehenstrahles. Diese Plantarflexion erfolgt hauptsächlich im Lisfranc'schen Gelenk im Anschluss an die mehr oder mindere ausgesprochene Keilförmigkeit der *Ossa cuneiformia* und des *Os cuboideum*, zuweilen auch des *Os naviculare*. (Siehe Fig. 2.) Die Plantarflexion des Metatarsus bewirkt eine Einschränkung der Dorsalflexion des Fusses im ganzen, die das Talocruralgelenk nicht zu kompensieren vermag. Es ist daher recht gewöhn-

lich, dass der Fuss nicht mehr als bis zu rechtwinkliger Stellung dorsalflektiert werden kann, und eine leichtere Spitzfussstellung kommt häufig vor.

Von ebenso grosser Bedeutung wie die eigentliche Erhöhung des Längsgewölbes ist die Torsion des Fusses.

Bei den meisten Hohlfüssen ist der Vorderfuss mehr oder weniger proniert, und der Hinterfuss steht in Varusstellung.



Fig. 4.

Hohlfuss mit aktiv proniertem Vorderfuss; zeigt, wie der Peroneus longus wirkt.

Wie später näher ausgeführt werden wird, steht dies beides in enger Verbindung miteinander, weil der in ziemlich fixierter Pronation stehende Vorderfuss beim Gehen den Hinterfuss in Supination zwingt.

Infolge der Plantarflexion des Vorderfusses wird der Vorderfussballen sehr stark belastet, was in den meisten Fällen eine Senkung des Quergewölbes bewirkt, so dass der Vorderfussballen anstatt nach unten konkav zu sein nach unten konvex wird. Hier bilden sich dann harte und schmerzhafte Clavi und bisweilen grosse Bursae.

Eine andere, besonders gefährdete und stark belastete Stelle ist der Ballen der grossen Zehe. Empfindlichkeit des Grosszehenballens ist daher oft das erste und quälendste Symptom der Hohlfusspatienten. Der Grosszehenballen ist geschwollen, häufig mit einem schmerzenden Clavus. Die Schmerzen und die Emp-



Fig. 5.



Fig. 6.

Fig. 5 zeigt ein flachgedrücktes fragmentiertes Sesambein. Die Konturen des Knochens sind ausgefranst, und es lässt sich keine Strukturzeichnung mehr erkennen. Der Sesambeinfläche entsprechend ist die Gelenkfläche am Cap. met. I uneben und deutlich verändert.

Fig. 6 zeigt ein grosses Sesambein mit Arthritis deformans-Veränderungen — recht grosse Randosteophytenbildungen.

findlichkeit stammen jedoch selten von der Hautirritation selbst, sondern von dem medialen Sesambein. Bei einer Röntgenuntersuchung des Sesambeins findet man dieses häufig verändert. Bisweilen sieht man Arthritis-deformans-Veränderungen — kleine Exostosen an den Gelenkrändern —, meist sind es aber Strukturveränderungen, Fragmentationen, Aufhellungen, und bisweilen erscheint der Knochen gleichsam »flachgewalzt«, was ihm eine schlagende Ähnlichkeit mit dem Os naviculare bei Mb. Köhler I verleiht.

In der Regel befindet sich unter dem Sesambein eine voll ausgebildete Bursa mit mehr oder weniger hypertrophierten Wänden. Bisweilen ist die Bursa entzündet und mit Flüssigkeit angefüllt, und in einem Falle haben wir eine ausgesprochene Knorpelbildung in der Bursawand gesehen. Der Umstand, dass die Symptome bei einer Extirpation des medialen Sesambeins prompt verschwinden, wirkt ziemlich überzeugend zugunsten der Annahme, dass die Schmerzen von diesem herrührten.

Die Hammerzehenstellung der Zehen belästigt die Patienten oft stark. Erstens bilden sich infolge des Schuhdruckes empfindliche Clavi dorsal am Mittelglied, und zweitens sind die Zehen mehr oder weniger ausser Funktion gesetzt. Für die Abrollung des Fusses beim Gehen haben die Zehen und darunter namentlich die Grosszehe grosse Bedeutung. Bei der Abrollung strecken sich die Zehen und werden plantarflektiert; das Körpergewicht ruht zum grossen Teil auf den Zehen, wodurch der Vorderfussballen und der Grosszehenballen entlastet werden. In dem Augenblick, wo der Fuss »absetzt«, ruht das ganze Körpergewicht auf den Zehen, was diese wichtige Phase des Schrittes weich und elastisch macht. Bei fixierter Hammerzehenstellung berühren die Zehen die Unterlage nicht, so dass das ganze Körpergewicht bei der Abrollung auf dem Vorderfuss- und Grosszehenballen ruht, die dadurch sehr stark belastet und bald empfindlich werden. Der Gang wird ruckartig und unelastisch, und um die empfindlichen Partien zu entlasten, versucht der Patient über den äusseren Fussrand abzurollen, wodurch der Fuss in die Varusstellung kommt. Die Statik des Fusses ist hierdurch vollständig verändert, die pronierenden Muskeln werden überbelastet, was sicher zum grossen Teil die Ursache des Ermüdungsgefühls in den Waden ist, über das die Patienten häufig klagen.

Bei den schweren Hohlfüssen ist der Gang noch mehr in Mitleidenschaft gezogen durch die tatsächlich eingeschränkte Dorsalflexion im Knöchel, die es erforderlich macht, dass der Fuss abnorm hoch gehoben werden muss, damit der Vorderfuss sich von der Unterlage abheben kann.

Wie der Hohlfluss entsteht, ist ein Problem, das noch nicht befriedigend gelöst worden ist.

Hackenbroch ist der Ansicht, dass das Gleichgewicht des Fuss skelettes auf folgendem beruht: 1) den Druckverhältnissen, die sich aus dem Bau der Gelenkflächen ergeben; 2) dem Ligamentapparat; 3) dem Muskelzug. Der letzte Faktor ist der am stärksten veränderliche und der einzige, der seiner Ansicht nach als aktiv deformierende Kraft bei der Entstehung des Hohlfusses in Betracht kommen kann.

Die meisten Autoren neigen dieser Ansicht zu, es ist aber keine Einigkeit darüber erzielt worden, welche Muskeln die Deformität verursachen, und wie sie das tun.

Hackenbroch ist der Meinung, dass sowohl eine Schwächung wie eine Hypertonie des Triceps surae Hohlfuss verursachen kann. Das erste ist, wie früher ausgeführt, einleuchtend, das letzte lässt sich dagegen schwer erklären.

Der Plantarmuskulatur, und hierunter namentlich den Interossei, hat man grosse Aufmerksamkeit geschenkt, weil die Hammerzehenstellung, die von einigen als das Primäre bei der Hohlfussbildung angesehen wird, auf eine Parese der Interossei zurückzuführen sein sollte, ähnlich der »Klauenhand« bei Ulnarisparese. Dies ist jedoch von *Rugh* widerlegt worden, der bei Operationen in der Planta (15 Ptt.) diese Muskeln untersucht hat, ohne sie jemals degeneriert gefunden zu haben. Auch *Saunders* hat eine Anzahl Hohlfüsse seziert, hat aber keine Veränderung der Muskeln feststellen können. Er hat allerdings an einer Leiche konstatiert, dass die Zehen sich bei gleichzeitigem Zug der Flexor- und Extensorsehnen in Hammerzehenstellung stellten. Rein anatomisch ist dies leicht verständlich, weil die Mm. extensores dig. longus und brevis in erster Linie an den Grundphalanges ansetzen und auf die Mittel- und Endphalanges nur eine schwach extendierende Wirkung haben, während die Mm. flexores dig. longus und brevis an den End-, bezw. Mittelphalanges ansetzen. Bei gleichzeitigem Zug beider Muskeln bekommt der Flexor daher das Uebergewicht an der Mittelphalanx, während die Kraft des Extensors auf die Grundphalanx übertragen wird und diese extendiert.

In dieser Verbindung sind die Interossei jedoch nicht ohne Bedeutung, weil sie bei einer manifesten Hammerzehenstellung ein anderes Lager und eine veränderte Zugrichtung haben, so

dass sie auf die Grundphalanges extendierend anstatt flektierend wirken. Sie dienen daher der Aufrechterhaltung einer einmal entstandenen Hammerzehenstellung.

Bei einer Erhöhung des Längsgewölbes des Fusses werden sowohl die Extensor- wie die Flexorsehnen relativ verkürzt, wodurch eine Vorbedingung für die Hammerzehenstellung entsteht, weil nämlich Sehnen sich bekanntlich sehr schwer strecken lassen. Die Hammerzehenstellung muss daher als ein sekundäres Phänomen betrachtet werden.

Die meisten Autoren sind darüber einig, dass der *Peroneus longus* beim Hohlflussmechanismus eine grosse Rolle spielt. Seine Funktion ist die Plantarflexion des Grosszehenstrahles und gleichzeitig die Pronation des Vorderfusses.

Hackenbroch hat durch elektrische Reizung des Muskels bei Belastung des Fusses gezeigt, dass der Fuss verkürzt wird, wenn der Muskel kontrahiert wird. Diese Verkürzung kann nur durch eine Erhöhung des Fussgewölbes erfolgen.

Hiermit ist jedoch nicht gesagt, dass eine Hypertonie des *Peroneus longus* die Ursache der Deformität ist.¹⁾ Durch eine Senkung des Vorderfusses hat der Muskel eine günstigere Zugrichtung bekommen, was seine Kontraktionen bedeutend wirksamer gestaltet, und er spielt daher bei der Erhaltung eines

¹⁾ Kürzlich hatten wir jedoch einen Fall, aus dem klar hervorging, dass ein Uebergewicht des *Peroneus longus* über den *Peroneus brevis* einen Hohlfluss verursachen kann. Es handelte sich um einen 40 Jahre alten Mann, der nach einer Poliomyelitis eine ziemlich isolierte Parese des *Peroneus brevis* der r. Seite bekommen hatte. Der *Peroneus longus* war kräftig. Der Fuss war ein ziemlich ausgesprochener Cavus-Fuss, bei dem namentlich die Torsion hervortrat, d. h. eine Pronation des Vorderfusses und Supination des Hinterfusses. Pt. konnte den Hinterfuss nur in geringem Grade aktiv pronieren; wenn er dies versuchte, wurde der Vorderfuss proniert, und der Grosszehenstrahl wurde sehr stark plantarflektiert.

Es wurde eine *Peroneus*-Verlegung vorgenommen. Die *Peroneus brevis*-Sehne war dünn und sehr atrophisch, wohingegen die *Peroneus longus*-Sehne gut erhalten und offenbar hypertrophisch war; sie war mindestens vier mal so dick wie die andere. Da man befürchtete, die *Peroneus brevis*-Sehne werde eine Belastung mit dem ganzen Zug des *Peroneus longus* nicht aushalten können, wurde dessen Sehne ausserdem noch mit einer Knochennaht an die Tub. os. met. V befestigt.

bereits entstandenen Hohlfusses sicher eine grosse Rolle, und, wie früher bemerkt, ist er von grosser Bedeutung für die Symptomatologie des Hohlfusses.

Bei Transplantationen der Peroneus longus-Sehne bei Hohlfuss erweist die Sehne sich in der Regel als hypertrophiert; in einem Falle zeigte sie sich als fast ebenso dick wie die Achillessehne.

Bei allen Hohlfüssen ist die Aponeurosis plantaris mehr oder weniger kontrakt, je nachdem die Deformität mehr oder weniger ausgesprochen ist. Ob die Kontraktur der Aponeurosis post oder propter ist, ist schwer festzustellen. *Rugh* hat die Aponeurosis bei 15 Ptt. mit Hohlfuss exstirpiert und sie histologisch untersucht. Er fand in allen Fällen pathologische Veränderungen, chronische Entzündung und »Fibrositis«. Eine direkte Ursache für diese Veränderungen konnte er nicht finden, er erörtert aber die Möglichkeit einer toxischen Einwirkung auf die Aponeurosis oder trophischer Störungen.

Statistik:

Die Hohlfussdeformität scheint in den letzten 20 Jahren an Häufigkeit zugenommen zu haben. Natürlich hat die erhöhte Aufmerksamkeit, die dieser Deformität zugewandt wird, etwas zu bedeuten, aber sie erklärt wohl kaum die ganze Steigerung.

Hackenbroch führt in seiner Monographie folgende Zahlen aus der Orthopädischen Poliklinik zu Köln an:

Jahr 1920 Gesamtanzahl Ptt. 1495, davon 128 Platt-, 8 Hohlfüsse

» 1921	»	» 1184,	» 147	» , 9	»
» 1922	»	» 1985,	» 250	» , 19	»
» 1923	»	» 1947,	» 280	» , 30	»
» 1924	»	» 3400,	» —	» , 57	»

Um das Verhältnis zu Hüftluxationen und Klumpfuss zu zeigen, ist am gleichen Ort folgende Statistik von *Kochs* aus der Köllner Klinik wiedergegebene Jahr 1920—21 Gesamtanzahl Ptt. 2680, davon 63 mit Klumpfuss, 30 mit Hüftluxationen, 17 mit Hohlfuss.

Bentzon hat folgende Zahlen aus seiner Privatklinik in Kopenhagen veröffentlicht: Es kamen in Behandlung in den Jahren

1922—26 1704 Ptt., davon 208 Plattfüsse, 30 Hohlfüsse,
1927—31 2608 » » 492 » , 158 »

Hier im Orthopädischen Hospital in Aarhus sind vom Oktober 1936 bis 31. Dezember 1938 5694 Ptt. in Behandlung gekommen, davon 976 mit Plattfuss, 160 mit Klumpfuss, 164 mit Hüftluxationen und 152 mit Hohlfuss.

Nach diesen Zahlen sieht es aus, als ob die Steigerung in den Jahren 1920—30 am grössten gewesen ist.

Hackenbroch vermerkt ein leichtes Übergewicht des männlichen Geschlechts, wohingegen *Bentzon* in der Periode

1920—26 unter 30 Hohlfussptt. 11 Männer und 19 Frauen
1927—31 » 158 » 34 » » 124 »
angibt.

Von unseren 152 Fällen sind 58 Männer und 94 Frauen.

Um uns ein Bild machen zu können von der Entwicklung des Hohlfusses im Verhältnis zum Alter, haben wir den Zeitpunkt der Entstehung der Symptome untersucht, und das Ergebnis hiervon ist aus untenstehendem Schema zu ersehen.

Alter der Patienten bei Beginn der Symptome.

Altersgruppen	Unter 10 Jahren	Von 11—20	Von 21—25	26 Jahre und darüber	im ganzen Ptt.
Anzahl Ptt.	48	65	13	26	152

Hieraus geht hervor, dass die Symptome meist in der Altersgruppe 11—20 Jahre entstehen. Bei nur $\frac{1}{6}$ aller Fälle entstehen die Symptome nach dem 25. Jahr. Dies zeigt, dass die Deformität zum allergrössten Teil im Entwicklungsalter zur Entstehung kommt.

Behandlung:

Es würde zu weit führen, alle die vielen und verschieden-

artigen Behandlungsmethoden zu nennen, die gegen Hohlfuss angewendet worden sind, weil dies fast ebenso viele sind wie die Autoren, die sich mit dem Thema beschäftigt haben. Wir wollen uns daher darauf beschränken, die vorherrschenden Richtlinien zu skizzieren.

Bis vor 10—15 Jahren war die Therapie darauf beschränkt, ausschliesslich symptomatisch vorzugehen, entweder in Form von Bandagen, orthopädischem Schuhwerk, Einlagen usw. oder in Form von unblutigen oder blutigen Eingriffen an den Weichteilen des Fusses oder am Skelett, um die bestehenden Deformitäten dadurch auszurichten.

Hackenbroch ist wohl der erste (1926), der eine kausale Therapie versucht, in der Weise, dass er an Patienten mit Spina bifida occulta eine Laminektomie vornimmt, wobei er Adhärenzen löst und das Fettgewebe entfernt, das seiner Ansicht nach auf die Medulla drückt. Hierdurch erzielte er Heilung in einer Reihe von Fällen, aber diese machten doch nur einen verhältnismässig geringen Prozentsatz von allen Operierten aus. Diese Behandlungsmethode scheint keine grössere Popularität gewonnen zu haben, und unseres Wissens ist ausserhalb Deutschlands über sie nicht berichtet worden.

Die herrschenden Behandlungsmethoden sind daher immer noch auf die Fussdeformität selbst und die Fussbeschwerden gerichtet. Abgesehen von der Bandagen- und Einlagenbehandlung können die Behandlungsmethoden in drei Gruppen eingeteilt werden, nämlich: 1) die unblutige Formung des Fusses durch gewaltsames Redressement mit einem Osteoklast (*Schultze*), 2) Weichteilsoperationen und 3) Eingriffe am Skelett, häufig kombiniert mit Sehnen transplantationen u. ä.

Das unblutige Redressement findet jetzt nur noch sehr selten Anwendung und ist wohl von den meisten verlassen worden, sowohl wegen der bedeutenden Läsion des Fusses, die bei der zur Hohlfussformung erforderlichen grossen Kraftanstrengung unvermeidlich ist, wie auch wegen der grossen Rezidivtendenz.

Die Weichteilsoperationen lassen sich in zwei Gruppen einteilen:

1) Operationen, die darauf abzielen, die vorhandenen Kontrakturen der Aponeurosis plantaris und der übrigen Weichteile der Planta zu beheben. Am radikalsten wird dies dadurch ausgeführt, dass man alle Faszien-, Sehnen- und Muskelursprünge von der Unterseite des Calcaneus löst (*Steindler* u. a.), oder, wie es aus Amerika empfohlen wird, dadurch, dass man geradezu die Aponeurosis plantaris exstirpiert (*Rugh*). Weniger eingreifend, aber wohl häufiger angewendet ist indessen die subkutane Fasciotomie, wobei die strammenden Faszien-Elemente durchtrennt werden.

2) Operationen, die darauf abzielen, das Muskelgleichgewicht zu verbessern. Von diesen ist wohl die Transplantation des Extensor hall. long. an das Cap. met. I (*Gocht-Debrüner, Scherb*) die gewöhnlichste. Dazu kommt die Ablösung der Extensor digitorum-Sehnen von der Grundphalanx, eine dorsale Inzision in die Kapsel des Grundgelenkes und Bedressement der Zehen (*Beck*). Der leitende Gedanke bei diesen Operationen ist, die extendierende Wirkung auf die Grundphalanx der Zehen aufzuheben und den Grosszehenstrahl zu »heben«.

Hackenbroch empfiehlt bei Varustendenz des Hinterfusses, die Achillessehneninsertion mehr lateral an den Calcaneus zu verlegen, und im Falle von Spitzfuss, auch wenn es sich nur um einen leichten Grad handelt, eine Achillessehnenverlängerung vorzunehmen.

Verschiedene Autoren empfehlen die Wirkung des Peron. longus auf den Grosszehenstrahl aufzuheben. Einige verlegen ihn an den Tibialis anterior, andere fixieren ihn am äusseren Fussrande (*Hackenbroch*) oder verlegen ihn an die Peroneus brevis-Sehne (*Bentzon*). *Rey* hat ebenfalls diese Operation empfohlen, aber nur als Ergänzung zu der von ihm und *Meyer* empfohlenen Resektion des Nervus plantaris. Über verschiedene andere Muskeltransplantationen, wobei Flex. dig. long., Tib. posterior und Peron. brevis in verschiedener Weise verwendet werden, ist berichtet worden, aber sie scheinen keine grössere Popularität gewonnen zu haben.

Bei Eingriffen am Skelett gibt es nicht so viele verschiedene Verfahren wie bei den Weichteilsoperationen.

Die radikalste Knochenoperation ist die keilförmige Osteotomie des Tarsus (*Cramer*). Dieses Verfahren wird bei schwerem Hohlfuss häufig angewandt, und von vielen Seiten ist über gute Resultate berichtet worden.

Osteotomie des Os met. I nahe seiner Basis, kombiniert mit einer Transplantation der Ext. hall. long.-Sehne a. m. *Scherb*, Fasciomyotomie, Verlegung der Peroneus long.-Sehne an den lateralen Fussrand und eventuell Verlängerung und Lateralverschiebung der Achillessehne wird von *Hackenbroch* bei mittelschwerem Hohlfuss empfohlen. *Farkas* empfiehlt ebenfalls Osteotomie des Os met. I und im Anschluss daran Verlegung des Ext. hall. brevis an das Cap. met. I, Verlängerung der Ext. hall. long.-Sehne, dorsale Arthrotomie des Grosszehengrundgelenks und Redressement der Hammerzehenstellung der grossen Zehe.

Um die Varusstellung des Hinterfusses zu beheben, hat *Hackenbroch* kürzlich einen ziemlich grossen und komplizierten Eingriff an der Malleolargabel empfohlen, der in Osteotomie der Fibula ca. 5 cm über dem Malleolus besteht, wobei die Spitze und die mediale Hälfte des Malleolus sowie die tibio-fibulare Syndesmose reseziert werden. Der Malleolus, dessen Ligamente gelöst wurden, wird nach oben und vorn geschoben, wodurch die Supination des Calcaneus behoben wird.

Das oben Angeführte zeigt in kurzen Zügen, wie die operative Hohlfussbehandlung angegriffen worden ist. Die hier angeführten Methoden sind auf zahlreiche verschiedene Arten von den verschiedenen Operatören modifiziert und kombiniert worden, und man darf wohl ruhig behaupten, dass eine wirklich herrschende Methode nicht existiert. Hieraus kann man mit ziemlicher Sicherheit schliessen, dass noch keine Methode gefunden wurde, die ganz sicher oder befriedigend ist.

Wenn man in Betracht zieht, dass es sich in erster Linie um einen *Kontrakturzustand* handelt, nicht nur in der Aponeurosis plantaris, sondern im ganzen Ligamentapparat der Planta, ist es verständlich, dass alle Sehmentransplantationen, die darauf abzielen, den Vorderfuss zu »heben«, d. h. aktiv, durch Muskelkraft allein die Kontraktur auszurichten, zum Misserfolg verurteilt sind. Dies ist auch die Erfahrung mehrerer Autoren

(*Hackenbroch, Saunders* u. a.). Die einzige Wirkung, die man sich von diesen Operationen erwarten kann, ist eine Verringerung der Hammerzehenbeschwerden.

Die radikalen Weichteiloperationen in der Planta erscheinen mehr logisch, aber es sind ziemlich grosse Eingriffe, die grosse Narben an einer Stelle hinterlassen, die starker Belastung ausgesetzt ist. Ausserdem können sie keine grössere Wirkung auf den pronierten Vorderfuss haben und noch weniger auf die Supinationsstellung des Hinterfusses.

Die Methode, die das sicherste und beste Resultat ergibt, ist unzweifelhaft die Tarsektomie. Hierüber sind die Autoren einig, die sich damit beschäftigt haben. Dass sie durchgehends nicht als Normalmethode angewendet wird, ist allerdings leicht verständlich. In den Händen eines Ungeübten kann sie gefährlich werden, weil eine falsche Dosierung des Keiles einen mässigen Hohlfuss leicht in einen Plattfuss oder sogar in einen Kufenfuss verwandeln kann. Ausserdem erfordert der Eingriff ziemlich lange Bettruhe und eine lange Arbeitsunterbrechung, was für viele Patienten aus sozialen Gründen undurchführbar ist.

Wie bereits bemerkt, ist die Häufigkeit des Hohlfusses in den letzten 20 Jahren bedeutend gestiegen. Dies führt in Verbindung mit dem in den letzten Jahren bedeutend verstärkten orthopädischen »Service« dazu, dass in steigendem Masse leichte und mittelschwere Hohlfussfälle zur Behandlung kommen. Die Beschwerden sind bei einem mittelschweren Hohlfuss selten so gross, dass sie zu grösseren Eingriffen berechtigen, die immer ein gewisses Risiko einschliessen, und die eine lange Arbeitsunterbrechung verlangen. Die gewöhnlichsten Beschwerden, über die die Patienten klagen, sind Empfindlichkeit des Fussballens und namentlich des Grosszehenballens, Hammerzehenbeschwerden und schmerzhaftes Exostosen am Spann sowie Ermüdungsgefühl in der Wade. Namentlich die Empfindlichkeit des Grosszehenballens ist die wichtigste Beschwerde der Patienten, über die immer wieder geklagt wird.

Ausgehend von der Erwägung, dass der *Peronaeus longus* in beträchtlichem Grade zur Hohlfussbildung beiträgt oder viel-

leicht mehr noch zur Bewahrung des einmal manifest gewordenen Hohlfusses, und hierbei namentlich zu der starken Flexionsstellung des Os met. I und zu der Pronationsstellung des Vorderfusses, gab *Bentzon* (*Acta Orth. Scand.* IV: 50, 1933) seine Methode bekannt, den *Peronaeus longus* an die *Peronaeus brevis*-Sehne zu verlegen. Diese Methode ist früher von *Rey* u. a. beschrieben worden, aber nur als ein Glied in anderen, grösseren und von den Betreffenden als wichtiger angesehenen Operationen (Resektion des *Nervus plantaris*, Tarsektomie usw.).

Wie früher erwähnt, entsteht bei Belastung eines Hohlfusses ein *Circulus vitiosus*. Der Varustendenz des Hinterfusses wird durch eine Kontraktion der *Peronaeen*, *longus* wie *brevis*, entgegenzuwirken versucht. Hierdurch wird das Os met. I flektiert, und der Grosszehenballen wird noch mehr gesenkt, und auch die Pronation des Vorderfusses wird verstärkt. Das letzte, was hierbei das Wesentlichste ist, verursacht eine verstärkte Torsion des Fusses, was wiederum eine relativ stärkere Supination des Hinterfusses bewirkt.

Um diesen *Circulus vitiosus* und die flektierende Wirkung des *Peronaeus longus* auf den Grosszehenstrahl aufzuheben, wodurch der Grosszehenballen gegen die Unterlage »gequetscht« wird, erscheint eine Ausschaltung der *Peronaeus longus*-Sehne als äusserst rationell. Um aber die sehr bedeutende pronierende Wirkung des Muskels zu erhalten, oder, genauer gesagt, um ihre volle pronierende Wirkung auf den Hinterfuss zu erzielen, wird das proximale Ende der Sehne an die *Peronaeus brevis*-Sehne angenäht.

Als *Bentzon* 1933 diese Operation erwähnte, war sie nur bei 2 Patienten angewendet worden, aber in beiden Fällen mit gutem Erfolge. Durch dieses gute Ergebnis angespornt, wurde in der *Bentzon*'schen orthopädischen Klinik zu Kopenhagen in den Jahren 1933—36 die Operation an insgesamt 21 Füßen vorgenommen, und da die Ergebnisse weiter befriedigend waren, wurde dasselbe Verfahren am Orthopädischen Krankenhaus zu Aarhus als normale Methode bei mittelschweren und leichteren Hohlfussfällen angewendet.

Die Operation wurde im ganzen an 72 Füßen ausgeführt,

von denen 21 aus der Bentzon'schen orthopädischen Klinik in Kopenhagen und die übrigen 51 aus dem O.K.A. stammen. Bei 21 war die Observationszeit so kurz, dass sie bei der Materialaufstellung nicht mitgerechnet werden.

Bevor wir weitergehen, wollen wir in groben Zügen den Plan skizzieren, der im O.K.A. bei der Hohlfussbehandlung befolgt wird.

1) Die leichteren Hohlfussfälle, die wegen leichter Beschwerden am Quergewölbe oder Empfindlichkeit des Grosszehenballens in Behandlung kommen, und bei denen sich röntgenologisch keine pathologischen Veränderungen der Sesambeine nachweisen lassen, werden mit Einlagen behandelt.

2) Die mittelschweren Hohlfussfälle, und darunter namentlich die mit ausgeprägtem Peronaeus longus-Moment, d. h. mit starker Senkung des Grosszehenstrahls und Pronation des Vorderfusses, werden operativ mit Peronaeusverlegung behandelt.

Die Operation wird in folgender Weise ausgeführt.

Durch einen ca. 4 cm langen, längslaufenden Bogenschnitt, der in die Mitte zwischen der Spitze des Malleolus lateralis und der Tuberositas os. met. V gelegt wird, werden die Sehnen des Peronaeus longus und brevis isoliert. Sie liegen jede in ihrem Fach, die Peronaeus brevis-Sehne nach vorn zu und ziemlich an der Oberfläche, — auf sie trifft man gewöhnlich zuerst —, die Longus-Sehne liegt tiefer und weiter nach hinten zu, von einer kräftigen Sehnenscheide umgeben. Die Sehnen werden mit einer Sonde herausgeholt, und man untersucht, welche der beiden Sehnen die Longus-Sehne ist, indem man den Grosszehenstrahl flektiert und extendiert. Dann gleitet die Longus-Sehne über der Sonde hin und her.

Dann wird die Longus-Sehne mit 3 kräftigen Fishgutsuturen an die Brevis-Sehne fixiert, um danach distal von der Sutur kupiert zu werden. Damit die Sehnen besser miteinander in Kontakt kommen können, werden die Sehnenscheiden ein paar cm nach oben zu gespalten.

Nachdem die Haut vernäht ist, wird der Fuss in rechtwinkliger Flexion und in Mittelstellung bezüglich der Seitenbewegungen eingegipst.

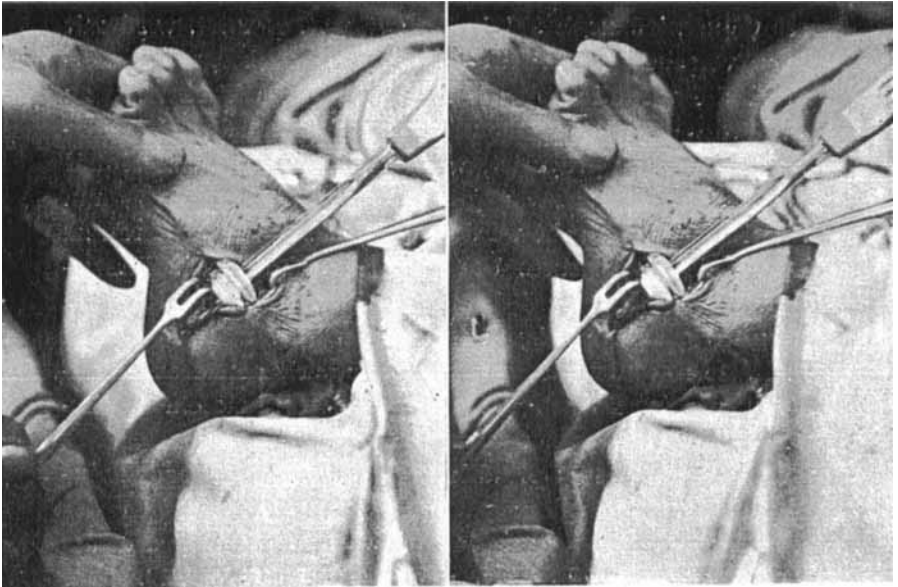


Fig. 7. (Stereoskopisch.)

Die Peroneus longus- und brevis-Sehnen sind isoliert und mit einer Sonde herausgeholt worden. Man beachte, dass die Longus-Sehne deutlich dicker ist als die Brevis-Sehne.

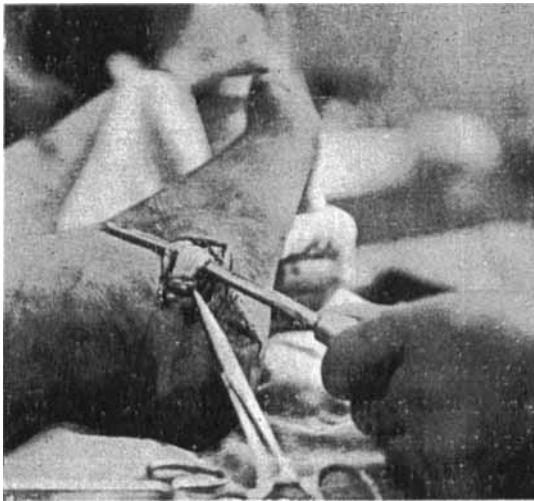


Fig. 7 a.

Fig. 7 a zeigt die grosse hypertrophie der Peroneus longus-Sehne.

Der Gips wird nach 3 Wochen entfernt. Der Pt. wird mit Einlagen versehen, die nach einem Gipsabguss hergestellt werden, und die vor allem den Zweck haben, den Vorderfuss zu heben. Wenn die Füße lang und zart sind und das Hohlfussmoment recht ausgeprägt ist, werden die Einlagen aus Metall hergestellt. Die Längswölbung der Metalleinlagen muss dann nach und nach abgeflacht werden, um den Fuss nicht daran zu hindern, sich zu strecken. Um die Varustendenz des Hinterfusses zu verhindern, wird der Schuh des Patienten mit einem nach aussen gehenden Absatz (Varusabsatz) versehen.

Im Falle eines deutlichen Strammens der Aponeurosis plantaris wird im Anschluss an die Peronaeusverlegung eine subkutane Fasciotomie vorgenommen.

Wenn eine starke Empfindlichkeit des Grosszehenballens besteht und röntgenologisch pathologische Veränderungen des medialen Sesambeins nachgewiesen werden können, wird dieses im Anschluss an die Peronaeusverlegung exstirpiert. Darüber hinaus wird, bei lästigen, fixierten Hammerzehen, eine Resektion der Mittelglieder der betreffenden Zehen vorgenommen und der dorsal liegende Clavus entfernt.

Ferner wird, im Falle einer deutlichen Varusstellung des Hinterfusses, die Pronation aktiviert durch eine partielle Transplantation des Tibialis anterior an den Peronaeus tertius oder — in Ermangelung dessen — an das Os cuboideum. Die Operation wird in der Weise ausgeführt, dass man die Tib. ant.-Sehne der Länge nach spaltet von ihrem Ansatz am Os cuneiforme I bis hinauf zum Ligamentum transversum cruris. Die mediale Hälfte der Sehne wird in lateraler Richtung geführt und mit Fishgut unter merkbarer Spannung an die Peronaeus tertius-Sehne fixiert. Während des Nähens wird der Fuss dorsalflektiert und in leichter Pronation gehalten.

3) Die schweren und sehr steifen Hohlfüsse werden mit Keilosteotomie am Tarsus und mit Peronaeusverlegung behandelt. Wo es indiziert erscheint, wird die Operation mit anderen oben-erwähnten Eingriffen kombiniert.

Obwohl das hier soeben Skizzierte ein »Behandlungsplan« genannt wurde, soll man diese Bezeichnung doch nicht allzu

buchstäblich nehmen; wir können uns voll und ganz *Rey* anschliessen, wenn er sagt: »Individualisieren ist ja das Hauptgeheimnis orthopädischer Technik« (Zeitschr. orth. Chir. 53: 326, 1931).

Damit der Leser sich ein besseres Bild von den Ergebnissen der Behandlungsmethode, d. h. der Peronaeusverlegung, machen kann, folgt hier ein schematisierter Auszug aus den Journalen der operierten Patienten, doch nur der Patienten, deren Observationszeit über ein halbes Jahr beträgt.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse haben wir in allererster Linie das funktionelle Resultat berücksichtigt, d. h. ob der Patient symptomfrei war oder nicht. Bei vollständiger Symptomfreiheit haben wir also den Zustand als »gut« bezeichnet, auch wenn das Cavusmoment nicht gänzlich verschwunden war. In den Fällen, wo eine wesentliche Besserung nach der Operation eingetreten, der Patient bei der Nachuntersuchung aber nicht ganz symptomfrei war, und wo sich immer noch etwas Cavusstellung fand, wird der Zustand als »gebessert« bezeichnet. Wo die Symptome sich unverändert gehalten haben, wenn auch der Fuss sich gestreckt hat, wird der Zustand als »unverändert« bezeichnet. Wie aus dem Schema hervorgeht, gestalten sich die Ergebnisse folgendermassen: gut 38 Füsse, gebessert 10 Füsse, unverändert 3 Füsse. Schlimmer ist keiner geworden.

Komplikationen hatten wir nur sehr selten. Es muss jedoch bemerkt werden, dass die Ptt. in den ersten Wochen, nachdem sie aufstehen durften, die Neigung haben, die Füsse in Varusstellung zu setzen. Dies verschwindet aber bald, und allmählich wird die ursprüngliche Varustendenz des Hinterfusses geringer, oder sie verschwindet ganz. Diese vorübergehende Varustendenz hat ihren Grund vermutlich in einer vorübergehenden Parese des Peronaeus longus, die durch die Kupierung der Sehne entstanden ist. Damit dies dem Patienten keine Beschwerden verursacht, ist es ratsam, seine Schuhe mit nach aussen gehenden Absätzen (Varusabsätzen) versehen zu lassen, was sich in allen Fällen als ausreichend erwiesen hat.

Wie wohl verständlich ist, kann man keine sofortige Wirkung der Operation sehen, mit der einen Ausnahme freilich, dass

Name B Nr.	Geschl. Alter	Alter bei Be- ginn der Sympt.	Anamnese Jetzige Beschwerden	Kurze objektive Beschreibung	Neurologische Symptome
M.R. 3947	W. 23			Pedes cavi. L. besteht ein besonders ausgeprägter Hohlfuss mit Varustendenz. Hammerzehenstellung + Quergewölbebeschwerden und Empfindlichkeit der Sesambeine.	
Č.H. 1234	W. 18	10	Pt. wurde besonders durch Clavi auf der Dorsalseite der grossen Zehe belästigt sowie durch Empfindlichkeit der Grosszehenballen. Sie konnte nur schwer passendes Schuhwerk bekommen.	Ausgesprochene Pedes cavi mit recht starker Hammerzehenstellung beider grosser Zehen und in leichterem Grade der übrigen Zehen. Starke Empfindlichkeit der Grosszehenballen. Röntgen der Sesambeine zeigte diese geteilt und abgeplattet.	Keine.
Ě.D. H. 545	W. 17		Mehrere Jahre hindurch Schmerzen im hintersten Teil der Spanne, ziemlich starke Empfindlichkeit der Fussballen.	Ausgesprochene Pedes cavi mit Quergewölbesenkung, proniertem Vorderfuss und Hammerzehenstellung. Der Grosszehenballen ragt hervor. Füsse weich. Dorsalflexion eingeschränkt, nur bis zu 100°. Leichte Varustendenz.	Keine.
Ů.B.J. 09	W. 17	16	Schmerzen im linken Fuss und Crus. Geht auf der Aussenseite des r. Fusses, um nicht auf dem Grosszehenballen treten zu müssen.	Mässige Ped. cavi mit Quergewölbesenkung und Hammerzehenstellung sowie Hall. valg. Leichte Varusstellung des r. Fusses. Röntgen zeigt Teilung der medialen Sesambeine auf beiden Seiten.	Leichte Hyperästhesie des r. medialen Fussrandes und der grossen Zehe. Keine Paresen oder Atrophie. Kniereflexe lebhaft.

Spina bifida
o c1
Hospital in Aarhus behandelt wurden.

Spina bifida o c1	Operation	Sonstige Behand- lung	Obs- zeit. Mon.	Nachuntersuchung	Ergeb- nis
1	1935. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Exstirp. os. ses- sam. utr. 12—4—38. 1) Resectio articula- tionis interpha- lang. hall. sin.	Leder- ein- lagen	24	11—4—38. R. Fuss befriedigend. Cavusstellung ver- schwunden. Es besteht immer noch leichter Cavus des l. Fusses. Die grosse Zehe nimmt eine Hammerzehestellung ein, die eine Ham- merzeheoperation erforderlich macht. Abge- sehen von Beschwerden seitens dieser Ham- merzehe ist Pt. symptomfrei.	Gut
1	4—9—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Exstirp. os. ses- sam. med. ped. utr. 3) Op. pro hall. mall. utr. 4) Allong. t. ext. hall. long. sin.	Metall- ein- lagen	14	21—11—38. Pt. ist der Ansicht, die Operation habe gut geholfen. Keine Schmerzen, aber ab und zu leichte Empfindlichkeit des r. Grosszehenbal- lens. Hat etwas Neigung zu Ermüdung der Füsse. Sie meint, die Spanne seien niedriger geworden. Vom Cavusmoment ist immer noch etwas übrig. Sie rollt den r. Fuss natürlich ab, die l. grosse Zehe berührt dagegen beim Gehen den Boden nicht ganz. Proniert kräf- tig. Die Einlagen sind jetzt zu kurz gewor- den.	Links gut, rechts gebessert
1	5—8—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr.	Metall- ein- lagen	15	23—11—38. Völliges Wohlbefinden. Pt. ist der Ansicht, die Op. habe gut geholfen. Hat mit dem Ge- brauch der Einlagen aufgehört, da sie zu stark gegen das Fussgewölbe drückten. Es besteht immer noch ein leichter Hohlfuss. Sie belastet den Fuss natürlich, die grossen Zehen berühren beim Gehen ziemlich den Bo- den, sie rollt aber nicht ganz so ab, wie sie soll. Die Peronaeen sind kräftig.	Gut
1	16—1—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Exstirp. os. ses- sam. med. ped. utr.	Vor- der- fuss- einla- gen auf Leder	11	9—12—38. Pt. ist der Ansicht, dass der Zustand nun viel besser sei als for der Op. Sie hat keine Schmerzen in den Füssen, ermüdet aber in dem Waden, wenn sie viel steht. Es besteht immer noch eine leichte Empfindlichkeit der Grosszehenballen. Vom Hohlfussmoment ist immer noch etwas übrig, und es besteht auch noch etwas Tendenz zu Hammerzehestel- lung. Die grossen Zehen strecken sich beim Gehen nicht ganz. Es besteht jetzt keine Va- rustendenz mehr, und die Vorderfüsse sind nicht proniert. Die Pronationskraft ist gut.	Gebes- sert

Name B Nr.	Geschl. Alter	Alter bei Be- ginn der Sympt.	Anamnese Jetzige Beschwerden	Kurze objektive Beschreibung	Neurologische Symptome
E.M. N. 3762	W. 29	10	Zunehmende Va- russtellung des l. Fusses vom 10. Lebensjahre an. Achillessehnen- verlängerung im Alter von 19. Jah- ren mit gutem Erfolge. In den letzten 2 Jahren Schmerzen im Grosszehenballen und Knöchel.	Geht ohne zu hinken, der l. Fuss wird in Varusstellung gesetzt. Es besteht ausgesprochener linksseitiger Pes cavus, r. be- steht ein mässiger Hohlfuss. Sämtliche Zehen sind Hammer- zehen. Der l. Vorderfuss ist stark proniert. Typische Holz- schuhverhärtungen an beiden Spannen. Der l. Fuss kan eben noch bis zu 90° dorsalflektiert werden. Empfindlichkeit beider Grosszehenballen. Röntgen der Sesambeine zeigt die linken ha- listeretisch mit uneben Kontu- ren, die rechten normal.	Kniereflexe leb- haft, besonders auf der l. Seite. Babinski + au- der linken Seite 3 cm. Atrophie des l. Crus. Di- grobe Kraft de l. Crusmuskul- tur diffus heral- gesetzt.
H.V.E. K. 3538	M. 19	?	Schmerzen an der Basis beider Grosszehen Ham- merzehen- beschwerden.	Ausgesprochene Pedes cavi mit starker Flexion des Metatarsus und namentlich des Grosszehen- strahls. Vorderfuss proniert. Hammerzehenstellung. Sämtlicher Zehen mit Clavusbildung. Keine Quergewölbosenkung, aber Empfindlichkeit in der Sesam- beine. Die Füsse sind recht steif.	Patellarreflexe lebhaft, aber kaum patholo- gisch gesteigert Babinskitenenz auf der l. Seite. ÷ Atrophie.
A.J. 3277	W. 11	11	Neigung zur Bil- dung von lästigen kleinen Verhär- tungen auf den Spannen.	Ausgesprochene Pedes cavi. Pe- riostale Verdickung in der Ge- gend der Basis des Os met. I. Füsse weich. Hammerzehenstel- lung. Keine Tricepskontraktur oder Strammen der Apon. plan- taris. Crusmuskulatur gut ent- wickelt.	Nichts Abnorme
E.S. 2544	M. 12	10	Schlechter Gang. Hammerzehen- beschwerden. Vor 2 Jahren Kinder- lähmung mit Läh- mung beider Be- ne, die aber wie- der völlig gut ge- worden sein soll.	Ausgesprochene Pedes cavi mit starker Quergewölbosenkung und Hammerzehenstellung. Kei- ne nachweislichen Paresen oder Atrophie der Crura. Keine Tri- cepsverkürzung.	Sehr lebhaft Kniereflexe m Klonus. Babins + auf beiden Se- ten. Keine weite Atrophie und sonst nichts ne- urologisch Abno- mes.

cont.)

Spina bitida occ.	Operation	Sonstige Behand- lung	Obs.- zeit. Mon.	Nachuntersuchung	Ergeb- nis
+	12—4—38. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. sin. 2) Exstirp. os. se- sam. med. sin.	Ein- lagen	6	25—10—38. Pt. ist mit dem Operationsresultat zufrieden. Das einzige, was sie jetzt belästigt, ist ein empfindlicher Clavus auf der Dorsalseite der l. grossen Zehe. Der l. Fuss hat sich nicht besonders gestreckt, die Zehen strecken sich nicht beim Gehen, aber es besteht jetzt nur noch eine geringe Varustendenz des Hinter- fusses. Die grobe Kraft in den Peroneen ist gut.	Gut
+	10—5—38. 1) Exstirp. os. se- sam. med. utr. 2) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 3) Op. pro dig. mall. V utr.	Leder- ein- lagen. Varus- absät- ze	6	10—11—38. Sehr zufrieden mit dem Operationsergebnis. Völliges Wohlbefinden, abgesehen von einem kleinen, empfindlichen Clavus unter dem Cap. met. V sin. Gang natürlich, rollt in na- türlicher Weise mit den grossen Zehen ab. Keine Varustendenz. Die Füsse haben sich gestreckt. Pt. hat sich Schuhe anschaffen müssen, die 1 Nr. grösser sind, als er sie sonst zu brauchen pflegte.	Gut
+	5—3—38. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr.	Me- tall- ein- lagen	8	12—11—38. Sehr zufrieden mit dem Operationsergebnis. Völliges Wohlbefinden. Gang natürlich. Die lästigen Verhärtungen auf den Spannen ver- schwunden. Vom Cavusmoment ist immer noch etwas übrig. Pt. rollt den Fuss natür- lich ab, die grossen Zehen berühren den Bo- den ganz. Keine Hammerzehenstellung. Keine Varustendenz.	Gut
+	4—11—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Op. pro hall. malleo dx.	Me- tall- ein- lagen	12	23—11—38. Pt. ist der Ansicht, dass die Operation gut geholfen hat, und es besteht jetzt völliges Wohlbefinden, abgesehen von etwas Hammer- zehen tendenz. Es zeigt sich aber, dass ein ausgesprochener Hohlfuss besteht mit etwas hervorragenden Grosszehenballen. Sämtliche Zehen stehen in Hammerzehenstellung mit Ausnahme der r. grossen Zehe. Pt. geht etwas steif und rollt mit der l. grossen Zehe nicht gut ab.	Gebes- sert

Name B Nr.	Geschl. Alter	Alter bei Be- ginn der Sympt.	Anamnesis Jetzige Beschwerden	Kurze objektive Beschreibung	Neurologische Symptome
I.S.H. 2095	W. 17	17	Schwellung und Schmerzen im linken Spann. Geschwierigkeiten mit Schmerzen in den Vorderfüssen.	Ausgesprochene Pedes cavi mit Varustendenz und Hammerzehenstellung. Quergewölbesenkung sowie Metatarsus latus. Leichte Schwellung der Spanne. Strammen der Apon. plantaris. Dorsalflexion leicht eingeschränkt.	Nichts Abnormes
L.I.N. 2350	W. 18	8	Schwellung und Schmerzen in den Grosszehenballen.	Mässige Pedes cavi mit recht ausgeprägter Pronation des Vorderfusses und hervorragenden Grosszehenballen. Hier kann man auf beiden Seiten eine voll ausgebildete Bursa fühlen. Hammerzehenstellung. Der linke Fuss ist ein deutlich stärker ausgeprägter Hohlfluss als der rechte, wo die Deformität sehr mässig ist.	Kniereflexe sehr lebhaft. Babinski ÷.
G.W. 2788	W. 23	?	Schmerzen in den Grosszehenballen seit der Kindheit. Geht Schlecht. Kan nicht ohne Schnürschuhe auskommen.	Ausgesprochene Pedes cavi mit proniertem Vorderfuss und hervorragenden und empfindlichen Grosszehenballen. Dorsalflexion 90°. Hammerzehenstellung. Strammen der Apon. plant. Röntgender Sesambeine zeigt diese geteilt.	Hat Pupillenstarre sowie fehlende Sehenreflexe. Adie'sches Syndrom.
3420	W. 18	12.	Schmerzen in den Fussballen und Grosszehenballen.	Mässige Pedes cavi mit Quergewölbesenkung und empfindlichen, hervorragenden Grosszehenballen, wo sich eine Bursa palpieren lässt. Hammerzehenstellung. Röntgen zeigt natürliche Sesambeine.	Nichts Abnormes.
E.A. 2520	W. 11	11	Schmerzen in den Vorderfüssen sowie im l. Grosszehenballen. Hammerzehenbeschwerden.	Ausgesprochene Ped. cavi mit proniertem Vorderfuss und Quergewölbesenkung. Die Grosszehenballen ragen hervor, und der linke ist empfindlich. Dorsalflexion 90°. Hammerzehenstellung. Die Füsse sind ziemlich steif. Röntgen der Sesambeine zeigt die linken platt und breitgewalzt mit unebenen Konturen. Rechts natürlich.	Babinskitentenz auf der r. Seite. Kniereflexe lebhaft. Keine Paresen.

I (cont.)

Spina bifida occ.	Operation	Sonstige Behandlung	Obs.-zeit. Mon.	Nachuntersuchung	Ergebnis
+	23—10—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Fasciotomia plantaris utr.	Leder-einlagen	13	22—11—38. Völliges Wohlbefinden. Pt. ist der Ansicht, die Op. habe gut geholfen, und meint, die Zehen streckten sich besser als vorher. Cavusmoment bedeutend geringer, wenn auch immer noch vorhanden. Rollt normal ab, und die Zehen strecken sich ganz. Es besteht eine deutliche Varustendenz des r. Hinterfusses, dies belästigt die Pt. jedoch nicht, aber sie tritt das Schuhwerk schief.	Links gut, rechts gebesert
+	7—10—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. sin. 2) Exstirp. os. sesam. med. c. bursa muc. sin.	Leder-einlagen	13	10—11—38. Sehr zufrieden mit dem Operationsresultat. Völliges Wohlbefinden. Der Fuss hat sich gestreckt, und der linke Spann ist eher etwas niedriger als der rechte. Geht völlig natürlich und rollt natürlich ab. Keine Varustendenz. Keine Hammerzehenstellung.	Gut
+	8—11—38. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Exstirp. os. sesam. med. ped. utr. 3) Fasciotomia plantaris.	Leder-einlagen	6	31—11—38. Der Zustand ist gegenüber dem vor der Operation ziemlich unverändert. Es bestehen Schmerzen in den Fussballen + Varustendenz der Hinterfüsse. Die Füsse haben sich aber gestreckt, wenn auch das Hohlfussmoment nicht verschwunden ist. Pt. hat sich Schuhe anschaffen müssen, die 1 Nr. grösser sind als die, die sie vor der Operation zu gebrauchen pflegte.	Unverändert
+	10—3—38. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. ped. utr. 2) Exstirp. os. sesam. med. ped. utr. 3) Op. pro dig. mall. V ped. utr.	Leder-einlagen	8	10—11—38. Keine Schmerzen in den Füßen, aber leichte Müdigkeit in den Knöcheln, wenn sie viel geht. Keine Varustendenz, aber immer noch etwas Hammerzehenstellung. Die Längsgewölbe erweisen sich jetzt als normal, der Gang ist aber immer noch steif, und die grossen Zehen rollen nicht ganz so ab, wie sie sollen.	Gebesert
+	16—11—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Exstirp. os. sesam. med. ped. sin. 3) Op. pro dig. mall. V utr.	Leder-einlagen	12	10—11—38. Völliges Wohlbefinden. Geht ganz natürlich, abgesehen davon, dass die l. grosse Zehe den Boden nicht ganz berührt. Längsgewölbe jetzt ganz normal. Die Füße haben sich gestreckt, was sich darin zeigt, dass die Einlagen jetzt zu kurz sind.	Gut

Name B. Nr.	Geschl. Alter	Alter bei Be- ginn der Sympt.	Anamnese Jetzige Beschwerden	Kurze objektive Beschreibung	Neurologische Symptome
E.M. 301	W. 18	?		Mässige Hohlfüsse mit Empfindlichkeit der Sesambeine. Am. r. Fussrücken, in der Gegend der Basis des Os met. I, findet sich eine kleine Bursa. Tuberositas os. met. V beiderseits hervorragend und empfindlich.	Kniereflexe auf beiden Seiten gesteigert mit leichtem Klonus. Babinskitentenz auf der .l Seite.
K.L.M. 173	W. 24	20	Schmerzen im rechten Knöchel sowie im Grosszehenballen. Vor 2 Jahren Fraktur des r. Mall. lat. Symptome seither bedeutend verschlimmert.	Ausgesprochene Pedes cavi mit Quergewölbesenkung und Empfindlichkeit der Sesambeine auf beiden Seiten, namentlich rechts, wo das Cavusmoment stärker ausgeprägt ist. Der r. Fuss wird stark in Varusstellung gesetzt. Röntgen des Ferselgelenks und der Sesambeine zeigt normale Verhältnisse.	
S.H. 2451	W. 17	17	Schmerzen in den Grosszehenballen und Vorderfussballen.	Ausgeprägte Ped. cavi mit pronierten Vorderfüssen und Quergewölbesenkung. Hammerzehenstellung. Empfindlichkeit der Grosszehenballen. Röntgen der Sesambeine zeigt diese in mehrere Fragmina geteilt.	Keine.
D.E. M. 3655	W. 22		Ist auf dem rechten Fusse immer schlecht gegangen. In den letzten Monaten Schmerzen in den Knöcheln sowie sehr lästige Empfindlichkeit der Grosszehenballen.	Ausgeprägter rechtsseitiger Pes cavus mit ausgesprochen pronierten Vorderfuss und hervorragenden, sehr empfindlichen Grosszehenballen. Varustendenz des Hinterfusses. Dorsalflexion leicht eingeschränkt. Hammerzehenstellung. Röntgen zeigt ein grosses Os sesam. med. mit unscharfen Konturen.	Patellarklonus auf der r. Seite. $\frac{3}{4}$ cm Atrophie des r. Crus.

Spina bifida c.c.c.	Operation	Sonstige Behand- lung	Obs.- zeit. Mon.	Nachuntersuchung	Ergeb- nis
+	6—11—36. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Exstirp. os. sesam. med. ped. utr. 3) Resectio tuberosit. met. V utr.	Vorderfuss- einlagen	24	22—11—38. Völliges Wohlbefinden. Pt. ist der Ansicht, die Operation habe gut geholfen. Die Füße haben sich gestreckt, die Einlagen sind zu kurz geworden. Gang völlig natürlich; keine Varustendenz, die l. grosse Zehe berührt aber nicht ganz den Boden. Wenn Pt. abrollt. Pt. kann kräftig pronieren. Nirgends Empfindlichkeit. Cavusmoment jetzt unbedeutend.	Gut
+	3—4—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. c. fixatio part. dist. t. peron. long. ad calc. dx. 2) Exstirpatio os. sesam. med. ped. dx.	Pronierende Nachtbandage. Einlagen- Varuschuhe.	10	25—2—38. Pt. klagt über Schmerzen in den Füßen von derselben Art wie früher. Kann das Gehen schlecht vertragen. Sie tritt den r. Fuss in Varusstellung, und es besteht Empfindlichkeit und Schwellung auf der Aussenseite des Fusses, proximal von der Narbe.	Unverändert
+	30—9—37. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. utr. 2) Exstirp. oss. sesam. med. utr.	Einlagen	14	9—12—38. Pt. ist der Ansicht, die Op. habe gut geholfen. Völliges Wohlbefinden, abgesehen von unbedeutenden Quergewölbebeschwerden in der letzten Zeit, weil die Einlagen zu kurz geworden sind. Vom Cavusmoment ist immer noch etwas übrig, die Vorderfüsse sind jetzt aber nicht mehr proniert. Die Zehen berühren beim Gehen gut den Boden, werden aber nicht ganz gestreckt. Keine Varustendenz. Nirgends Empfindlichkeit.	Gut
?	3—5—38. 1) Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. dx. 2) Exstirp. os. sesam. med. ped. dx.	Leder- einlagen. Varus- sätze	9	27—1—39. Völliges Wohlbefinden. Der r. Fuss hat sich bedeutend gestreckt, die Einlage ist zu kurz geworden. Es besteht jedoch immer noch Hammerzehenstellung der grossen Zehe, die beim Gehen nicht gestreckt wird. Keine Varustendenz des Hinterfusses.	Gut

Hohlfusspatienten, die in Bentzon's orthopädische

Nr. Name	Geschl. Alter	Diagnose	Operation
5978 R.B.	W. 14	Pedes cavi l. g.	28—8—35. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. ut
5624 A.Th.	W. 14	Pedes cavi.	15—2—35. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. ut
5547 S.R.	W. 28	Ped. cavi l. g. Ostitis oss. sesam. med. utr.	31—1—35. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. ut Extirp. oss. sesam. med. utr.
5867 K.L.R.J.	W. 17	Pedes cavi. Ost. oss. se- sam. med. hall. utr.	16—10—35. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. ut Extirp. oss. sesam. med. utr.
3137 K.M.U.	W. 14	Pes. cav. sin. Dig. mall. IV, V ped. sin.	29—1—32. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. sin Op. pro dig. mall. IV, V ped. sin.
6203 E.Th.	W. 19	Pedes cavi. Dig. mall. I, V ped. utr. Neurasthenie.	20—8—35. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. sin Op. pro dig. mall. I, V ped. utr.
3055 G.R.	W. 13	Pedes cavi (Mb. Char- cot-Marie-Tooth?). Das Leiden ist familiär, die Mutter stark invalide infolge monströser Hohl- füsse.	20—1—32. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. c transpl. t. tib. post. ad t. Achill. utr.
3715 G.C.	W. 7	Pedes cavi.	17—11—37. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. c fasciotomia plant. utr.
2198 E.K.	W. 37	Pedes cavi, ziemlich steif.	19—3—35. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. ut
4924 A.R.	M. 21	Pedes cavi.	30—5—34. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. ut
5241 K.V.	W. 29	Pedes cavi.	1—10—34. Transpl. t. peron. long. ad t. peron. brev. ut

Klinik in Kopenhagen behandelt wurden.

Obs.zeit	Letzte Nachuntersuchung	Ergebnis
¾ Jahr.	April 1936. Symptomfrei.	Gut.
1 Jahr.	März 1936. Die Füße haben sich gut gestreckt. Symptomfrei.	Gut.
1 Jahr.	Frühjahr 1936. Symptomfrei.	Gut.
½ Jahr.	Frühjahr 1936. Symptomfrei.	Gut.
6 Jahre.	1938. Symptomfrei. Fussform normal.	Gut.
¾ Jahre.	Frühjahr 1936. Fussform gut, aber eine Reihe neurasthenischer Beschwerden.	Gut.
3 Jahre.	1935. Symptomfrei. Fussform natürlich.	Gut.
6 Jahre.	1938. Die Füße haben im Laufe der Jahre eine ganz normale Form angenommen.	Gut.
1 Jahr.	Frühjahr 1936. Immer noch Beschwerden seitens der Quergewölbesenkung, die genau angepasste Vorderfuss-einlagen erfordert. Die Füße haben sich etwas gestreckt. Nur relativ symptomfrei, hat viel Arbeit im Stehen (cand. pharm.).	Gebessert.
1 Jahr.	Sommer 1935. Es sind vorübergehende Symptome einer Tendovaginitis peronaei aufgetreten. Später symptomfrei.	Gut.
1½ Jahre.	März 1936. Die Füße haben sich gut gestreckt. (Klagte darüber, dass die Schuhe zu kurz geworden seien.) In l. Planta bestand eine Zeitlang eine etwas empfindliche und infiltrierte Faszienpartie — Zerreißung des Faszienstrangs. Im übrigen hat Pt. jeden Sport treiben können, und sie geht ohne Beschwerden.	Gut.

der Grosszehenstrahl in dorsaler Richtung etwas freier beweglich wird.

Was ausgeführt wurde, ist ja nichts anderes als die Beseitigung eines bedeutsamen Faktors für die Bewahrung des Hohl-

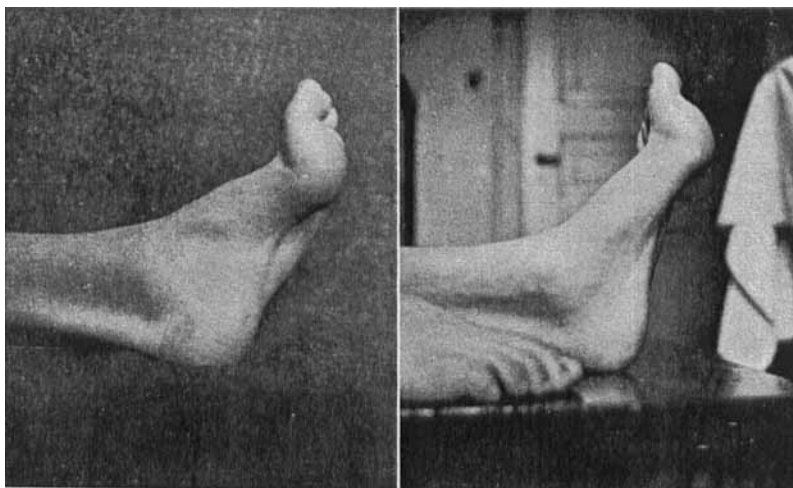


Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 8 zeigt einen ziemlich schweren Hohlfluss vor der Operation (Peronaeusverlegung). Fig. 9 zeigt denselben Fuss 5 Jahre nach der Operation. Die Form des Fusses ist deutlich verändert, das Längsgewölbe ist jetzt von ziemlich normaler Höhe. Es muss hier jedoch hervorgehoben werden, wie schwierig es ist, den Grad des Hohlflusses photographisch zu dokumentieren, um dadurch das erzielte Resultat ins rechte Licht zu stellen. Wenn man einigermaßen wahrheitsgemässe Bilder erhalten will, müsste man verlangen, dass diese vom belasteten Fuss genommen werden, beidemal bei genau der gleichen Belastung der Ferse wie des Vorderfusses, und dass die Stellung des Fusses zum Photographierapparat beidemal genau die gleiche ist. Diese Forderungen sind nur sehr schwer zu erfüllen.

fusses, die Fussform selbst zu korrigieren wird dagegen auf den ersten Anhieb gar nicht versucht. Dies bleibt der Belastung des Fusses überlassen, d. h. dem Körpergewicht selbst.

Die Symptome verschwinden auch erst nach und nach, doch besteht gewöhnlich nach einem halben Jahre Symptomfreiheit. Völlige Symptomfreiheit findet man dagegen am häufigsten bei

den Patienten mit der längsten Observationszeit, von 2 Jahren und darüber. Dies ist an und für sich sehr befriedigend, da es entschieden gegen ein Rezidiv spricht.

Die unmittelbaren Vorteile der Operation sind einleuchtend. Sie ist nur ein kleiner Eingriff, der keine technischen Schwierigkeiten darbietet und nur ein minimales Risiko für den Patienten bedeutet. Dazu kommt, dass die Behandlung verhältnismässig kurze Zeit in Anspruch nimmt; durchschnittlich braucht die Arbeitsunfähigkeit des Patienten nicht länger als 4 Wochen zu dauern, was nur ein Drittel der Zeit ausmacht, die eine Keiloperation oder eine Osteotomie erfordert. Diese Zeitersparnis kann oft dafür entscheidend sein, ob die Behandlung durchführbar ist oder nicht, und ist daher von grösster Bedeutung.

Andererseits ist es ein grosser Nachteil der Methode, dass die Symptome nicht sofort nach der Operation verschwinden, sondern erst nach und nach im Laufe des ersten Jahres oder des ersten halben Jahres. Dies ist geeignet, Unzufriedenheit beim Patienten zu erwecken, was sich aber wohl dadurch vermeiden lässt, dass man dem Pt. im voraus erklärt, wie die Operation wirkt.

SCHLUSSFOLGERUNGEN UND ZUSAMMENFASSUNG

Der »idiopathische« Hohlfluss, der vor nur 30 Jahren noch als ein seltenes Leiden angesehen wurde, hat nach verschiedenen Statistiken an Häufigkeit bedeutend zugenommen und verlangt daher eine erhöhte Aufmerksamkeit.

Der vorliegende Artikel ist auf einem Material von 152 Fällen aufgebaut, von denen 53 auf ihre Ätiologie hin besonders untersucht wurden.

Es zeigt sich, dass die Patienten auffallend häufig — in 31 von 53 Fällen — leichte neurologische Symptome darbieten in Form von Atrophie, leichter Spastizität und atypischem Plantarreflex. Der Hohlfluss ist auch ein ganz gewöhnliches Symptom bei verschiedenen chronischen organischen Leiden des Zentralnervensystems.

Die obengenannten 53 Patienten wurden alle röntgenologisch auf Spina bifida occulta untersucht, und diese fand sich bei 25 Patienten oder knapp 50 %. Es zeigte sich ferner, dass neurologische Störungen bei den Patienten mit Spina bifida occulta nicht wesentlich häufiger auftraten als bei den anderen.

Hackenbroch hat in mehreren Fällen nach einer Laminektomie wegen Spina bifida occulta eine spontane Heilung der Hohlfussdeformität beobachtet. Dadurch muss als bewiesen angesehen werden, dass eine Spina bifida occulta Hohlfuss verursachen kann. Da es indessen nicht gelungen ist, in mehr als der Hälfte der Fälle eine Spina bifida occulta zu konstatieren, und da man ausserdem in Betracht ziehen muss, dass Spina bifida occulta häufig vorkommt, ohne irgendwelche Symptome hervorzurufen, kann sie nicht als eine Universalursache des Hohlfusses angesehen werden, sondern muss mit den anderen organischen Nervenleiden in eine Reihe gestellt werden, die in gewissen Fällen die Fussdeformität verursachen können.

Wir sind der Ansicht, dass die Hohlfussdeformität durch Läsion gewisser Regionen des Zentralnervensystems entsteht, gleichgültig, was nun diese Läsion verursacht. Eine Reihe verschiedener Nervenleiden können die Ursache der Läsion sein, und da der Hohlfuss sich häufig frühzeitig während des Wachstums entwickelt, aber erst bedeutend später Symptome hervorruft, die den Patienten zum Arzt zwingen, ist dieses zugrundeliegende, evtl. vorübergehende Nervenleiden schwer zu konstatieren.

Da der Hohlfuss in vielen Fällen starke Beschwerden verursacht, die bisweilen sogar zur Invalidität führen, besteht Grund zu einer ziemlich aktiven Behandlung. Es kann jedoch kaum von anderem die Rede sein als von einer symptomatischen Behandlung, d. h. einer Behandlung, die nur auf die Fussdeformität selbst gerichtet ist. Wie der Hohlfuss entsteht, ist bei weitem nicht geklärt, aber in Anbetracht dessen, dass er in Störungen in Tonus oder Gleichgewicht der Muskeln seinen Grund hat, sind von vielen Seiten eine Reihe verschiedener Sehnentransplantationen empfohlen worden. Die am häufigsten angewandte Behandlungsmethode ist aber wohl die, diese Trans-

plantationen mit einer Keilosteotomie am Tarsus, einer Osteotomie am Os met. I oder mit Fasciotomie in der Planta zu kombinieren.

Unter vielen Autoren herrscht Einigkeit darüber, dass der *M. peroneus longus* eine grosse Rolle spielt bei der Entstehung des Hohlfusses, bei der Bewahrung des einmal entstandenen Hohlfusses und namentlich bei der Torsion des Fusses und der damit verbundenen Symptome. Diese Auffassung wird dadurch gestützt, dass 1) der belastete Fuss sich bei durch elektrische Reizung hervorgerufener Kontraktion des *Peroneus longus* verkürzt (*Hackenbroch*), 2) die Länge des Fusses nach Durchtrennung der *Peroneus longus*-Sehne zunimmt.

Eine Kupierung oder Verlegung der *Peron. longus*-Sehne ist von mehreren Seiten empfohlen worden, jedoch nur als ein Glied in anderen, grösseren Eingriffen. *Bentzon* empfahl 1933, die *Peroneus longus*-Sehne an die *Peroneus brevis*-Sehne zu verlegen und erstere an der distalen Seite zu kupieren, um dadurch die flektierende und pronierende Wirkung des Muskels auf den Grosszehenstrahl und den Vorderfuss aufzuheben, gleichzeitig aber seine volle pronierende Wirkung auf den Hinterfuss zu übertragen.

Am O.K.A. wurde dieses Verfahren als Normalmethode bei leichteren und mittelschweren Hohlfüssen angewendet, bisweilen kombiniert mit subkutaner Fasciotomie, Exstirpation des medialen Sesambeins und Hammerzehenoperation.

In der *Bentzon'schen* orthopädischen Klinik in Kopenhagen und am O.K.A. wurden insgesamt 72 Hohlfüsse mit *Peroneus*-verlegung behandelt. Davon haben 51 eine Observationszeit von über 6 Monaten. Die Nachuntersuchung dieser Patienten zeigt, dass 38 gut geworden, 10 gebessert und 3 unverändert geblieben sind. Kein Fall ist schlimmer geworden.

Das Ergebnis war also durchgehends befriedigend, da die Patienten in den meisten Fällen im Laufe des ersten halben Jahres nach der Operation symptomfrei wurden. Es haben sich niemals Komplikationen von Bedeutung gezeigt.

Die Vorteile der *Peroneus*-verlegung vor der Keilosteotomie sind in erster Linie die, dass es ein kleiner Eingriff ist, der für

den Patienten nur ein minimales Risiko enthält, und dass die Behandlung nur ca. 4 Wochen in Anspruch nimmt gegenüber den 3 Monaten der Keilosteotomie. Ein Nachteil ist es dagegen, dass die Wirkung der Operation nicht unmittelbar nach dieser eintritt, sondern erst nach und nach, weil das, was abflachend auf das Längsgewölbe wirkt, die Belastung selbst ist.

Die Peronaeusverlegung kann also als Behandlung für leichtere und mittelschwere Hohlfussfälle empfohlen werden, insbesondere da, wo das Torsionsmoment des Fusses besonders in Erscheinung tritt.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

According to various statistics "idiopathic" claw foot, which only 30 years ago was considered a very rare affection, has become considerably more common, because of which it deserves increased attention.

The present data are based on 152 cases, 53 of which were specially investigated as regards their aetiology.

It was found that these patients strikingly often—in 31 out of 53 cases—presented slight neurological symptoms, such as atrophy, slight spasticity, and an atypical plantar response. Claw foot is also a fairly frequent symptom in different chronic affections of the central nervous system.

The 53 cases mentioned above were all examined with x-rays for spina bifida, which was found in 25 cases or nearly 50 per cent. It was further observed that the frequency of neurological disorders was not virtually greater in the cases with spina bifida than in the other cases.

In several cases *Hackenbroch* observed spontaneous healing of claw foot deformity following laminectomy for spina bifida. This must be considered as a proof that an occult spina bifida may cause claw foot. But as we could only demonstrate a spina bifida in not quite half our cases of claw foot, and as, on the other hand we must not forget the fact that spina bifida may occur without causing any symptoms whatsoever, this affection cannot be regarded as the sole cause of claw foot, but it must

be viewed in the same light as a series of other neurological diseases which under certain circumstances may cause this deformity.

We are of opinion that claw foot appears as a result of a lesion of some definite part of the central nervous system, no matter what leads to the lesion. Various diseases of the central nervous system may possibly cause the lesion, and as claw foot often develops early during growth, but not until much later causes symptoms which make the patient consult their physician; this causative, possibly transient, nervous disease is very difficult to demonstrate.

As claw foot very often causes grave discomfort, even sometimes leading to disablement, there is every reason for fairly active treatment. But there can hardly be any question of the treatment being anything but symptomatic, i.e. directed against the deformity of the foot in itself. The mode of development of claw foot is far from clear, but as it has been maintained that it is due to some disorder of the tarsus or of muscular equilibrium, a series of tendon transplantations have been recommended by many authors. It, however, seems to be most common to combine these transplantations with a wedge-shaped osteotomy of the tarsus, with an osteotomy of the first metatarsal bone, or with a fasciotomy in the planta.

Many authors agree that the long peroneus muscle plays a great part as far as the development of claw foot is concerned, or for the maintenance of a claw foot already present, or particularly for a torsion of the foot and its consequent symptoms. This point of view is supported by the following facts: 1) the loaded foot becomes shorter if the peroneus longus is made to contract by electric stimulation (*Hackenbroch*), 2) the length of the foot increases if the tendon of the peroneus longus is severed.

Severing or moving the tendon of the peroneus longus has been recommended by several authors, but only as part of other, more extensive operations. In 1933 *Bentzon* recommended the insertion of the tendon of the peroneus longus into that of the peroneus brevis, the former being cut at the distal side, in order

to abolish the flexion and pronation effect of the peroneus longus on the tendons of the big toe and the forefoot, and at the same time to transfer the full pull of the pronation to the hind foot.

At the O.H.A. this procedure was used as the normal method in slight and medium cases of claw foot, sometimes combined with fasciotomy, extirpation of the medial sesamoid bone, and operation for hammer toe.

In *Bentzon's* orthopedic clinic in Copenhagen and at the O.H.A. 72 cases in all were treated with moving of the peroneus tendon. 51 of these cases have been observed for more than six months. Control examination revealed that 38 cases were satisfactory, 10 had improved, and three had not changed. No case had grown worse.

Thus, the results were on the whole satisfactory, the majority of the patients being free of symptoms after six months. In none of the cases did complications worth considering appear.

The advantage of moving the peroneus instead of performing a wedge-shaped osteotomy first of all lies in the fact that it is a smaller operation, with only a minimum risk to the patient, and that treatment after this method takes only four weeks contrary to the three months necessary for a wedge-shaped osteotomy. But it is a disadvantage that the result of this operation does not appear at once, but by and by, the power which is to stretch the longitudinal curve of the foot being the weight on the foot.

Moving the tendon of the peroneus longus may therefore be recommended in the treatment of slight and medium cases of claw foot, particularly in cases in which torsion of the foot plays a predominant part.

CONCLUSIONS ET RÉSUMÉ

Le pes cavus »idiopathique« qui, il y a 30 ans était encore une maladie rare, est, suivant différentes statistiques, beaucoup plus fréquent aujourd'hui et demande en conséquence qu'on l'examine avec plus d'attention.

Le présent exposé s'appuie sur l'observation de 152 cas, dont l'étiologie a été particulièrement étudiée dans 53 cas.

On a constaté très fréquemment chez les malades — dans 31 sur 53 cas — de légers symptômes neurologiques sous forme d'atrophie, de faible spasticité et de réflexe plantaire atypique. Le pes cavus est aussi un symptôme tout à fait ordinaire de différentes maladies organiques chroniques du système nerveux central.

Les 53 malades susmentionnés ont tous été examinés radiologiquement pour le spina bifida occulta que l'on trouva chez 25 d'entre eux, soit chez 50 % à peine. On constata en outre que les troubles neurologiques chez les malades atteints de spina bifida occulta ne se manifestaient pas beaucoup plus fréquemment que chez les autres.

Dans bien des cas, après une laminectomie pratiquée en raison du spina bifida occulta, *Hackenbroch* a observé une guérison spontanée de la déformation du pes cavus. Il semble ainsi qu'il soit prouvé que spina bifida occulta puisse être la cause du pes cavus. Toutefois, étant donné qu'il n'a été possible de constater spina bifida occulta que dans la moitié des cas à peine et que, d'autre part, il faut prendre en considération que spina bifida occulta est très fréquent sans qu'apparaisse le moindre symptôme, il ne peut être considéré comme la cause universelle du pes cavus, mais il doit être rangé au nombre d'une série de maladies nerveuses organiques qui, dans certains cas, peuvent provoquer cette déformation du pied.

Nous sommes d'avis que la déformation du pes cavus est due à une lésion de certaines régions du système nerveux central, de quelque manière que se soit produite cette lésion. Une série d'affections nerveuses différentes peuvent l'avoir provoquée et, étant donné que le pes cavus se développe souvent tôt, durant la période de la croissance, mais que c'est seulement plus tard que les symptômes se manifestent et obligent le malade à consulter le médecin, il est difficile de constater la présence de l'affection nerveuse causale qui a pu n'avoir qu'un caractère passager.

Le pes cavus occasionnant dans beaucoup de cas de grosses

difficultés qui peuvent même conduire jusqu'à l'invalidité, on doit avoir recours à un traitement assez actif. Toutefois, il ne peut être question que d'appliquer un traitement symptomatique, c'est-à-dire un traitement qui ne tient compte que de la déformation du pied. En effet on n'a pu expliquer jusqu'à présent comment cette déformation se produit, mais en considérant qu'il s'agit d'un trouble du tarse ou de l'équilibre du muscle, on a recommandé de bien des côtés une série de transplantations différentes de tendons. La méthode la plus fréquemment appliquée est celle par laquelle on opère soit la transplantation par ostéotomie cunéiforme sur le tarse, soit par ostéotomie sur l'os met. I ou combinée avec une fasciotomie de la plante.

Un grand nombre d'auteurs sont d'accord pour reconnaître que le muscle peroneus longus joue un grand rôle par rapport à l'apparition même du pes cavus, en cours de maladie et notamment dans les cas de torsion du pied et des symptômes qui s'y rattachent. Cette opinion s'étaie sur le fait 1°) que le pied atteint se raccourcit à la suite de la contraction du peroneus longus provoquée par excitation électrique (*Hackenbroch*) 2°) la longueur du pied s'accroît après scissure du tendon du peroneus longus.

On a recommandé de plusieurs côtés de couper ou de déplacer le tendon du peron. long. même au cours d'une intervention chirurgicale plus étendue. *Bentson* recommanda en 1933 de placer le tendon du peroneus longus sur celui du peroneus brevis et de ne couper que sur le côté distal afin de supprimer l'effet fléchisseur et pronateur du muscle dans le champ d'action du gros orteil et de l'avant-pied et de reporter son entier effet pronateur sur la partie arrière du pied.

A la Clinique Orthopédique d'Aarhus, cette manière de procéder est considérée comme la méthode normale appliquée aux cas de pes cavus légers et de gravité moyenne, parfois combinée avec une fasciotomie sous-cutanée, l'extirpation de l'os Sesam medial et l'opération de l'orteil en marteau.

Dans la clinique orthopédique de *Bentson* à Copenhague et à la Clinique Orthopédique d'Aarhus, 72 pes cavus en tout ont été mis en traitement par déplacement du peroneus. Pour 51 de

ceux-ci, la période d'observation s'étendit sur plus de 6 mois. L'examen ultérieur des malades a montré que 38 de ces cas ont donné de bons résultats, 10 sont améliorés et 3 sont restés inchangés. Aucun cas n'a empiré.

Ainsi, les résultats ont généralement été satisfaisants, les malades n'ayant pas eu, d'une manière générale, à se plaindre de symptômes durant les six premiers mois qui suivirent l'opération. On n'a jamais constaté de complications importantes.

Les avantages du déplacement du peroneus sur l'ostéotomie cunéiforme résident en premier lieu dans le fait qu'il s'agit là d'une plus petite intervention qui ne comporte qu'un risque minime pour le malade et que le traitement ne prend qu'environ 4 semaines, tandis qu'il faut compter trois mois pour l'ostéotomie cunéiforme. Par contre, il y a un inconvénient du fait que le résultat de l'opération ne se manifeste pas immédiatement après l'intervention, mais qu'il vient peu à peu parce que c'est sous l'effet de la charge que l'arc s'aplatit en longueur.

Le déplacement du peroneus peut ainsi être recommandé comme traitement des cas de pes cavus légers et de gravité moyenne, notamment pour ceux où la torsion du pied est prédominante.

BIBLIOGRAPHIE

- Altakoff, P.*: Zur Analyse der Hohlfusses. *Zeitschr. f. orthop. Chir.* 55:415,1931.
- Beck, O.*: Zur operativen Behandlung der Hammer- und Klauenzehen. *Zeitschr. f. orthop. Chir.* 45:359,1924.
- Bentzon, P. G. K.*: Pes Cavus and Musculus Peroneus Longus. *Acta Orthopædica Scandinavica*, 4:50,1933.
- Duncker, F.*: Der Klauenhohlfuss und verwandte progressive Deformitäten als Folgeerscheinungen von Spina bifida occulta. *Zeitschr. f. orthop. Chir.* 33:131,1913.
- Erlacher, Th. J.*: Technik des orthopädischen Eingriffes. Wien, J. Springer, 28.
- Farkas, A.*: Op. Treatment of hollow Feet. *J. Bone and Joint Surg.* 17:370,1935.
- Gilroy, E.*: Pes Cavus, Clinical Study with special Reference to its Etiology. *Edinburgh M. J.* 36:749,1929.

- Goff, C. W.:* The Pes Cavus of Congenital Syphilis. Am. J. Surg. 22:359, 1933.
- Hackenbroch, M.:* Der Hohlfuss. Berlin, Julius Springer, 1926.
- : Die Knöchelplastik. Ein operatives Verfahren zur Beseitigung fehlerhafter Supinationsstellung des Rückfusses beim Hohl- und Klumpfuß. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. 37:138, 1936.
- Hohmann, G.:* Spiralschienenanlage zur Stützung und Korrektur gewisser schwieriger Formen des Plattfusses und Hohlfusses. Zeitschr. f. Orthop. 58:587, 1933.
- Jansen, M.:* Klauenhand und Klauenfuß. Zeitschr. f. orthop. Chir. 58:193, 1932.
- Kewenter, Y.:* Die Sesambeine des I Metatarsophalangealgelenkes des Menschen. Kopenhagen, Levin & Munksgaard, 1936.
- Kocks, J.:* Spontanheilung einer Fussdeformität bei Spina bifida occulta nach Laminektomie. Münch. med. Wchnschr. 74:1877, 1927.
- Meyer, A.:* Zur Hohlfußbehandlung. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. 23:116, 1924.
- Lorenz, A.:* Zum Redressement des Hohlfusses. Zeitschr. f. orthop. Chir. 62:149, 1934.
- Moen, E.:* Pes Excavatus. Norsk Mag. f. Lægevidensk. 95:1441, 1934.
- Levick, G. M.:* Action of intrinsic Muscles of Foot. Brit. M. J. 1:381, 1921.
- Plowright, O.:* Familial Clawfoot with absent Tendon Jerks and with Cerebellar Disease. Guy's Hospital Rep. 78:314, 1928.
- Rey, J.:* Die operative Behandlung des Klauenhohlfusses durch Resektion des Plantarnerven. Zeitschr. f. orthop. Chir. 53:323, 1931.
- Rosenzweig, A.:* Die operative Behandlung des Hohlfusses. Zentralbl. f. Chir. 61:2037, Sept. I. 1934.
- Rugh, J. T.:* The Plantar Fascia: A Study of its Anatomy and of its Pathology in Talpes Cavus; New Operation for its Correction. Am. J. Surg. 11:307, 1927.
- Saunders, J. T.:* Etiology and Treatment of Clawfoot. Arch. of Surg. 30:179, Febr. 1935.
- Saxl, A.:* Zur Entstehung des traumatischen Hohlfusses. Zeitschr. f. orthop. Chir. 63:338, 1935.
- Schotte, M.:* Studie zur Behandlung des Hohlfusses. Deutsche med. Wchnschr. 60:820, Jun. 1, 1934.
- Scherb:* Die transossäre Extensorenfixation beim Hohlfuß. Klin. Wchnschr. 18, 1924.
- Schultze, F.:* Die Behandlung der traumatischen Varusdeformität, insbesondere der Calcaneusdeformität. Zeitschr. f. orthop. Chir. 39:385, 1920.
- Steindler, A.:* The Treatment of Pes Cavus. Arch. of Surg. 2:325, 1921.