

Der Klumpfuß Die Ponseti Methode Zweite Ausgabe

Einleitung

Ignacio Ponseti

Unter Mitarbeit von :

Ignacio Ponseti
Jose Morcuende
Vincent Mosca
Shafique Pirani
Fred Dietz
John Herzenberg
Stuart Weinstein
Norgrove Penny
Michiel Steenbeek

Herausgeber

Lynn Staheli

Übersetzung

Marc Sinclair



Inhalt

Inhalt	1
Einleitung	2
Co-Autoren	3
Vorwort	4
Die Therapie	
Wissenschaftliche Grundlagen der Behandlung	6
Übersicht über die Behandlung	8
Details der Behandlungstechnik	10
Gipstechnik	12
Korrektur des Spitzfußes	14
Der atypische oder komplexe Klumpfuß	15
Prinzipien der Schienenbehandlung	16
Optionen in der Schienenbehandlung	18
Die Behandlung des Rezidivs	19

Der Tibialis anterior-Transfer	20
--------------------------------------	----

Hinweis

Die Pirani-Klassifikation	22
Häufige Fehler in der Ponseti-Behandlung	23
Der „public health“ Ansatz in der Klumpfußbehandlung	24

Für Eltern

Allgemeine Informationen	26
Anleitungen zur Schienenbehandlung	27
Häufig gestellte Fragen	28
Kontakte	29

Global-HELP Organisation

HELP Publikationen	31
--------------------------	----



GLOBAL HELP
HEALTH EDUCATION USING LOW-COST PUBLICATIONS

Einleitung

Dr. Ignacio Ponseti entwickelte eine kostengünstige und effektive Methode der Klumpfußbehandlung. Langzeitstudien zeigen, daß mit der nach Ponseti behandelten Füße kräftig, flexibel und schmerzfrei sind. Diese Studien zeigen, daß die Ponseti-Methode zur Klumpfußbehandlung für alle Länder und Kulturen die Beste ist.



Die Veröffentlichung dieses Buches soll eine günstige, standardisierte und einfache Anleitung für Ärzte darstellen, die Ponseti-Methode zu erlernen. Das Buch wurde ansprechend und mit vielen detaillierten Darstellungen versehen, um auch dem Neuanwender der Methode in jeder Situation zu helfen.

Dies ist bereits die zweite Ausgabe des Buches. Die erste Ausgabe wurde im November 2003 veröffentlicht und in 4 Sprachen übersetzt. 10 000 Auflagen wurden gedruckt und in über 50 Ländern verteilt.

In jeder Neuauflage wurden einige Kapitel gekürzt und andere hinzugefügt, um eine möglichst vollständige und ständig aktualisierte Anleitung zu ermöglichen. Zahlreiche Anregungen unserer Autoren und Leser haben uns dazu bewogen, das Heft neu zu gestalten. Alle Autoren haben hierzu ihre Erfahrungen beigetragen. Diese zweite Ausgabe wurde in zahlreiche weitere Sprachen übersetzt und ermöglicht uns eine weite Verbreitung.

Das Buch wird durch die Global-HELP Organisation (HELP) herausgegeben. Diese gemeinnützige Organisation hat es sich zur Aufgabe gemacht, kostenloses und kostengünstiges Lehrmaterial für das Gesundheitswesen weltweit über ihre website www.global-help.org herauszugeben und zu verteilen.

Der Druck dieser zweiten Ausgabe erfolgte mit finanzieller Unterstützung von Susan Elliott und Travis Burgeson. Wir danken für die professionelle Textredaktion durch Dori Kelly und die Organisation der Übersetzungen durch Floret Khosa-Richardson und Jack Foster sowie der McCallum Print Group in Seattle für die hohe Druckqualität der Ausgaben.



Lynn Staheli, M.D.
Editor und Herausgeber, 2006

Copyright

© Global-HELP Organization, 2009

Hinweis für den Leser

Jede Anstrengung wurde unternommen den Wahrheitsgehalt der hier dargelegten Informationen zu überprüfen. Autoren, Editor und Herausgeber übernehmen keine rechtliche Verantwortung für Fehler oder Behandlungsfolgen und übernehmen keine Garantie in Bezug auf das in diesem Buch dargelegte Lehrmaterial. Die Verantwortung bei Anwendung der hier dargelegten Information verbleibt allein beim behandelnden Arzt.

Übersetzung



Dr. Sinclair war Leitender Oberarzt der Kinderorthopädie am Altonaer Kinderkrankenhaus in Hamburg und konnte in dieser Zeit durch zahlreiche Kurse die Methode in Deutschland etablieren. Gegenwärtig arbeitet er als Kinderorthopäde am Medcare Hospital in den Vereinigten Arabischen Emiraten. Frau Regina Gehmlich hat entscheidend zum Gelingen dieser Uebersetzung beigetragen.



GLOBAL HELP

www.global-help.org
www.orthobooks.org

Übersetzer

Dieses Heft wurde bereits in folgende Sprachen übersetzt

Chinesisch

Dr. Jack Cheng
Hong Kong, China
jackcheng@cuhk.edu.hk
Christian & Brian Trower
Guilin, China
trower@myrealbox.com

Französisch

Dr. Franck Launay
Marseille, Frankreich
franck.launay@mail.ap-hm.fr

Italienisch

Dr. Gaetano Pagnotta
Rom, Italien
pagnotta@opbg.net

Japanisch

Natsuo Yasui, M.D.
Hirohiko Yasui
Yukihiko Yasui
Tokushima, Japan
nyasui@clin.med.tokushima-u.ac.jp

Portugiesisch

Dr. Monica Paschoal Nogueira
Sao Paulo, Brasilien
monipn@uol.com.br

Russisch

Jolanta Kavaliauskiene
Kauņas, Litauen
jokved@hotmail.com

Spanisch

Dr. Jose Morcuende
Iowa City, Iowa, U.S.
jose-morcuende@uiowa.edu

Türkisch

Dr. Selim Yalçın
Istanbul, Türkei
selimyalcin@ultrav.net



Autoren

Ignacio Ponseti, M.D.

Dr. Ponseti entwickelte seine Methode der Klumpfußbehandlung vor mehr als 50 Jahren und hat bereits hunderte von Kindern nach seiner Methode behandelt. Er ist heute Professor Emeritus der Universität von Iowa, und dieses Buch wurde unter seiner Führung zusammengestellt. Die Einleitung und das Kapitel zu den wissenschaftlichen Grundlagen der Methode wurden von ihm verfasst. **Jose A.**

Morcuende, M.D., Ph.D.

Als Mitarbeiter von Dr. Ponseti war er als Berater in der Zusammenstellung des Materials behilflich. Dr. Morcuende ist Verfasser des Kapitels zur Anwendung der Ponseti-Behandlung. **Vincent**

Mosca, M.D.

Dr. Mosca ist Verfasser der Elterninformation und Darstellung der Tibialis anterior-Sehnenverlagerung.

Shafique Pirani, M.D.

Dr. Pirani gilt als einer der ersten Anwender und Fürsprecher der Methode in Canada. Er entwickelte ein erfolgreiches Konzept zur Verwendung der Ponseti-Methode in Entwicklungsländern und konnte wesentlich zum Gelingen dieses Buches beitragen.

Fred Dietz, M.D.

Dr. Dietz ist ein Mitarbeiter Dr. Ponsetis. Darstellungen und Text zum Kapitel "Übersicht über die Behandlung" wurden von ihm verfasst.

John E. Herzenberg, M.D.

Dr. Herzenberg war einer der ersten Anwender der Ponseti-Methode außerhalb Iowas. Er verfasste das Kapitel zur Schienenbehandlung und der Behandlung von Rezidiven

Stuart Weinstein, M.D.

Als langjähriger Kollege von Dr. Ponseti und Fürsprecher der Methode trug er als Berater zu dieser Veröffentlichung bei.

Norgrove Penny, M.D.

Dr. Penny ist wesentlich am Uganda- Projekt beteiligt. Die Verbesserung der ärztlichen Versorgung in Entwicklungsländern zählt zu seinen vielen Verdiensten..

Michiel Steenbeek

Herr Steenbeek ist Orthopädietechniker und Physiotherapeut. Er ist Entwickler einer einfachen Schiene, welche mit leicht verfügbaren Materialien hergestellt werden kann und insbesondere in Entwicklungsländern von großem Nutzen ist.



Vorwort

Es wird davon ausgegangen, daß jährlich weltweit mehr als 100.000 Kinder mit kongenitaler Klumpfußdeformität geboren werden, achtzig Prozent davon in Entwicklungsländern. Die meisten dieser Kinder erhalten unzureichende oder keine Behandlung. Der nichtbehandelte Klumpfuß verursacht körperliche, soziale, psychologische und finanzielle Belastungen für den Patienten, seine Familie und die Gesellschaft. Der nichtbehandelte Klumpfuß ist weltweit unter den angeborenen Fehlbildungen des Bewegungsapparates eine der häufigsten Ursachen für Körperbehinderung.



In den meisten Entwicklungsländern wird der Klumpfuß durch ausgedehnte operative Eingriffe behandelt. Behandlungsfehlschläge und Komplikationen sind häufig. Regelmäßig werden weitere Eingriffe zur Korrektur notwendig. Obwohl der operierte Fuß klinisch eine bessere Stellung erreicht, ist er steif, geschwächt und häufig treten Schmerzen auf. Nach der Adoleszenz nehmen die Schmerzen und die daraus resultierende Behinderung häufig zu.

Mit unserer Methode kann ein Klumpfuß bei einem ansonsten gesunden Kind innerhalb von 2 Monaten korrigiert werden. Die Methode umfasst Manipulation, Gipsanlage und nur geringe bis keine chirurgische Intervention. Dies konnte in unserer nach 35 Jahre durchgeführten Langzeitfolgeuntersuchung nachgewiesen und in zahlreichen Kliniken der Welt bestätigt werden.

Die Methode ist besonders für Entwicklungsländer geeignet, in denen es nur sehr wenige Orthopäden gibt. Die Methode ist einfach und kann somit auch von medizinischem Hilfspersonal wie Therapeuten und einheimischen „Orthopaedic Assistants“ erlernt und angewendet werden. Die zuverlässige Verwendung und Anlage der Abduktions-Schiene bedingt ein strukturiertes Gesundheitssystem, um Rezidive nachhaltig zu vermeiden.

Die Behandlungsmethode ist wirtschaftlich und einfach für den Patienten. Eine korrekte Anwendung vorausgesetzt, kann sie die Zahl der klumpfußbedingten Behinderungen drastisch reduzieren.

Entwicklung der Behandlungstechnik

In den vierziger Jahren untersuchte ich 22 Kinder, die in den Zwanzigern chirurgisch durch Arthur Steindler, einem angesehenen und erfahrenem Chirurgen, behandelt wurden. Die behandelten Füße waren steif, schwach und schmerzhaft geworden.

Auswirkungen der operativen Korrektur

In den 40ern behandelten wir viele Klumpfüße durch eine dorso-mediale Entflechtung. Um das untere Sprunggelenk zu mobilisieren und den Fuß unter dem Talus hinweg zu abduzieren, mussten wichtige Bandstrukturen des Rückfußes durchtrennt werden. Bei der operativen Behandlung von Rezidiven bemerkte ich eine ausgeprägte Narbenbildung und Steifigkeit im Bereich der fehlgeformten Gelenke. Die zuvor verlängerten Sehnen des M. Tibialis posterior und der Zehenbeuger waren durch das umliegende Narbenmaterial fixiert. Nach vielen Jahren dieser Erfahrung war ich überzeugt, daß die operative Behandlung des Klumpfußes ein falscher Ansatz war.

Anatomische Untersuchungen

Eine histologische Studie der Bandstrukturen unbehandelter Klumpfüße zeigte reichhaltiges Kollagen in den vorhandenen Bandstrukturen. Das Kollagen hatte eine wellenförmige, zellreiche Struktur und war ausgesprochen dehnbar. Ich folgerte, daß das Os naviculare, Cuboid und Calcaneus langsam aus ihrer Fehlstellung unter dem Talus abduziert werden könnten, ohne die Bandstrukturen des Rückfußes zu durchtrennen. Diese Schlußfolgerung wurde in einer Untersuchung konservativ behandelter Füße mit Röntgendurchleuchtung bestätigt. Anhand der anatomischen Präparation erwachsener und kindlicher Klumpfüße einschließlich Klumpfüßen Stillgeborener konnte ich das zugrundeliegende Prinzip der voneinander abhängigen Bewegungsabläufe im Tarsus herleiten. Die Korrektur der Klumpfußdeformität erschien hiernach einfach. Husons Habilitationsschrift „An Anatomical and Functional Study of the Tarsal Joints“, 1961 in Leiden, Holland publiziert, bestätigte mein Verständnis der funktionellen Anatomie des Fußes.

Gipstechnik

Die Technik der korrekten Gipsanlage erlernte ich von Böhler und konnte sie während des Spanischen Bürgerkrieges von 1936 bis 1939 an mehr als 2000 kriegsbedingten Frakturen anwenden. Die Gipse wurden regelmäßig ohne Polsterung angelegt. Das präzise und sanfte Anmodellieren des Gipses nach Redression der bestehenden Subluxation im Tarsus des Klumpfußes ist ebenso wichtig wie in der korrekten Versorgung reponierter Frakturen.

Korrektur des Hohlfußes

Der pes cavus oder Hohlfuß ist eine typische Deformität des Vorfußes die in der Regel mit einem invertierten oder supinierten Rückfuß einhergeht. Er entsteht aus einer vermehrten Flexionsstellung des ersten Metatarsale und der hierdurch resultierenden Pronation des Vorfußes im Verhältnis zum Rückfuß. Hicks beschrieb dies in den 50er Jahren als „pronation twist“. Die irrtümliche Ansicht des Chirurgen, daß die Korrektur des Klumpfußes durch Pronation erfolge, führt zu einer zusätzlichen Verstärkung des Hohlfußes: eine iatrogenen Deformität. Wird die funktionelle Anatomie des Fußes verstanden, so wird offensichtlich, daß nur durch Supination des Vorfußes eine korrekte Ausrichtung desselben zum Rückfuß erreicht werden kann und die Hohlfußdeformität korrigiert wird.

Korrektur der Varus-, Inversion- und Adduktusfehlstellung

Als nächstes erfolgt die simultane Korrektur des Varus, der Inversion und der Adduktion. Auf Grund der vorgegebenen mechanischen Abhängigkeiten der Tarsalia können diese verschiedenen Ebenen der Fehlstellung nicht einzeln korrigiert werden.

Erhalt der Korrektur

Die dem Klumpfuß zugrunde liegenden Gene beginnen in der 12. bis 20. Schwangerschaftswoche aktiv zu werden und beeinflussen die Entwicklung bis zum 3. bis 5. Lebensjahr. Die Deformität tritt in der schnellen Wachstumsphase des Fußes auf. Diese Art von vorübergehender Genaktivität ist keine biologische Seltenheit und kann bei der Hüftdysplasie, der idiopathischen Skoliose, der Dupuytren'schen Kontraktur und Osteoarthritis beobachtet werden. Durch unsere Technik der Klumpfußkorrektur remodellieren sich Gelenkflächen und Knochen in ihrer normalen Position zu kongruenten Gelenkpartnern. Von entscheidender Bedeutung ist es, den letzten Gips in einer überkorrigierten Stellung des Fußes anzulegen. Hierbei sollte eine Abduktion von 70 Grad und eine Dorsalextension im Sprunggelenk von 20 Grad erreicht werden.

Durch die Strampelbewegungen des Kindes in der Fuß-Abduktions-Schiene während der ersten 3 Monate der Rund-um-die-Uhr-Schienenbehandlung werden die peroneale Muskelgruppe und die Fußheber als Antagonisten des Tibialis und M. triceps surae aktiviert. Rezidive sind bei fortgeführter Anlage der Abduktionsschiene selten. Das Ponseti-Konzept sieht vor, im Anschluss an die ersten 3 Monate der Schienenbehandlung eine Scheinentragezeit von 14 bis 16 Stunden (zu Schlafenszeiten) täglich bis zum Alter von 3 bis 4 Jahren einzuhalten. In wenigen Fällen wird die Transposition der Tibialis anterior-Sehne auf das Os Cuneiforme laterale notwendig, um einen dauerhaften Ausgleich der auf den Fuß wirkenden medialen und lateralen Kräfte zu erzielen.

Späte Akzeptanz der Behandlungsmethode

Es war zunächst enttäuschend, daß meine erste Veröffentlichung zur kongenitalen Klumpfußdeformität im *The Journal of Bone & Joint Surgery* im März 1963 keine Beachtung fand. Sie wurde leider nicht aufmerksam gelesen und daher auch nicht verstanden. Meine Publikation zum Metatarsus adductus in der gleichen Fachzeitschrift im Januar 1966 hingegen, war leicht verstanden worden, vermutlich weil es sich hierbei um eine Deformität in nur einer Ebene handelt. Das beschriebene Konzept wurde sofort angenommen und die enthaltenen Illustrationen von den meisten Lehrbüchern übernommen.

Durch die Publikation unserer Langzeitergebnisse 1995, der Veröffentlichung meines Buches ein Jahr später und der zahlreichen Internetbeiträge auf den Websites betroffener Familien waren einige Orthopäden auf meine Methode aufmerksam geworden. Sie erlernten die Prinzipien der Behandlung und begannen sie anzuwenden. Mehrfach wurde ich kritisiert, die Methode von Beginn an nicht entschlossener verbreitet zu haben.

Die Pathologie der kongenitalen Klumpfußdeformität wurde lange nicht verstanden und führte zu schlechten Behandlungsergebnissen. Meiner Ansicht nach lag dies in der irrtümlichen Vorstellung einer konstanten, fixen Achse für das subtalare Gelenk. Orthopäden behandelten den oft ausgeprägten Supinatus des Klumpfußes durch forcierte Pronation des Vorfußes. Dieses Manöver führt jedoch zu einer Verstärkung des Hohlfußes und Blockierung im Bereich der Mittelfußgelenke. Diese entsteht durch das Verkanten der Tuberositas anterior des adduzierten Calcaneus gegen die Unterfläche des Taluskopfes. Wird die funktionelle Anatomie des Klumpfußes verstanden, kann dieser auf einfache Weise korrigiert werden. Der supinierte Fuß muß unter dem Talus in die Abduktion herausgeführt werden. Hierbei muß der Talus durch Gegendruck mit dem Daumen von lateral auf den Taluskopf in der Malleolengabel fixiert und gegen Rotation geschützt werden. Die Varus-, Inversions- und Adductusfehlstellung des Rückfußes wird auf Grund der mechanischen Abhängigkeit der einzelnen tarsalen Gelenke simultan mitkorrigiert

I. Ponseti, 2005

Bibliography

- 1963** Ponseti IV, Smoley EN. "Congenital Clubfoot: The Results of Treatment." *Journal of Bone & Joint Surgery* 45A(2):2261–2270.
- 1966** Ponseti IV, Becker JR. "Congenital Metatarsus Adductus: The Results of Treatment." *Journal of Bone & Joint Surgery* 43A(4):702–711.
- 1972** Campos J, Ponseti IV. "Observations on Pathogenesis and Treatment of Congenital Clubfoot." *Clinical Orthopaedics and Related Research* 84:50–60.

1974 Ionasescu V, Maynard JA, Ponseti IV, Zellweger H. "The Role of Collagen in the Pathogenesis of Idiopathic Clubfoot: Biochemical and Electron Microscopic Correlations." *Helvetica Paediatrica Acta* 29(4):305–314.

1980 Ippolito E, Ponseti IV. "Congenital Clubfoot in the Human Fetus: A Histological Study." *Journal of Bone & Joint Surgery* 62A(1):8–22.

1980 Laaveg SJ, Ponseti IV. "Long-term Results of Treatment of Congenital Clubfoot." *Journal of Bone & Joint Surgery* 62A(1):23–31.

1981 Brand RA, Laaveg SJ, Crowninshield RD, Ponseti IV. "The Center of Pressure Path in Treated Clubfoot." *Clinical Orthopaedics and Related Research* 160:43–47.

1981 Ponseti IV, El-Khoury GY, Ippolito E, Weinstein SL. "A Radiographic Study of Skeletal Deformities in Treated Clubfoot." *Clinical Orthopaedics and Related Research* 160:30–42.

1992 Ponseti IV. "Treatment of Congenital Clubfoot." [Review, 72 refs] *Journal of Bone & Joint Surgery* 74A(3):448–454.

1994 Farsetti P, Weinstein SL, Ponseti IV. "The Long-term Functional and Radiographic Outcomes of Untreated and Non-Operatively Treated Metatarsus Adductus." *Journal of Bone & Joint Surgery* 76(2):257–265.

1995 Cooper DM, Dietz FR. "Treatment of Idiopathic Clubfoot: A Thirty-Year Follow-up Note." *Journal of Bone & Joint Surgery* 77(10):1477–1489.

1997 Ponseti IV. "Common Errors in the Treatment of Congenital Clubfoot." *International Orthopaedics* 21(2):137–141.

1998 Ponseti IV. "Correction of the Talar Neck Angle in Congenital Clubfoot with Sequential Manipulation and Casting." *Iowa Orthopaedic Journal* 18:74–70.

2000 Ponseti IV. "Clubfoot Management." [Editorial] *Journal of Pediatric Orthopedics* 20(6):699–700.

2001 Pirani S, Zeznik L, Hodges D. "Magnetic Resonance Imaging Study of the Congenital Clubfoot Treated with the Ponseti Method." *Journal of Pediatric Orthopedics* 21(6):719–726.

2003 Ippolito E, Farsetti P, Caterini R, Tudisco C. "Long-term Comparative Results in Patients with Congenital Clubfoot Treated with Two Different Protocols." *Journal of Bone & Joint Surgery* 85A(7):1286–1294.

2003 Morcuende JA, Egbert M, Ponseti IV. The effect of the internet in the treatment of congenital idiopathic clubfoot. *Iowa Orthop J* 23:83–86.

2004 Morcuende JA, Dolan L, Dietz F, Ponseti IV. Radical reduction in the rate of extensive corrective surgery for clubfoot using the Ponseti method. *Pediatrics* 113:376–380.

2006 Radler C, Suda R, Manner HM, Grill F. Early results of the Ponseti method for the treatment of idiopathic clubfoot. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 144:80–86.

2006 Bor N, Herzenberg JE, Frick SL. Ponseti management of clubfoot in older infants. *Clin Ortho* 443:224–228.



Wissenschaftliche Grundlagen der Behandlung

Unser Behandlungskonzept basiert auf der Biologie der Deformität und der funktionellen Anatomie des Fußes.

Biologie

Der Klumpfuß stellt keine embryonale Deformität dar. Ein sich normal entwickelnder Fuß kann sich während des zweiten Schwangerschaftstrimesters in einen Klumpfuß wandeln. Nur sehr selten kann ein Klumpfuß in der Ultraschalldiagnostik vor der 16. Schwangerschaftswoche entdeckt werden. Der Klumpfuß darf daher nicht als kongenitale Fehlbildung gesehen werden, sondern ist ähnlich der Hüftdysplasie und der idiopathischen Skoliose eine entwicklungsbedingte Deformität.

Abbildung 1 zeigt einen 17 Wochen alten Fötus mit beidseitigem, links stärker ausgeprägtem Klumpfuß. Ein Schnitt in der frontalen Ebene durch die Malleolen des rechten Fußes (Abbildung 2) zeigt das Ligamentum deltoideum, Ligamentum talonaviculare und die Sehne des M. tibialis posterior deutlich verdickt und in Verbindung mit dem Ligamentum calcaneonaviculare stehend. Das Ligamentum talocalcaneare interosseum ist normalgebildet.

In der Vergrößerung zeigt das Ligamentum tibionaviculare (Abbildung 3) wellenförmig angeordnete, eng angelegte Kollagenfasern. Das Gewebe ist außerordentlich zellreich, viele davon mit spherischen Zellkernen (Vergrößerung x457).

Die Form und Orientierung der tarsalen Gelenke ist auf Grund der ossären Fehlstellung im Tarsus verändert. Der Vorfuß befindet sich in einer Pronationsstellung und verursacht so eine Verstärkung des Längsgewölbes im Sinne einer Cavusdeformität. Die Flexionsstellung der Metatarsalia ist von lateral nach medial zunehmend.

Es scheint eine gewisse Überaktivität des M tibialis anterior im Klumpfuß zu bestehen. Diese wird durch den M triceps surae, M tibialis posterior und langen Zehenbeuger unterstützt. Im Vergleich mit einem normalen Fuß weist diese Muskelgruppe einen kleineren und kürzeren Muskel auf. Am distalen Ende des Triceps surae findet sich vermehrt kollagenreiches Bindegewebe, welches in die Achillessehne sowie die darunter liegenden tiefen



Faszien ausstrahlt.

Die Bandstrukturen dorsal und medial des oberen und unteren Sprunggelenkes sind beim Klumpfuß deutlich verdickt und rigide. Der Fuß wird in einer Spitzfußstellung mit dem Os naviculare und Calcaneus in einer adduzierten, invertierten Position fixiert. Die Größe der Unterschenkelmuskulatur korreliert umgekehrt proportional zum Schweregrad der Deformität. In ausgeprägten Klumpfüßen ist der M triceps surae nur als kleiner Muskel im proximalen Drittel des Unterschenkels zu erkennen. Die übermäßige Kollagensynthese in den Bändern, Sehnen und Muskeln kann bis zum Alter von 3 bis 4 Jahren anhalten und in manchen Fällen ein Rezidiv verursachen.

Unter dem Mikroskop können wir eine Zunahme an Kollagenfasern und Zellen in den Bandstrukturen des Neugeborenen erkennen. Die gebündelten Kollagenfasern zeigen ein wellenförmiges Aussehen, das als „crimp“ bekannt ist. Diese Formation erlaubt ein Aufdehnen der ligamentären Strukturen. Langsames Aufdehnen verursacht keinen Schaden beim Kind. Die wellenförmige Anordnung erscheint nach einigen Tagen erneut und erlaubt ein erneutes Aufdehnen. Dies unterstreicht die Möglichkeit der manuellen Korrektur dieser Deformität.

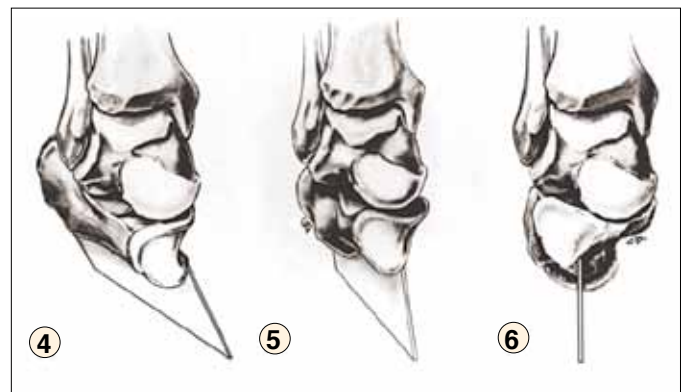
Kinematik

Zur Korrektur der ausgeprägten tarsalen Fehlstellung des Klumpfußes ist ein klares Verständnis der funktionellen Anatomie notwendig. Leider gehen die meisten Orthopäden in der Klumpfußbehandlung davon aus, daß sowohl das untere Sprunggelenk als auch das Chopartgelenk eine konstante Rotationsachse haben, die von anteromedial superior nach posterolateral inferior schräg durch den Sinus tarsi verläuft. Es wird davon ausgegangen, daß durch Pronation des Fußes entlang dieser Achse eine Korrektur des Fersenvarus und der Vorfußsupination erreicht werden kann. Dem ist nicht so.

Durch Pronation des Fußes auf dieser imaginären fixen Achse wird der Vorfuß weiter in die Pronation gekippt. Der Cavus wird verstärkt und der adduzierte Calcaneus gegen den Talus gepresst. Durch diese Blockierung im Rückfuß wird der Fersenvarus nicht korrigiert.

Der vordere Anteil des Calcaneus nimmt beim Klumpfuß [4] eine Position unter dem Taluskopf ein. Diese Stellung verursacht die Varus- und Spitzfußdeformität der Ferse. Der Versuch, den Calcaneus durch direkten Druck zu evertieren ohne ihn gleichzeitig zu abduzieren [5], erwirkt keine Korrektur des Fersenvarus. Vielmehr wird der Calcaneus gegen den Talus gepresst, eine Korrektur der Deformität bleibt aus. Durch Verschiebung des Calcaneus nach lateral (Abduktion) wird eine Normalisierung der anatomischen Beziehung zum Talus [6] erreicht und der Fersenvarus des Klumpfußes korrigiert.

Die Klumpfußdeformität betrifft hauptsächlich den Tarsus. Die



Rückfußknochen sind größtenteils nicht ossifiziert und bei Geburt in einer extremen Flexions-, Adduktions- und Inversionsstellung. Der Talus weist vor allem eine Stellung in maximaler Plantarflexion auf. Der Talushals weicht nach medial und plantar ab. Der sonst runde Taluskopf ist keilförmig. Das Os naviculare nähert sich durch seine ausgeprägte mediale Verlagerung dem Innenknöchel an. Das talonavikuläre Gelenk artikuliert lediglich an der medialen Gelenkfläche des Taluskopfes. Der Calcaneus liegt adduziert und invertiert unter dem Talus.

Am Beispiel dieses 3 Jahre alten Kindes [1] ist die Verlagerung des Os naviculare nach medial und die nur medialeseitige Artikulation mit dem Taluskopf zu sehen. Die Cuneiforme können rechts des Naviculare gesehen werden, das Cuboid ist darunter zu erkennen. Das Calcaneocuboidgelenk nimmt eine posteromediale Orientierung ein. Die vorderen zwei Drittel des Calcaneus liegen unter dem Talus. Die Sehnen des M. tibialis ant., M. extensor hallucis longus und M. extensor digitorum longus sind nach medial verlagert.

Der Tarsus weist weder beim normalen Fuß noch beim Klumpfuß eine konstante Rotationsachse auf. Die Gelenke sind in ihrer Funktion voneinander abhängig. Die Bewegung eines Knochens bedingt die simultane Verlagerung des angrenzenden Knochens. Die Bewegungsrichtung eines Gelenkes wird durch die Krümmung der Gelenkfläche und der Orientierung und Struktur des Bindegewebes bestimmt. Jedes Gelenk erhält hierdurch sein eigenes Bewegungsmuster. Die Korrektur der tarsalen Medialverlagerung und Inversion des Klumpfußes muß durch eine simultane, graduelle Lateralisierung des Os naviculare, Cuboid und Calcaneus erfolgen, bevor eine Eversion in die neutrale Position möglich ist. Durch graduelle Dehnung des sehr straffen Bindegewebes ist diese Korrektur zu erreichen.

Die Korrektur der Klumpfußdeformität wird durch Abduktion des Fußes in Supination erreicht. Der Gegendruck erfolgt über den lateralen Aspekt des Taluskopfes, um eine Rotationsbewegung des Talus in der Malleolengabel zu verhindern. Ein gut anmodellierter Gips fixiert den Fuß in dieser verbesserten Position. Das Bindegewebe darf hierbei nicht über seine natürliche Dehnbarkeit hinaus gestreckt werden. Nach 5 Tagen kann das Bindegewebe erneut gedehnt werden und der Grad der Korrektur weiter verbessert werden.

Nach jedem Gipswechsel remodellieren sich Knochen und Gelenke auf Grund der Eigenschaften des jungen Gewebes, auf Richtungsänderungen mechanischer Stimulation zu reagieren. Dies wurde auf hervorragende Weise von Dr. S. Pirani in seiner MRT Studie demonstriert. MRT Aufnahmen vor, während und nach der Gipsbehandlung konnten die Veränderungen im talonavikulären Gelenk [2] und Calcaneocuboidgelenk [3] demonstrieren. Vor Beginn der Behandlung ist das Os naviculare (rot umrandet) medial des Taluskopfes (blau) verlagert. Im Verlauf der Gipsbehandlung ist eine Normalisierung des Talonavikulargelenkes eindeutig zu erkennen. In ähnlicher Weise kommt es zur Korrektur der Fehlstellung zwischen Cuboid (grün) und Calcaneus (gelb) in

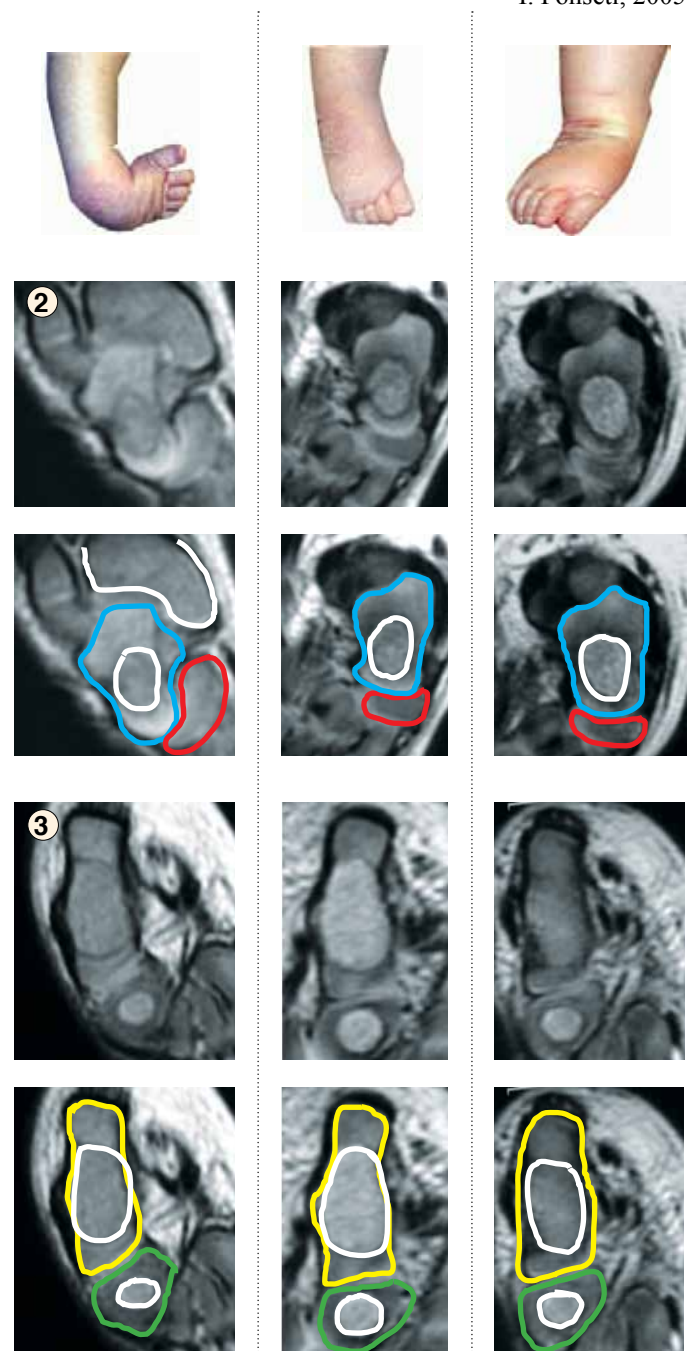


der selben Gipsbehandlung.

Um eine vollständige Korrektur zu erreichen, muß in vielen Fällen vor Anlage des letzten Redressionsgipses eine komplette perkutane Achillessehnenotomie erfolgen. Anders als das übrige Bindegewebe besteht die Achillessehne aus wenig dehnbarem, zellarmen und dichten Kollagenbündeln. Der letzte Gips wird 3 Wochen belassen, um die Regeneration der Achillessehne in ihrer neuen Länge unter nur geringster Narbenbildung zu erlauben. Zu diesem Zeitpunkt haben sich auch die Gelenke des Tarsus in ihrer nun korrigierten Position remodelliert.

Zusammengefasst können die meisten Klumpfüße nach fünf bis sechs Gipswechseln korrigiert werden. In vielen Fällen ist eine Tenotomie der Achillessehne notwendig. Das Ergebnis dieser Behandlungstechnik sind kräftige, plantigrade und flexible Füße. Der Erhalt dieser Funktion über die Zeit wurde in einer 35 Jahre später durchgeführten Folgeuntersuchung demonstriert.

I. Ponseti, 2005



Übersicht über die Behandlung

Kann der Klumpfuß klassifiziert werden?

Ja, eine Unterteilung aller Klumpfüße in unterschiedliche Kategorien verbessert das Verständnis und vereinfacht Diskussionen und Behandlung der Deformität.

Nicht behandelter Klumpfuß: unter 8 Jahren

Korrigierter Klumpfuß: mit der Ponseti Methode korrigierter Fuß

Klumpfuß-Rezidiv: Erneute Supination und Spitzfuß nach initial guter Korrektur

„rebellischer“ Klumpfuß: sehr rigider Klumpfuß, häufig im Zusammenhang mit einem übergeordneten Syndrom (z.B. Arthrogrypose)

Atypischer Klumpfuß: kurzer, gedrungener, steifer Fuß mit einer tiefen, queren Hautfalte über der Fußsohle und oberhalb der Ferse. In der Regel kurzer 1. Strahl mit Hyperextensionsstellung des MTP Gelenkes.

Wie korrigiert die Ponseti-Methode die Deformität?

Grundsätzlich sollte man sich immer die eigentliche Deformität des deformierten Talus und das nach medial verlagerte Os naviculare vor Augen halten [1].

Das Ponseti-Fußmodell zeigt den Mechanismus der Korrektur. In der Bildsequenz [2] ist die Korrektur aller Elemente durch eine Rotationbewegung des Fußes um den Taluskopf herum zu sehen. Dieser Bewegungsablauf findet bei der Gipsredression statt.

Wird der Fuß von dorsal betrachtet [3], kann die Korrektur des Rückfußvarus während des Manipulationsvorganges erkannt werden.

Wann sollte die Ponseti Behandlung stattfinden?

Falls möglich, sollte die Behandlung bald nach der Geburt begonnen werden (7 bis 10 Tage). Wird die Methode vor dem 9. Lebensmonat angewandt, können fast alle Klumpfüße korrigiert werden.



Wieviel Gipswechsel sind bei früher Anwendung der Methode in der Regel notwendig?

Die meisten Klumpfüße können innerhalb von ca. 6 Wochen durch wöchentliche Manipulation und anschließender Gipsanlage korrigiert werden. Ist der Fuß nach 6 oder 7 Gipsen nicht korrigiert ist in der Regel die Behandlung fehlerhaft.

Wie spät kann die Methode noch sinnvoll eingesetzt werden?

Am effektivsten scheint die Behandlung vor dem 9. Lebensmonat zu sein. dennoch kann die Methode die Deformität auch bei Anwendung zwischen dem 9. und 28. Monat komplett oder größtenteils korrigieren

Ist die Ponseti-Methode auch bei älteren unbehandelten Klumpfüßen indiziert?

Nichtbehandelte Klumpfüße im frühen Kindesalter können zunächst mit Ponseti-Gipsen behandelt werden. In den meisten Fällen wird eine zusätzliche operative Korrektur notwendig werden. Der Umfang des Eingriffs wird durch vorherige Gipsbehandlung jedoch in der Regel verringert.

Welches langfristige Ergebnis kann ein Kind nach einer Ponseti-Behandlung im Erwachsenenalter erwarten?

Bei allen Patienten mit einseitigem Klumpfuß ist der betroffene Fuß etwas kürzer (durchschnittl. 1,3cm) und schmaler (durchschnittl. 0,4cm) als der gesunde Fuß. Beinlängen sind in der Regel gleich, wobei der Umfang des betroffenen Beines geringer ist (durchschnittl. 2.3cm). Der Fuß sollte kräftig, flexibel und schmerzfrei sein.

Wie häufig tritt ein Klumpfuß bei Kindern betroffener Eltern auf?

Ist ein Elternteil betroffen, besteht eine 3 bis 4%ige Wahrscheinlichkeit für die Kinder, ebenfalls eine Klumpfußdeformität aufzuweisen. Sind beide Eltern betroffen, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für die nächste Generation auf 30%.

Sind Ergebnisse nach operativer Korrektur mit den Ergebnissen der Ponseti-Methode vergleichbar?

Ein operativer Eingriff verbessert zunächst das Aussehen des Fußes. Rezidive können auch hier nicht verhindert werden. Bis heute sind keine Langzeitergebnisse operierter Patienten publiziert worden. Fußchirurgen berichten jedoch, daß chirurgisch behandelte Füße im Erwachsenenalter schwach und steif werden, und häufig schmerzen.

Wie häufig ist eine operative Korrektur auf Grund eines Versagens der Ponseti-Behandlung notwendig?

Der Erfolg der Ponsetibehandlung hängt vom Grad der Rigidität des Fußes, von der Erfahrung des behandelnden Orthopäden und der Verlässlichkeit der Eltern ab. In den meisten Situationen kann eine Korrekturrate von über 90% erwartet werden. Therapieversager treten bei steifen Füßen mit tiefer Hautfalte über der Fußsohle und oberhalb des Sprunggelenkes, bei ausgeprägter Hohlfußkomponente und bei kleinem fibrotischem Wadenmuskel auf.

Ist die Ponseti-Behandlung für den „rebellischen“ Klumpfuß geeignet?

Die Ponseti-Methode ist auch zur Anwendung bei Kindern mit Arthrogrypose, Myelomeningocele und Larsen-Syndrom geeignet. Die Ergebnisse mögen nicht immer so befriedigend wie beim idiopathischen Klumpfuß ausfallen, es liegen jedoch auch hier gewisse Vorteile in der Anwendung der Ponseti-Methode. Zunächst ist auch in dieser Situation eine komplette Korrektur, mit oder ohne Achillessehnenotomie, möglich. Ist nur eine teilweise Korrektur dieser ausgeprägten Deformitäten möglich, so wird zumindest das notwendige Ausmaß des operativen Eingriffes vermindert und kann den häufig erschwerten Verschluß der unter Spannung stehenden Haut vereinfachen.

Die Behandlung des arthrogrypotischen Klumpfußes ist si-



cher die größte Herausforderung. In vielen Fällen ist eine frühe Tenotomie der Achillessehne notwendig um überhaupt eine Manipulation der Deformität zu ermöglichen. Auf Grund der kontrakten, fibrotischen dorsalen Kapselstrukturen des Sprunggelenkes besteht keine Gefahr der Überkorrektur in einen Pes calcaneovalgus. Zusätzliche chirurgische Maßnahmen sind in der Regel zu erwarten

Ist die Ponseti-Methode zur Behandlung bei Meningomyelocele sinnvoll?

Die Sorge in der Gipsredression bei Meningomyelocele gilt den bestehenden sensorischen Defiziten und der damit verbundenen Gefahr von Druckstellen im Gips. Der ausgeübte Druck zur Manipulation muß vorsichtig erfolgen und letztlich von den Erfahrungen an idiopathischen Klumpfüßen abgeleitet werden. Neben sachter Manipulation und Geduld sind in der Regel mehr als die übliche Anzahl von Gipsen notwendig um eine Korrektur zu erreichen. Druckstellen im Bereich von knöchernen Prominenzen sind in jedem Fall, insbesondere aber bei Spina bifida zu vermeiden.

Ist die Ponseti-Methode zur Korrektur fehlerhaft vorbehandelter Füße sinnvoll?

Persönliche Erfahrung und die Erfahrungen anderer Kollegen haben gezeigt, daß die Ponseti-Methode erfolgreich bei Füßen angewendet werden kann, die bereits von weniger geübten Kollegen durch Manipulation und Gips vorbehandelt wurden.

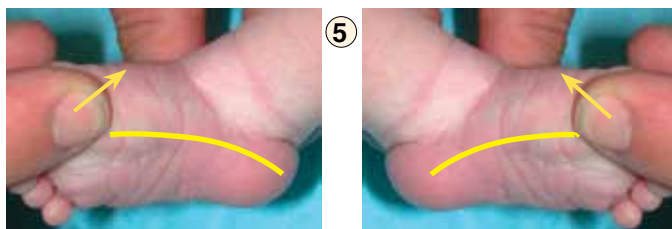
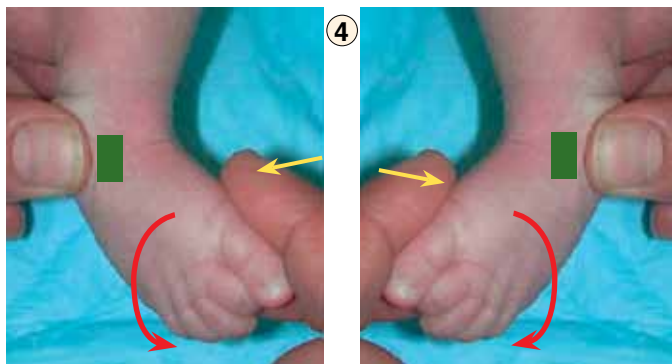
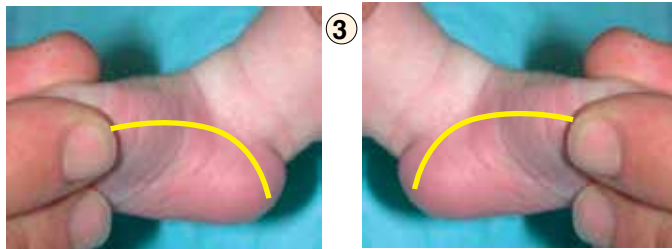
Wie erkennt man ein Klumpfuß-Rezidiv?

In der Regel entwickelt der Fuß eine Supinations- und Spitzfußstellung.

Welche sind die üblichen Schritte in der Ponseti-Behandlung?

Die meisten Klumpfüße können durch kurze Manipulation mit anschließender Gipsanlage in maximaler Korrekturstellung korrigiert werden. Nach circa fünf Gipsen [1] ist der Adduktus und Varus korrigiert. Eine perkutane Tenotomie der Achillessehne [2] wird in nahezu allen Füßen durchgeführt, um den verbleibenden Spitzfuß zu korrigieren. Der Fuß wird danach 3 Wochen im letzten Gips immobilisiert. Die erzielte Korrektur wird durch die nächtliche Verwendung einer Fuß-Abduktionsschiene [3] gesichert. Die Schiene muß bis zum Alter von 2 bis 4 Jahren angelegt werden. Füße die nach diesem Therapieschema behandelt wurden, sind kräftig, flexibel und schmerzfrei [4] und erlauben ein normales Leben ohne Einschränkungen.





Details der Ponseti Technik

Erster bis fünfter Gips (mehr, falls notwendig)

Die Behandlung sollte möglichst bald nach der Geburt beginnen. Die anwesende Familie und das Kind sollten zur Behandlung entspannt sein. Stillen während der Manipulation und Gipsanlage ist zur Beruhigung des Kindes sinnvoll [1]. Die Gipsanlage sollte durch den behandelnden Orthopäden/Chirurgen erfolgen [2]. Jeder Schritt der Behandlung wird für den rechten und linken Fuß dargestellt

Korrektur des Hohlfußes

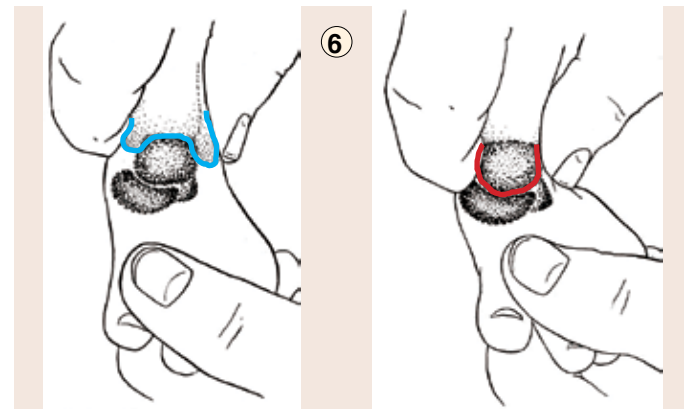
Der erste Teil der Behandlung gilt der Korrektur des Hohlfußes. Hierzu wird der Vorfuß in eine korrekte Ausrichtung zum Rückfuß positioniert. Der Hohlfuß als hohes mediales Längsgewölbe [3, gelber Bogen] entsteht durch Pronation des Vorfußes in Relation zum Rückfuß. Der Hohlfuß ist beim Neugeborenen immer weich und benötigt lediglich eine Supination des Vorfußes um eine Normalisierung des Längsgewölbes zu erreichen [4&5]. Der Vorfuß wird hierbei supiniert, bis die plantare Fläche des Fußes ein normales Längsgewölbe zeigt – weder zu hoch noch zu flach. Eine Korrektur der Relation des Vorfußes zum Rückfuß und Schaffung eines normalen Längsgewölbes ist notwendig um eine effektive Abduktion und somit Korrektur des Adduktus und Varus zu ermöglichen.

Manipulation

Die Manipulation beinhaltet eine Abduktion des Fußes unterhalb des fixierten Taluskopfes. Zunächst wird der Taluskopf lokalisiert. Mit Ausnahme des Spitzfußes werden alle Komponenten der Klumpfußdeformität simultan korrigiert. Um diese Korrektur zu erreichen, muß zunächst der Taluskopf ertastet werden, da dieser den Drehpunkt der Korrektur markiert.

Lokalisation des Taluskopfes. Dieser Schritt ist für die Manipulation entscheidend [6]. Zunächst muß mit dem Daumen und Zeigefinger der Hand A der Innen- und Außenknöchel ertastet werden (blau umrandet). Mit Hand B werden Zehen und Metatarsale gefaßt. Zeigefinger und Daumen der Hand A gleiten nun nach distal und gelangen somit an den Taluskopf (rot umrandet) der sich unmittelbar vor der Malleolengabel befindet. Auf Grund der Verlagerung des Navikulare nach medial steht dieser in unmittelbarer Nähe zum medialen Malleolus. Der prominente, laterale Anteil des Taluskopfes (rot) liegt direkt subcutan und kann unmittelbar vor dem Malleolus lateralis ertastet werden. Der vordere Anteil des Calcaneus kann unterhalb des Taluskopfes ertastet werden.

Wird der Vorfuß mit Hand B in Supination nach lateral gebracht, kann die diskrete Bewegung des Navikulare vor den Taluskopf und die Verlagerung des Calcaneus unter dem Talus nach lateral ertastet werden.



Stabilisierung des Talus. Der Daumen wird über dem Taluskopf plaziert (gelber Pfeil am Fußmodell [1]). Durch Stabilisierung des Talus entsteht ein Drehpunkt, gegen den der Fuß abduziert wird. Der Zeigefinger der gleichen Hand sollte direkt hinter dem Malleolus lateralis plaziert werden. Das obere Sprunggelenk wird hierdurch während der Abduktion des Fußes zusätzlich stabilisiert. Außerdem wirkt dies der Tendenz des Lig. calcaneofibulare posterior entgegen, die Fibula während der Manipulation nach dorsal zu verlagern.

Manipulation des Fußes. Als nächstes erfolgt die Abduktion des Fußes in Supination [1]. Hierbei wird der Fuß mit dem Daumen über dem Taluskopf stabilisiert (gelber Pfeil). Der Fuß wird nur soweit abduziert, wie es das Kind toleriert. Die erreichte Korrektur sollte mit leichtem Druck für ca. eine Minute gehalten werden und dann gelöst werden. Die Lateralbewegung des Navikulare und der vorderen Anteile des Calcaneus nimmt bei zunehmender Korrektur der Klumpfußdeformität zu [2]. Die volle Korrektur sollte nach dem vierten oder fünften Gips erreicht werden. Für sehr rigide Füße sind manchmal mehr Gipse notwendig. Der Fuß darf zu keinem Zeitpunkt proniert werden.

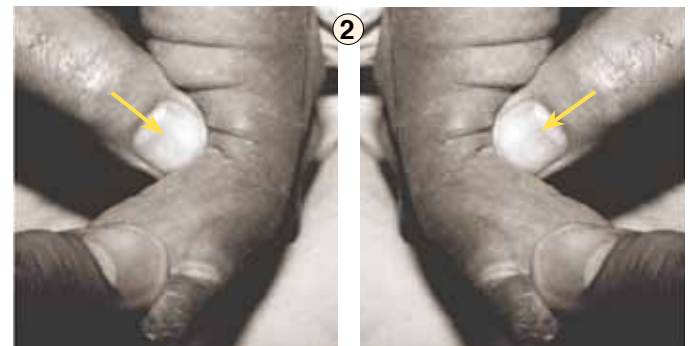
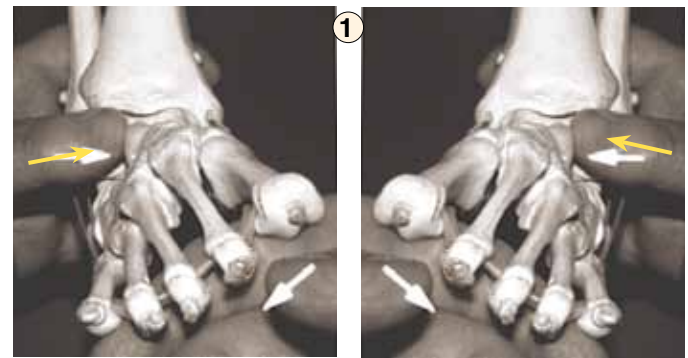
Zweiter, dritter und vierter Gips Während dieser Behandlungsphase erfolgt die komplette Korrektur des Adduktus und Varus. Der zunehmende Abstand zwischen dem medialen Malleolus und dem Navikulare kann palpierend und korreliert mit dem Grad der Korrektur des Navikulare. Bei korrigiertem Klumpfuß beträgt dieser Abstand 1.5 bis 2 cm, wobei das Navikulare die vordere Gelenkfläche des Taluskopfes bedeckt. Auf ähnliche Weise weist das Ausmaß der Lateralverlagerung des Processus anterior des Calcaneus unter dem Talus auf eine Zunahme des talocalcarearen Winkels und somit auf den Grad der Korrektur des Fersenvarus hin.

Jeder Gips zeigt eine Verbesserung der Deformität. Die Gipsserie [3] weist auf die kontinuierliche Korrektur hin.

Adduktus und Varus. Der erste Gips zeigt die Korrektur des Cavus und Adduktus. Der Fuß verbleibt im Spitzfuß (Equinus). Die Gipse 2 bis 4 zeigen eine kontinuierliche Korrektur des Adduktus und Varus.

Equinus. Die Reduktion des Spitzfußes erfolgt graduell mit der Korrektur des Adduktus und Varus. Dies ist Teil der Korrektur, da der Calcaneus durch Abduktion unter dem Talus simultan eine Dorsalextension durchführt. Eine direkte Korrektur des Spitzfußes darf nur nach vollständiger Korrektur des Fersenvarus erfolgen.

Fuß nach dem vierten Gips. Der Cavus, Adduktus und Varus sind nun vollständig korrigiert [4]. Der Equinus ist reduziert, aber noch nicht ausreichend. Eine Tenotomie der Achillessehne ist notwendig. Ist der Fuß sehr flexibel, kann versucht werden, mit einem zusätzlichen Gips den Equinus ohne Tenotomie zu korrigieren. Im Zweifel sollte jedoch die Tenotomie erfolgen.



Gipsanlage, Modellierung und Entfernung des Gipses

Der Erfolg der Ponseti Behandlung hängt von einer guten Gipsstechnik ab. Das Erlernen dieser Gipsredressionsbehandlung kann für bereits Gips-erfahrene Kollegen manchmal schwieriger sein als für den Neuanfänger.

Wir empfehlen die Verwendung von Weißgips, da sich dieser präziser anmodellieren läßt und wesentlich günstiger als Fiberglassmaterial ist.

Schritte in der Gipsanlage

Initiale Manipulation Vor Anlage eines Gipses erfolgt die Manipulation des Fußes. Die Ferse wird hierbei nicht berührt um die Abduktion der Ferse mit dem Fuß nicht zu behindern [1].

Gipspolsterung Es darf nur eine sehr dünne Schicht an Polstermaterial verwendet werden [2], um ein möglichst effektives Anmodellieren des Gipses an den Fuß zu ermöglichen. Der Fuß wird während der Gipsanlage in der maximal erreichbaren Korrekturstellung gehalten. Hierzu werden die Zehen mit einer Hand gehalten und Gegendruck in Höhe des Taluskopfes erzeugt.

Gipsanlage Der Gips wird zunächst nur bis knapp unterhalb des Knies angelegt. In einem zweiten Schritt erfolgt die Verlängerung des Gipses bis zum proximalen Oberschenkel. Zunächst sollten drei bis vier Lagen um die Zehen gewickelt werden [3], danach wird der Gips weiter nach proximal ausgehnt. Der Gips wird sanft und mit leichter Spannung [4] im Bereich oberhalb der Ferse angelegt. Der Fuß wird hierbei an den

Zehen gehalten. Die Anlage des Gipses erfolgt über die Haltefinger des Behandlers um ausreichend Platz für die Zehen zu schaffen.

Anmodellieren des Gipses Eine Korrektur sollte nicht im Gips erzwungen, sondern lediglich durch leichten Druck erreicht werden. Konstanter Druck auf den Taluskopf mit dem Daumen kann zu Druckstellen auf der Haut führen. Durch wiederholtes Nachlassen kann dies vermieden werden. Der Gips muß dabei über den Taluskopf modelliert werden, solange der Fuß in der korrigierten Position gehalten wird[5]. Die Abbildung zeigt, wie der Gips mit dem Daumen der linken Hand über dem Taluskopf anmodelliert wird und gleichzeitig der Vorfuß mit der rechten Hand in Supination gehalten wird. Das Längsgewölbe ist ebenfalls gut anmodelliert um einen Pes planus oder Schaukeelfuß zu verhindern. Durch Konturierung des Gipses proximal entlang des Calcaneus wird dieser der Ferse exakt anmodelliert. Auch im Bereich der Malleolen wird der Gips der anatomischen Form angepaßt. Der Calcaneus selbst wird während des Modelliervorgangs nicht berührt. Das Modellieren sollte ein dynamischer Prozeß sein, bei dem die Finger sich in konstanter Bewegung befinden um übermäßigen Druck an einzelnen Stellen zu vermeiden. Dies sollte bis zum Aushärten des Gipses fortgesetzt werden.

Ausweitung des Gipses zum Oberschenkel Am Oberschenkel sollte ausreichend Wattlepolster verwendet werden um Hautirritationen zu vermeiden [6]. Über dem Knie kann der Gips im vorderen Bereich in mehreren Lagen für zusätzliche Festigkeit aufgelegt werden [7]. Ein unnötig dicker Gips im Bereich der Fossa poplitea wird hierdurch vermieden und die spätere Entfernung des Gipses erleichtert.

Zurechtschneiden des Gipsrandes Im Sohlenbereich sollte der Gips belassen werden um die Zehen zu unterstützen [8].



Im dorsalen Bereich kann der Gips wie angezeichnet bis in Höhe der Zehengrundgelenke gekürzt werden. Mit dem Gipsmesser kann zunächst mittig der Gips eingeschnitten werden wonach dann nach medial und lateral der dorsale Anteil entfernt werden kann. Alle Zehen sind dorsal frei um eine volle Extension zu ermöglichen. Der erste Gips [9] zeigt nach Fertigstellung eine Spitzfußposition mit supiniertem Vorfuß.

Gipsentfernung

Die Entfernung des Gipses sollte unmittelbar vor Anlage des nächsten erfolgen. Wird der Gips vor der Sprechstunde entfernt, kann in der Zeit bis zur Anlage eines neuen Gipses ein großer Teil der erreichten Korrektur verloren werden. Obwohl zur Gipsentfernung natürlich eine Gipssäge verwendet werden kann, wird ein Gipsmesser empfohlen, da dieses das Kind und die Familie weniger ängstigt und eine versehentliche Verletzung



der Haut mit der Säge vermieden werden kann. Vor Entfernung wird der Gips für ca. 20 Minuten in Wasser eingeweicht und anschließend mit nassen Tüchern umwickelt. Dies kann von den Eltern vor dem Arzttermin zuhause durchgeführt werden. Das Gipsmesser [1] wird schräg angesetzt [2], um Hautverletzungen zu vermeiden. Zunächst wird der Oberschenkelanteil [3] und anschließend der restliche Gips unterhalb des Knies [4] entfernt.

Indikation zur Tenotomie

Eine wichtige Entscheidung in der Behandlung ist die Festlegung des Zeitpunktes für die Tenotomie der Achillessehne. Die Verbesserung der Dorsalextension durch Tenotomie erfolgt nach ausreichender Korrektur der Deformität. Dieser Zeitpunkt ist erreicht, sobald der vordere Anteil des Calcaneus unter dem Talus hinweg abduziert werden kann. Diese Abduktion erlaubt es, den Fuß sicher in die Dorsalextension zu bringen ohne den Talus zwischen Calcaneus und Tibia zu komprimieren [5]. Besteht Unsicherheit bezüglich der erreichten Abduktion ist es ratsam, einen oder zwei weitere Gipse anzulegen.

Klinische Hinweise auf ausreichende Abduktion

Vor Durchführung einer Tenotomie muß sichergestellt werden, daß der Fuß ausreichend abduziert ist und eine Dorsalextension von 0 bis 5 Grad besteht.

Das beste klinische Zeichen ausreichender Abduktion ist der Processus anterior des Calcaneus der bei ausreichender Abduktion unter dem Talus lateral hervortritt und ertastet werden kann.

In der Regel kann eine Abduktion von 60 Grad in Bezug auf die Frontalebene der Tibia erreicht werden. Neutral or slight valgus of os calcis is present. This is determined by palpating the posterior os calcis. Der Calcaneus ist in neutral bis leicht valgischer Position. Dies kann durch Ertasten der Ferse beurteilt werden.

Es muß immer bedacht werden, daß es sich um eine dreidimensionale Deformität handelt und alle Anteile gemeinsam korrigiert werden. Die Korrektur wird durch Abduktion des Fußes unter dem Taluskopf erreicht. Der Fuß darf nie proniert werden.

Das Endergebnis

Vergleicht man den Fuß nach Abschluß der Gipsredressionen mit einem normalen Fuß, so erscheint er in Abduktion überkorrigiert. In der Tat ist dies keine wirkliche Überkorrektur, sondern eine vollständige Korrektur des Fußes in eine maximale, das normale Bewegungsausmaß nicht überschreitende Abduktion. Diese Überkorrektur hilft, ein Rezidiv zu vermeiden und führt nicht zu einem überkorrigierten oder pronierten Fuß.



Spitzfußkorrektur und fünfter Gips

Indikationen

Es muß sichergestellt werden, daß die Indikation zur Spitzfußkorrektur besteht.

Perkutane Tenotomie der Achillessehne

Die Tenotomie kann im Rahmen der Sprechstunde eingeplant werden.

Vorbereitung der Familie

Der Eingriff sollte vorher ausführlich mit den Eltern besprochen werden. In vereinzelten Fällen kann die Sedation des Kindes sinnvoll sein [1].

Instrumentarium

Zur Tenotomie kann ein Skalpel mit einer 11er oder 15er Klinge verwendet werden. Wahlweise ist die Tenotomie mit einer schmalen ophthalmologischen Klinge durchführbar

Hautdesinfektion

Die Desinfektion der Haut erfolgt von der Wadenmitte bis zur Fußmitte mit einem üblichen chirurgischen Desinfektionsmittel. Hierbei hält der Assistent die Zehen mit der einen, und den Oberschenkel mit der anderen Hand [2].

Anästhesie

Eine geringe Menge Lokalanästhetikum kann peritendinös injiziert werden [3]. Eine größere Menge Lokalanästhetikum kann das Ertasten der Sehne erschweren und die Tenotomie behindern.

Tenotomie der Achillessehne

Die Tenotomie [4] sollte ca. 1,5cm oberhalb des Calcaneus erfolgen. Dabei muß der Fuß durch den Assistenten in maximaler Dorsalextension gehalten werden um eine versehentliche Verletzung des knorpeligen Calcaneus zu vermeiden. Ein klar vernehmbares schnappen bestätigt die komplette Tenotomie. Im Allgemeinen kann nach Tenotomie eine Verbesserung der Dorsalextension von 10 bis 15 Grad erreicht werden [5].

Gipsanlage nach Tenotomie

Der fünfte Gips [6] wird in einer Abduktionshaltung des Fußes von 60 bis 70 Grad, relativ zur Frontalebene des Sprunggelenkes angelegt. Die ausgeprägte Abduktion und Überkorrektur des Fußes im Verhältnis zum Oberschenkel ist hier erkennbar. Nie wird der Fuß proniert. Der fünfte und letzte Gips wird für 3 Wochen belassen.

Gipsentfernung

Nach 3 Wochen wird der Gips entfernt. Die Korrektur ist klar zu erkennen [7]. Der Fuß erreicht nun eine Dorsalextension von 30 Grad, er ist gut korrigiert und die Narbe nach perkutaner Tenotomie ist minimal. Der Fuß ist jetzt für die Schienenbehandlung bereit.

Atypischer oder Komplexer Klumpfuß

Zwischen 2 und 3% der Klumpfüße sind nur sehr schwer zu korrigieren und werden als atypisch oder komplex bezeichnet. Die erfolgreiche Behandlung dieser Füße bedarf einer besonderen Beachtung..

Klinische Beurteilung

Inspektion In der Regel sind atypische Klumpfüße kurz und gedrungen [1]. Die Haut erscheint weich und das Subkutangewebe locker. Die Ferse befindet sich in einer ausgeprägten Spitzfuß- und Varusposition. Eine tiefe Falte ist oberhalb der Ferse zu erkennen und die Unterfläche des Calcaneus ist mit einer dicken subcutanen Schicht bedeckt. Alle Metatarsale sind plantarflektiert. Klinisch zeichnet sich dies durch ein hohes, rigides Längsgewölbe aus. Eine tiefe Hautfalte verläuft quer über die Fußsohle [2]. Die Großzehe ist kurz und in Hyperextension.

Palpation Das Naviculare ist nach medial verlagert und in anatomischem Kontakt mit dem Malleolus medialis. Der vordere Teil des Calcaneus ist vor dem Malleolus lateralis prominent und kann leicht mit dem Taluskopf verwechselt werden, welcher direkt oberhalb dazu liegt..

Beweglichkeit Das subtalare Gelenk ist steif. Die



Achillessehne ist sehr kurz, verbreitert und ist bis zum mittleren Drittel des Unterschenkels fibrotisch.

Trizeps Der M. triceps surae ist klein und nur im proximale Drittel des Unterschenkels vorhanden. In unilateralen Fällen ist der betroffene Fuß kürzer (zwischen 1,5cm und 2,0cm) als der normale Fuß.

Behandlung

Die Behandlung dieser atypischen Füße bedarf einer Modifikation des sonst üblichen Behandlungsprotokolls.

Die einzelnen Schritte zur Korrektur sind wie folgt:

Identifizierung. Das subtalare Gelenk muß eindeutig identifiziert werden, indem der Vorfuß mit der einen Hand gehalten wird, während die andere Hand mit dem Daumen und Zeigefinger die Malleolen ertastet. Daumen und Zeigefinger gleiten nun nach vorn und umfassen den Taluskopf. Das Os naviculare kann auf der medialen Seite, der processus anterior des Calcaneus an der lateralen Seite getastet werden.

Beweglichkeit Die Beweglichkeit des subtalaren Gelenkes kann beurteilt werden, indem der Fuß langsam abduziert wird und der Processus anterior des Calcaneus lateral unter dem Taluskopf hervortritt. Im Falle eines atypischen oder komplexen Klumpfußes ist die Beweglichkeit anfänglich sehr gering, gibt jedoch nach Entfernung des zweiten oder dritten Gipses nach.

Die Abduktion des Vorfußes ist in der Regel nach dem ersten Gips korrigiert. Die Korrektur des Calcaneus und Fersenvarus ist nach zwei bis drei Gipsen erreicht. Die verbleibende Spitzfuß- und Cavusdeformität ist nur sehr schwer zu korrigieren und verursacht häufig ein Herausrutschen des Fußes nach oben.

Gipsanlage Zur Anlage der Polsterwatte und Gipsrollen über den sehr steifen Fuß muß der Zeigefinger entlang der Hinterkante des Malleolus lateralis platziert werden. Mit dem Daumen derselben Hand wird über dem lateralen Aspekt des Taluskopfes ein Gegendruck ausgeübt. Der Druck darf nicht über dem darunterliegenden Calcaneus erfolgen. Der Weißgips muß bei unter dem Talus abduziertem Fuß im Bereich des Sprunggelenkes anmodelliert werden.

Abduktion Die Abduktion des Fußes im ersten Gips sollte mindestens 60 Grad betragen. Dies erleichtert die Lösung des Calcaneus von unter dem Talus heraus, korrigiert die Pronation des Vorfußes, reduziert die Plantarflexion der Metatarsalia – insbesondere des ersten Strahls, und korrigiert die Hyperextension der Großzehe.

Gipsposition Um ein Hochrutschen des Fußes im Gips zu vermeiden, muß das Knie in ca. 120 Grad Beugung eingegipst werden. Der Gips muß dabei dem Oberschenkel gut anmodelliert werden.

Tenotomie Nach Korrektur der plantarflektierten Metatarsale

muß bei noch bestehendem Spitzfuß und fehlender Abduktion des Calcaneus unter dem Talus hervor, eine perkutane Tenotomie der Achillessehne unter Lokalanästhesie erfolgen. Die Gipse nach Tenotomie werden alle 4 bis 5 Tage gewechselt, bis der Fuß die ausreichende Abduktion und Dorsalextension erreicht hat. Oft kann es notwendig sein, den Fuß in Höhe des Sprunggelenkes zu halten und mit beiden Daumen in die Dorsalextension zu redressieren [3]. Eine übermäßige Abduktion der Metatarsale sollte vermieden werden.

Cavus (Hohlfuß) und Spitzfuß

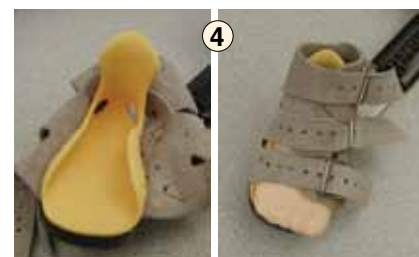
Nach zwei bis drei Gipsen werden der Hohl- und Spitzfuß simultan korrigiert. Hierzu werden die Metatarsale von plantar mit beiden Daumen in die Dorsalextension redressiert. Das Bein wird dabei mit gebeugtem Knie von einem Assistenten stabilisiert. Der Weißgips wird mit den Fingern dem Sprunggelenk anmodelliert. Während der dorsalextendierenden Redression muß der behandelnde Arzt die Zehen genau beobachten, da diese auf Grund der Korrektur häufig weiß werden. In der Regel bessert sich dies, während der Gips trocknet.

Der gut anmodellerte Gips wird dorsal von der Fußsohle bis zur Wade mit einer zusätzlichen Gipslongette verstärkt. Das Knie wird in 110 bis 120 Grad Beugung immobilisiert, indem eine ventrale Longette über das Knie gelegt wird und diese mit einer Weißgipsbandage um den Oberschenkel verstärkt wird. Unnötige Gipslagen im dorsalen Kniebereich können somit vermieden werden.

Abschließend erfolgt die Korrektur des Spitzfußes durch perkutane Tenotomie der Achillessehne unter Lokalanästhesie.

Schienenbehandlung Die Standardschuhe können in der Regel den kurzen, gedrungenen atypischen Fuß nicht ausreichend fixieren. Häufig rutscht der Fuß aus dem Schuh und verursacht Hautblasen und Druckstellen im Bereich der Ferse. Dies führt bei den meisten Familien zu schlechter Mitarbeit (Compliance) und resultiert in einem Frührezidiv der Deformität.

Die vormodellierte, gelenkübergreifende Fuß-Schiene [4] wurde zur Verbesserung der Compliance in der Schienenbehandlung entwickelt und ist besonders bei atypischen Füßen sehr effektiv. Sie besteht aus einer Sandale mit drei Riemen aus weichem Leder welche den Fuß fest in einer weichen, gut anmodellierten Plastiksohle hält. Die Sandalen werden über ein justierbares Zwischenstück aus Plastik an einem Querbügel fixiert. Über das Loch im Fersenbereich können Eltern die korrekte Position der Ferse nachprüfen. Diese Schiene ist angenehm für das Kind, trägt zur Entlastung der Eltern bei und hat bereits viele Rezidive verhindert.



Schienenbehandlung

Behandlungsprotokoll

Die Schiene wird 3 Wochen nach Tenotomie, unmittelbar nach Abnahme des letzten Gipses, angelegt. Die Schiene besteht aus offenen, geraden Schuhen mit hohem Schaft, die mit einem Querbügel verbunden sind [1]. Ist nur ein Fuß betroffen, wird die Schiene auf der Klumpfußseite auf 60 bis 75 Grad Außenrotation, die nicht betroffene Seite auf 30 bis 40 Grad, eingestellt [2]. Sind beide Füße betroffen werden beide Seiten auf 70 Grad Außenrotation eingestellt. Der Querbügel sollte in seiner Länge so eingestellt werden, daß die Fersenfassungen beider Schuhe schulterbreit auseinanderstehen. Ein häufiger Fehler ist eine zu geringe Bügelbreite. Dies ist für das Kind unangenehm [3] und ist die häufigste Ursache für fehlende Compliance. Der Querbügel sollte 5 bis 10 Grad gebogen sein, wobei sich die konvexe Wölbung der Schiene auf der vom Kind abgewandten Seite befinden muß, um beide Füße in einer leichten Dorsalextension zu fixieren.

Die Schiene muß nach Entfernung des letzten Gipses für 3 Monate ständig (Tag und Nacht) angelegt werden. Im Anschluß wird die Schiene für 12 Stunden nachts und 2 bis 4 Stunden während des Tages angelegt. Die Gesamttragedauer sollte 14 bis 16 Stunden in jedem 24 Stunden Zyklus erreichen. Dies wird unverändert bis zum Alter von 3 bis 4 Jahren fortgeführt.

Schienenarten

Es sind unterschiedliche Arten von Schienen auf dem Markt erhältlich. Bei einigen Modellen sind die Schuhe fest an der Schiene angebracht. Bei anderen Modellen sind die Schuhe abnehmbar. Manche Modelle lassen eine Längeneinstellung des Querbügels zu, bei anderen ist diese vorbestimmt. Die meisten Schienen kosten ca. \$100 U.S. In Uganda wurde von Steenbeck eine Schiene für ca \$12.00 Herstellungskosten entwickelt (siehe Seite 24). Eltern sollten die Schienenverordnung zum Zeitpunkt der Tenotomie erhalten. Dies gibt ihnen genügend Zeit, die Schiene zu besorgen. In den U.S.A. werden Markell-Schuh und -schiene am häufigsten verwendet. In vielen Ländern stehen andere Schienen zur Auswahl. Um Druckstellen und Blasen zu vermeiden, wurde von John Mitchel ein Schuh mit einer weichen Innensohle aus Plastik entwickelt, die sich dem Fuß des Kindes

anpaßt. Drei weiche Lederriemen fixieren den Fuß fest gegen die Plastiksohle. In Peru stellte ein Vater eine Schiene selbst her, indem er die Schuhe seines Kindes an eine Holzlatte klebte [5].

Begründung der Schienenbehandlung

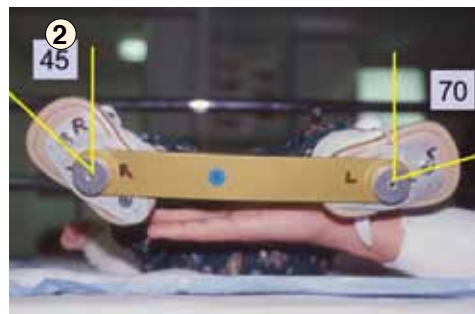
Ist die Gipsbehandlung abgeschlossen, zeigt der Fuß eine übermäßige Abduktion [1] von 60 bis 70 Grad. (Oberschenkel-Fuß-Achse). Nach durchgeführter Tenotomie wird der letzte Gips für 3 Wochen belassen. Ponseti's Behandlungsprotokoll verlangt im Anschluß eine Schienenbehandlung um den korrigierten Fuß in Abduktion und Dorsalextension zu halten. Die Schiene besteht aus einem Paar offener, gerader Schuhe die über einen Querbügel miteinander verbunden sind. Der Grad der Abduktion ist notwendig, um die Abduktion des Calcaneus und des Vorfußes zu erhalten und ein Rezidiv zu vermeiden. Der Fuß wird langsam nach innen zurückrotieren, typischerweise bis auf ca 10 Grad Außenrotation. Um die Dehnung der medialen Weichteile aufrecht zu erhalten muß die Schiene nach Abschluß der Gipsbehandlung sofort angelegt werden. Die Kniegelenke sind in der Schiene frei. Das Kind kann das Knie frei strecken und dehnt beim „Strampeln“ den Gastrosoleus. Durch die Kombination der Abduktion und der etwas gebogenen Schiene (konvexe Wölbung auf der vom Kind abgewandten Seite) werden beide Füße in Dorsalextension gehalten. Dies unterstützt die Dehnung des M.gastrocnemius und der Achillessehne [4].

Wichtigkeit der Schienenbehandlung

Wird die von Ponseti beschriebene Manipulation mit einer percutanen Tenotomie der Achillessehne kombiniert, kann regelmäßig ein exzellentes Ergebnis erreicht werden. Wird die Schienennachbehandlung nicht genauestens befolgt, muß mit einer Rezidivhäufigkeit von mehr als 80% gerechnet werden. Bei guter Mitwirkung (der Eltern) liegt die Rezidivrate bei nur 6% (Morcuende at al.).

Alternativen zur Fuß-Abduktionsschiene

Einige Chirurgen haben den Versuch unternommen, die Ponseti-Behandlung zu „verbessern“, indem sie das Schienenprotokoll veränderten oder andere Schienen verwendeten. Oft wird davon ausgegangen, daß sich das Kind ohne die Querverbindung wohler fühle und es wird lediglich die Anlage der geraden Schuhe emp-



fohlen. Dieser Versuch schlägt immer fehl. Ohne Querverbindung bewirken die Schuhe alleine nichts. Erst durch Fixierung am Querbügel ist ihre Funktion gesichert.

Einige Schienen sind nicht besser als die Schuhe allein und haben daher keinen Platz im Schienenprotokoll der Ponseti-Behandlung. Bei guter Paßform kann eine Oberschenkelorthese, ähnlich der Wheaton Schiene, den Fuß in Abduktion und Außenrotation halten. Leider wird das Kniegelenk in dieser Art Schiene in 90 Grad Beugung gehalten. In dieser Position kommt es zu einer Atrophie und Verkürzung des Gastrocnemius und der Achillessehne und letztlich zu einem Rezidiv der Spizfußdeformität. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Oberschenkelorthese während der ersten drei Monate ganzzzeitig angelegt wird.

Zusammengefaßt ist die von Ponseti beschriebene Fuß-Abduktionsschiene die einzige akzeptable Schiene in der Ponseti-Behandlung und muß bis zum Alter von 3 bis 4 Jahren zur Nacht angelegt werden.

Hinweise zur Steigerung der Compliance in der Schienenbehandlung

Familien, die sich vor Behandlungsbeginn über die Ponseti-Methode im Internet informiert und sich dann dafür entschieden haben, zeigen die höchste Compliancerate. Sie stellen sich gut informiert und motiviert in der Sprechstunde vor. Eltern die sich zuvor nicht mit der Ponseti-Methode auseinandergesetzt haben und denen die Methode „verkauft“ wird, zeigen die geringste Mitwirkung. Die beste Strategie zur Verbesserung der Mitwirkung ist es, die Eltern über die einzelnen Abschnitte der Behandlung zu informieren und sie in die „Ponseti-Kultur“ einzuführen. Es hilft, die Ponseti-Methode als ein „lifestyle“- Konzept zu sehen, welches ein bestimmtes Verhalten fordert.

Die Zeit während der wöchentlichen Gipsredressionen kann zu einem offenen Gespräch über die Notwendigkeit der Schienenbehandlung genutzt werden. Weisen Sie darauf hin, daß die Ponseti-Methode aus zwei Phasen besteht: Die initiale Gipsphase, während der der behandelnde Arzt die Arbeit erledigt, und die Schienenphase, in der die Eltern alle Arbeit erledigen müssen. Wird der letzte Gips nach Tenotomie entfernt, wird auch die weitere Verantwortung in die Hände der Eltern gelegt.

Bei erstmaliger Anlage der Schiene müssen die Eltern in deren Gebrauch eingewiesen werden. In den ersten Tagen kann die Schiene mehrmals von den Eltern ab- und wieder angelegt werden. Durch kurzes Abnehmen der Schiene können sich die Kinderfüße besser an die neue Schiene gewöhnen. Eltern können mit ihren Kindern mehrmals Übungen durchführen, bei denen beide Knie der Kinder simultan in der Schiene gebeugt und gestreckt werden. Dadurch gewöhnen sich die Kinder an ein paralleles Bewegen beider Beine, denn beim Versuch die Beine individuell zu beugen, behindert der Querbügel die Bewegung. Weisen Sie die Eltern darauf hin, daß in der Eingewöhnungsphase mit einigen unruhigen Nächten zu rechnen ist[1]. Es besteht eine Analogie zum Zureiten eines Pferdes: es benötigt Konsequenz und Geduld. Es sollte nie mit dem Kind „verhandelt“ werden. Der erste Kontrolltermin sollte nach 10 bis 14 Tagen erfolgen. Hauptgrund für die Wiedervorstellung ist die Kontrolle der Mitwirkung. Ist diese gesichert, kann der nächste Termin in 3 Monaten festgelegt werden. Zu diesem Zeitpunkt rückt das Kind in die nächste Phase der Schienenbehandlung auf (reduzierte Tragedauer zum Mittagsschlaf und nachts).

Es ist hilfreich, den Umgang mit der Schienenmitwirkung mit Herausforderungen der öffentlichen Gesundheit (Public Health) zu vergleichen. Ähnlich der Tuberkulosebehandlung ist es unzureichend, anti-Tuberkulose Medikamente zu verschreiben. Die

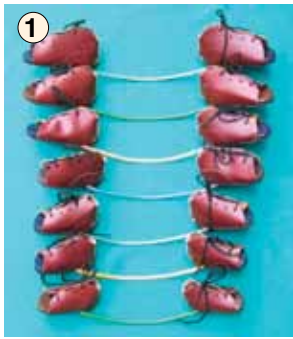
Mitwirkung muß durch eine „Public Health Schwester“ überwacht und kontrolliert werden. Wir überwachen die Mitwirkung, indem wir regelmäßig die Familien unserer Patienten anrufen, die sich in der Schienenphase der Behandlung befinden. Probleme können so sofort gelöst werden. Ein Beispiel hierfür ist das Herausrutschen der Füße zu Beginn der Schienenbehandlung aufgrund zu lockerer Schuhanlage. Durch Befestigen eines kleinen Schaumstoffpolsters am Oberrand der Fersenausparung kann der Fuß im Schuh gehalten werden [2].

Ende der Schienenbehandlung

In seltenen Fällen kann das Kind einen übermäßigen Fersenvalgus und Tibiaaußentorsion in der Schiene entwickeln. In diesen Fällen sollte der Arzt die Außenrotation des Schuhs auf der Schiene von 70 Grad auf 40 Grad zurückstellen.

Wie lange muß die Schiene nachts angelegt werden? Hierzu gibt es keine wissenschaftliche Antwort. Ausgeprägte Klumpfüße sollten bis zum Alter von 4 Jahren, und leichte Klumpfüße können bis zum Alter von 2 Jahren in Schienen behandelt werden [3]. Es ist nicht immer einfach, im Untersuchungsalter von 2 Jahren einen ausgeprägten Klumpfuß von einem weniger betroffenen zu unterscheiden. Es wird daher empfohlen, daß alle Füße bis zum Alter von 3 bis 4 Jahren mit der Schiene nachbehandelt werden sollen, solange die Kinder die Nachtschiene noch tolerieren. Die meisten Kinder gewöhnen sich an die Schiene, sie wird ein Teil ihrer täglichen Routine. Wird die Mitwirkung nach dem zweiten Lebensjahr zu einem ernsthaften Problem, kann es manchmal notwendig werden, die Schienenbehandlung abzubrechen, nicht zuletzt um Kind und Eltern einen normalen Schlaf zu ermöglichen. Ein solches Auflockern der Schienenbehandlung ist bei jüngeren Kindern nicht möglich. Bei Kindern unter 2 Jahren müssen Kind und Familie in der genauen Befolgung des Schienenprotocolls unterstützt werden.





Optionen in der Schienenbehandlung

Für die Erhaltung der Korrektur und Vermeidung von Rezidiven sind verschiedene Schienen geeignet..

Steenbeek-Fuß-Abduktions-Schiene

H.M. Steenbeek arbeitet für die Christoffel-Blinden-Mission in Katalamwa Cheshire Home in Kampala, Uganda. Die von ihm entwickelte Schiene kann aus einfachen, leicht erhältlichen Materialien gebaut werden [1]. Die Schiene ist effektiv im Erhalt der Korrektur, leicht zu verwenden, einfach herzustellen, günstig und somit ideal für eine breite Anwendung.

Zur Herstellung der Schiene sind nur die üblichen Werkzeuge eines Schuhmachers, Nähmaschine für das Schuhleder und Werkzeuge zur Metallverarbeitung notwendig. Alle notwendigen Materialien sind einfach erhältlich. Für weitere Informationen zur Konstruktion kann Michel Steenbeek unter steenbeek.michiel@gmail.com kontaktiert werden.

uwggpdggn0 lej kgrB i o clk0qo

Markell-Schiene – U.S.A.

Dies ist die in den USA am meisten eingesetzte Schiene. Sie ist auch als Dennis-Brown Schiene bekannt. Sie besteht aus einem starren oder verlängerbaren Querbügel, an dessen Enden die Schuhe fixiert werden können. Die Fixierung erlaubt eine individuelle Einstellung der Rotation. Ein Problem dieser Schuhe ist die fehlende Paßform im Bereich der Ferse, die zum Herausrutschen des Fußes führen kann. Um dies zu verhindern, sollte ein Stück Schaumstoffpolsterung oberhalb der Ferse auf die Schuhinnenseite geklebt werden [2]. Ein weiteres Problem dieser Schiene ist ihr relativ hohes Gewicht.

John-Mitchel-Schiene – U.S.A.

John Mitchel hat diese Schiene nach Dr. Ponsetis Anweisung konstruiert. Die Schiene besteht aus sehr weichen Lederschuhen und einer Kunststoffsohle, die der Form des Kinderfußes angepaßt wird [3]. Der Schuh ist somit sehr angenehm zu tragen und einfach in seiner Anwendung. Der Schuh ist sehr hoch geschnitten und weich, im Fersenbereich kann durch zwei kleine Öffnungen die korrekte Position des Fußes im Schuh kontrolliert werden. Diese Schiene ist insbesondere für Patienten mit einem atypischen Klumpfuß von großer Bedeutung, da die Markell Schiene in diesen Fällen den Fuß trotz Schaumstoffeinlage nicht im Schuh halten kann.

Gottenburg-Schiene – Schweden

Dr. Romanus entwickelte diese Schiene in Schweden. Die Schuhe werden aus verformbarem Plastik hergestellt und können der Form des Fußes angepaßt werden. Die Innenseite ist mit einem sehr weichen Leder ausgekleidet und trägt zum Tragekomfort der Schiene bei. Die Schuhe werden mit Schrauben an dem Querbügel fixiert [4]. Die Schwierigkeit bei diesem System ist die individuelle Anpassung der Schuhe bei jedem Patienten in der Sprechstunde. Da sie nicht für andere Kinder in Frage kommt, können Schienen und Schuhe nicht in der Praxis vorrätig gehalten werden.

Lyon-Schiene – Frankreich

Diese Schiene wurde mit einem drehbaren Plastikmechanismus entworfen, der eine Rotation des Schuhs zuläßt [5]. Der Schuh ist aus 2 Teilen zusammengesetzt, der eine Abduktion des Vorfußes gegen den Rückfuß erlaubt. Diese Funktion ist jedoch nach vollständiger Korrektur mittels Manipulation und Gipsanlage nicht notwendig.

Schienenkonstruktion eines Vaters – Peru

Diese Schiene [6] wurde durch Aufkleben normaler Schuhe auf eine Holzlatte von einem Vater hergestellt (Photo: Jose Morcuende).

Die Alfa-Flex Schiene

Die Alfa-Flex Schiene [7, opposite page] kommt in vielen Ländern Europas zum Einsatz. Der Quebügel ist längenverstellbar und kann so dem wachsenden Kind angepasst werden. Die Schuhe lassen sich, ähnlich einem Skischuh an den Querbügel befestigen. Dies vereinfacht das An- und Ablegen der Schiene und fördert die Compliance. Die Schuhe sind zur Verbesserung der Passform mit einem "Memoryschaum" ausgekleidet.

Die Behandlung von Rezidiven

Erkennen eines Rezidivs

Nach Abnahme des letzten Gipses wird die Schiene angelegt und das Kind nach vorgeschlagenem Schema zur Verlaufskontrolle einbestellt.

nach 2 Wochen um auftretende Probleme bei der Compliance zu besprechen.

nach 3 Monaten um in die Phase der reduzierten Tragezeit (nachts und Mittagschlaf) überzuwechseln.

alle 4 Monate bis zum Alter von 3 Jahren um die Compliance zu überwachen und Rezidive zu erkennen.

alle 6 Monate bis zum Alter von 4 Jahren.

alle 1 bis 2 Jahre bis zum Wachstumsabschluß.

Frührezidive beim Säugling weisen einen Verlust der Abduktion und/oder der Dorsalextension und/oder ein Wiederauftreten des Metatarsus adductus auf.

Rezidive beim Kleinkind können anhand der klinischen Ganganalyse diagnostiziert werden. Geht das Kind auf den Unterschenkeln zu, muß auf eine Supinationstendenz des Vorfußes geachtet werden, die auf eine Überaktivität des M. tibialis anterior und eine relative Schwäche der peronei hinweist [1]. Geht das Kind vom Untersucher weg muß auf einen möglichen Fersenvarus hin untersucht werden [2]. Beim sitzenden Kind sollte der Untersuchende den Bewegungsumfang des oberen Sprunggelenkes auf einen Verlust der Dorsalextension hin untersuchen.

Der Bewegungsumfang des subtalaren und Chopart-Gelenkes sollte ebenfalls beurteilt werden. Am besten gelingt dies, indem der Taluskopf etwas vor dem Sprunggelenk fest zwischen Zeigefinger und Daumen gehalten wird, und der Fuß mit der anderen Hand abduziert wird [6 aus Seite 10]. Der Abstand zwischen Malleolus medialis und dem Os naviculare kann mit der Fingerspitze beurteilt werden, während der Daumen die Bewegung des anterioren processus des Calcaneus von unter dem Taluskopf heraus beurteilt.

Ursachen eine Rezidivs

Der häufigste Grund für ein Rezidiv ist die fehlende Compliance bei der Schienenbehandlung nach Tenotomie. Morcuende stellte fest, daß ein Rezidiv bei Familien mit guter Mitwirkung in nur 6% der Fälle auftritt, wohin gegen bei fehlender Compliance in 80% mit einem

Rezidiv zu rechnen ist. Tritt bei guter Mitwirkung dennoch ein Rezidiv auf, so liegt in der Regel ein muskuläres Ungleichgewicht des Fußes und eine übermäßige ligamentäre Rigidität vor.

Gipsanlage zur Rezidivbehandlung

Ein Rezidiv darf nicht ignoriert werden! Beim ersten Zeichen eines Rezidivs sollte die erneute Anlage von einem bis drei Gipsen erwogen werden, um den Fuß erneut aufzudehnen und wieder die volle Korrektur zu erlangen. Die zunächst sehr schwer erscheinende Aufgabe, einem lebhaften 14 Monate alten Kleinkind einen Gips anzulegen, ist in jedem Fall wichtig. Die Technik der Gipsanlage entspricht exakt der Ponseti-Methode für Neugeborene. Sobald die volle Korrektur des Fußes wieder erreicht wurde, wird erneut mit dem Schienenprotokoll begonnen.

Spitzfußrezidiv

Ein Spitzfußrezidiv als strukturelle Deformität kann den Behandlungsablauf komplizieren. Die Tibia scheint schneller zu wachsen als die Gastrosoleus-Sehnen-Einheit. Der Muskel ist atrophisch und die Sehne erscheint lang und fibrotisch. Der Spitzfuß kann gut klinisch beurteilt werden, das Röntgenbild dient dazu, das Problem der entstandenen Deformität besser darzustellen [3].

Es können mehrere Gipse notwendig sein, um den Spitzfuß mindestens bis in die Neutralposition zu korrigieren. In wenigen Fällen kann es bei Kindern bis zum Alter von 1 oder 2 Jahren notwendig werden, eine zweite perkutane Tenotomie durchzuführen. Nach Tenotomie müssen diese Kinder für 4 Wochen in einem Oberschenkelgips mit abduziertem Fuß und in Kniebeugung immobilisiert werden. Anschließend wird mit der nächtlichen Schienenbehandlung fortgefahren. Eine offene Achillessehnenverlängerung ist bei älteren Kindern selten notwendig. Durch eine kurze Inzision wird hierbei die Narbenbildung gering gehalten.

Varusrezidiv

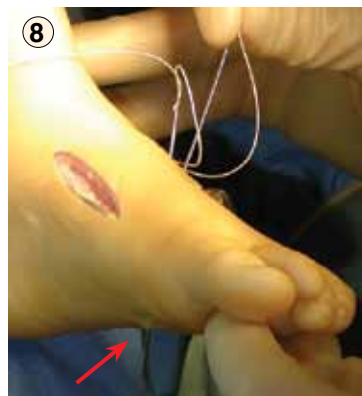
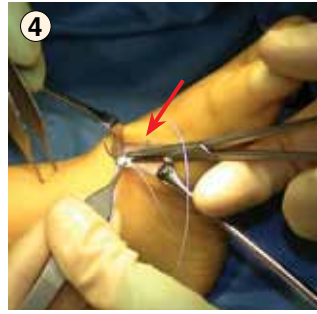
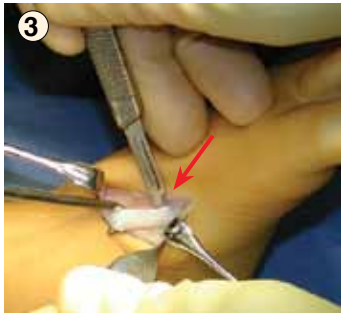
Ein Rezidiv des Fersenvarus ist häufiger als ein Spitzfußrezidiv. Er wird am besten beim stehenden Kind erkannt [4] und sollte bei Kindern im Alter von 12 bis 24 Monaten durch erneute Gipsredression und anschließender Weiterführung des Schienenprotokolls behandelt werden.

Dynamische Supination

Einige Kinder, meistens im Alter zwischen 2 und 4 Jahren, werden im weiteren Verlauf einen Transfer der Tibialis anterior-Sehne (siehe Seite 26) zur Behandlung einer dynamischen Supination benötigen. Der Transfer der Tibialis anterior-Sehne sollte nur bei dynamischer Supination in Betracht gezogen werden und nicht bei struktureller, fixierter Deformität. Der Transfer sollte solange aufgeschoben werden, bis das Os cuneiforme laterale einen Ossifikationskern im Röntgenbild aufweist. Dieser erscheint in der Regel ab einem Alter von 30 Monaten. Die Nachbehandlung mit der Schiene ist nach Transfer normalerweise nicht notwendig.

Mit Gewissheit kann festgestellt werden, daß ein Rezidiv nach der Ponseti-Behandlung einfacher zu behandeln ist als ein Rezidiv nach der traditionellen Methode des dorsomedialen Releases.





Transfer der Tibialis anterior-Sehne

Indikation

Ein Transfer ist bei Kindern indiziert, die einen persistierenden Varus und Supination beim Gehen aufweisen. Die Fußsohle weist eine Verdickung der lateralen Hornhaut auf. Besteht eine fixierte Deformität, muß diese vor Durchführung des Transfer mit zwei bis drei Gipsen korrigiert werden. Der Sehnentransfer wird am besten bei Kindern im Alter von 3 bis 5 Jahren durchgeführt. Häufig ist die Notwendigkeit eines Transfers ein Zeichen für geringe Compliance in der Schienenbehandlung.

Markierung der Inzision

Die dorsolaterale Inzision wird auf dem Fußrücken markiert [1].

Mediale Inzision

Die dorsomediale Inzision erfolgt direkt über der Insertion der Tibialis anterior-Sehne [2].

Darstellung der Tibialis ant.-Sehne

Die Sehne wird dargestellt und an ihrer Insertionsstelle abgelöst [3]. Die Freilegung der Sehne sollte nicht zu distal erfolgen, um eine Verletzung der Wachstumsfuge des ersten Metatarsale zu vermeiden.

Anbringen des Haltefadens

Ein #0 resorbierbarer Haltefaden wird am Sehnenende befestigt [4]. Mit wiederholten durchgreifenden Nähten wird eine gute Fixierung erreicht.

Sehnentransfer

Es erfolgt die Verlagerung(Transfer) der Sehne zur dorsolateralen Inzision [5]. Die Sehne wird unter dem Extensorenretinakulum und den Extensorsehnen belassen. Das subkutane Gewebe muß gelöst werden, um der Sehne einen direkten Verlauf nach lateral zu ermöglichen.

Option: Markierung der Reinsertionsstelle

Mit einer Nadel kann unter Bildwandler die exakte Lokalisation für die Reinsertion der Sehne auf dem Cuneiforme laterale dargestellt werden [6]. Die Position des Bohrloches wird mit dem Bildwandler dargestellt [Pfeil].

Lokalisation der Reinsertionsstelle

Diese sollte sich in der Mitte des Fußrückens, idealerweise im Os cuneiforme laterale befinden. Das Bohrloch muß groß genug sein, die Sehne aufzunehmen [7].

Sehnenfixierung

Eine gerade Nadel wird nun an jedes Ende des Haltefadens eingefädelt. Um eine Beschädigung des Fadens zu vermeiden, sollten beide Nadeln zur gleichen Zeit durch das Bohrloch geführt werden [8]. Die Nadeln werden durch die Fußsohle geführt [Pfeil].

Durchzug der beiden Nadeln

Beide Nadeln werden durch ein Stück Polstermaterial gezogen und anschließend durch zwei unterschiedliche Löcher eines Knopfes gefädelt, um die Sehne zu sichern [1].

Sicherung der Sehne

Mit dem Fuß in Dorsalexension wird die Sehne über die ausgeleiteten Haltefäden in das Bohrloch gezogen und mit mehreren Knoten über dem Knopf fixiert [2].

Zusätzliche Fixierung

Zusätzlich zur Knopfnaht kann die Sehne an ihrer Insertionstelle mit einer weiteren resorbierbaren Naht am Periost des Cuneiforme laterale [3] fixiert werden.

Neutralposition ohne Unterstützung

Ohne Unterstützung des Fußes sollte sich der Fuß spontan in ca. 10 Grad Plantarflexion und neutralem Rückfuß befinden.

Lokalanästhetika

Ein langwirkkames Lokalanästhetikum wird in die Wunde zur unmittelbar postoperativen Schmerztherapie injiziert [5].

Hautnaht

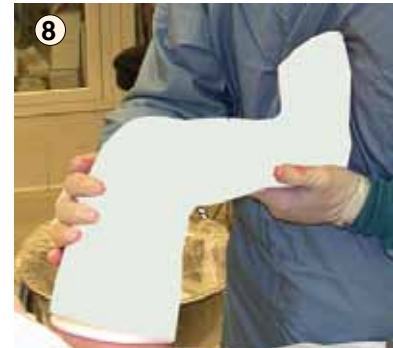
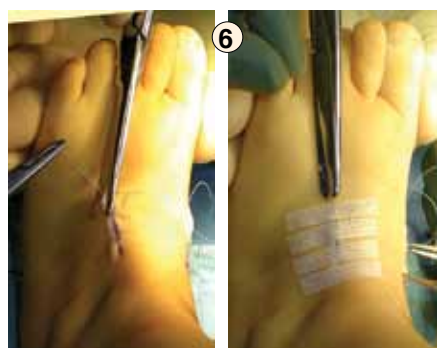
Die Inzisionen werden mit subkutanen, resorbierbaren Nähten verschlossen [6]. Strips zur Adaptation der Haut verstärken den Wundverschluss.

Gipsruhigstellung

Ein steriler Wundverband wird aufgelegt [7] und das Bein in einem Oberschenkelgips ruhiggestellt [8].

Postoperative Versorgung

Dieser Patient wurde am Tag des Eingriffs entlassen. Üblicherweise verbleiben die Patienten über Nacht im Krankenhaus. Die Nähte werden resorbiert. Der Gips wird nach 6 Wochen entfernt. Eine Schienenbehandlung ist nach Sehnentransfer nicht notwendig. Nach 6 Monaten wird das Kind nachuntersucht, um den Effekt des Sehnentransfers zu beurteilen.



Die Pirani-Klassifikation

Grundlage

Dr. Pirani hat eine zuverlässige und nachvollziehbare Methode entwickelt, bei Kindern unter 2 Jahren das Ausmaß der Deformität an einem nicht voroperierten congenitalen Klumpfuß zu beurteilen. Dies erscheint sinnvoll, da ohne zuverlässige und nachvollziehbare Messungen keine Wissenschaft möglich ist.

Den Grad der Deformität zu dokumentieren, hilft dem behandelnden Arzt (insbesondere dem weniger erfahrenen), seinen Behandlungserfolg im Behandlungsverlauf zu erkennen, den Zeitpunkt der Tenotomie zu bestimmen und Eltern den Therapieerfolg zu bestätigen. Die Dokumentation erlaubt einen aussagekräftigen Vergleich von Ergebnissen, die Analyse von Untergruppen, etc.

Beurteilung von sechs klinischen Zeichen

0 normal

0.5 leicht pathologisch

1 schwer pathologisch

Mittelfuß-Score

Drei klinische Zeichen werden zum Mittelfuß Score zusammengefasst, die das Ausmaß der Mittelfußdeformität in Grad 0 bis 3 angeben.

Biegung des lateralen Fußrandes [1]

Mediale Hautfalte [2]

Bedeckung des Taluskopfes [3]

Rückfuß-Score

Drei weitere klinische Zeichen werden zum Rückfuß Score zusammengefasst und bewerten das Ausmaß der Deformität zwischen 0 und 3.

Posteriore Hautfalte [4]

Fixierter Spitzfuß [5]

Weiches Fersenpolster [6]

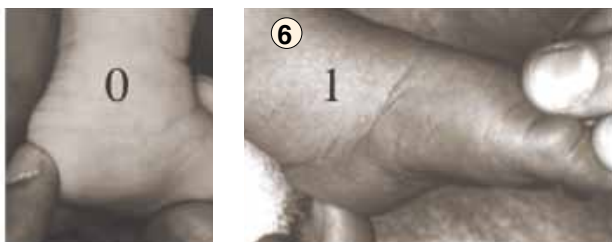
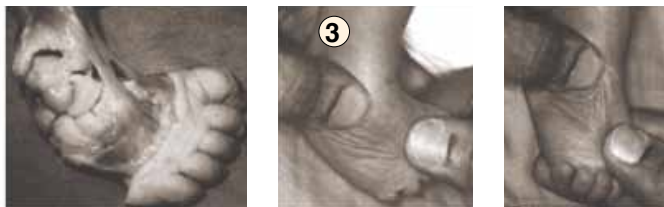
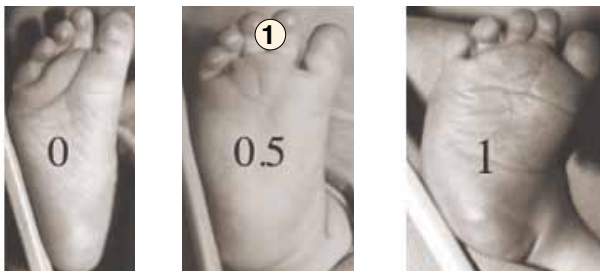
Anwendung der Pirani-Klassifikation

Bestimmung des Schweregrads Während der Ponseti-Behandlung wird für jeden Klumpfuß wöchentlich der Rückfuß Score, Mittelfuß Score und Gesamtscore bestimmt.

Darstellung [1, nächste Seite]. Durch Übertragung der Messwerte auf eine Graphik kann der Erfolg während der Behandlung verfolgt werden. Der Gesamtscore ist in rot, der Rückfuß-Score in grün und der Mittelfuß-Score in blau aufgetragen. Die Graphik hilft, den Eltern den Therapieerfolg darzustellen.

Tenotomie Eine Tenotomie ist indiziert, wenn des Rückfuß-Score >1, der Mittelfuß-Score < 1 und der Taluskopf vom Os naviculare überdeckt ist.

Für detaillierter Informationen zum Klassifikationssystem ist Dr. Shafique Pirani unter: Piras@aol.com zu erreichen.



Die häufigsten Behandlungsfehler

Pronation oder Eversion des Fußes

Durch Pronation wird die Cavusdeformität verstärkt, die Deformität nimmt zu. Eine Pronation kann keine Abduktion des adduzierten, invertierten Calcaneus herbeiführen, da er in dieser Position unter dem Talus festsetzt. Durch Eversion im Mittel- und Vorfuß wird eine weitere Deformität verursacht, die zu einem bohnenförmigen Fuß führt. „Du sollst nicht pronieren“.

Außenrotation des Fußes zur Korrektur des Adduktus bei noch varischem Calcaneus.

Dies verursacht eine Verlagerung des Malleolus lateralis nach dorsal durch Außenrotation des Talus in der Malleolengabel. Die Verlagerung des Außenknöchels ist eine iatrogene Deformität. Dieser Fehler kann vermieden werden, indem der Fuß in Plantarflexion und leichter Supination abduziert wird. Der Gegendruck erfolgt über dem lateralen Aspekt des Taluskopfes und dehnt die medialen tarsalen Bänder. Dieses Manöver erlaubt es dem Calcaneus, unter dem Talus zu abduzieren und führt zur Korrektur des Fersenvarus.

Manipulation nach Kite

Kite ging davon aus, daß der Fersenvarus durch Eversion des Calcaneus korrigiert werden könnte. Er erkannte nicht, daß der Calcaneus sich nur evertieren lässt, wenn er unter dem Talus abduziert ist (bzw. nach lateral rotiert).

Wird der Fuß in Höhe der Metatarsalgelenke abduziert indem der Daumen in Höhe des Calcaneocuboidgelenkes (rotes X) lateral plziert wird [2], so wird die Abduktionsbewegung des Calcaneus blockiert und die Korrektur des Fersenvarus verhindert.

Fehler bei der Gipsanlage

Unzureichende Manipulation. Der Fuß muß in einer Position immobilisiert werden, in der die kontrahierten Ligamente nach Manipulation maximal gedehnt sind. Im Gips geben die Ligamente nach und erlauben eine weitere Dehnung beim nächsten Gipswechsel.

Unterschenkelgips Der Gips muß bis zur Leiste reichen. Ein Unterschenkelgips kann den Calcaneus nicht in seiner abduzierten Position halten.

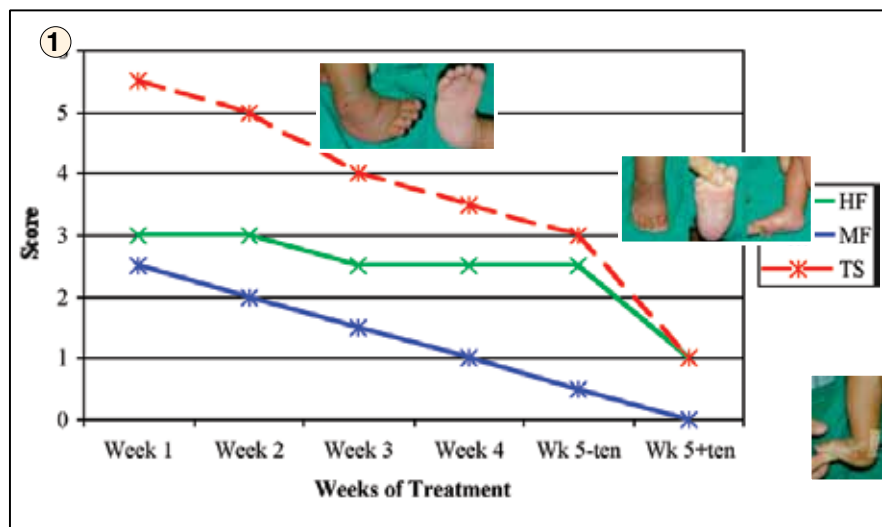
Verfrühte Korrektur des Spitzfußes Der Versuch, den Spitzfuß zu korrigieren, bevor der Fersenvarus und die Supination des Fußes korrigiert sind, führt zu einer Schaukelfuß- Deformität. Der Anteil der Spitzfußstellung im subtalaren Gelenk kann durch Abduktion des Calcaneus erreicht werden.

Unzureichende nächtliche Schienenbehandlung

Der häufigste Grund eines Rezidivs ist die fehlende Behandlung mit, nach außen gedrehten, über einen Querbügel verbundenen Schuhen, rund um die Uhr über 3 Monate und nachts über 2 bis 4 Jahre.

Der Versuch eine perfekte anatomische Korrektur zu erreichen.

Es ist falsch zu vermuten, daß eine frühe Ausrichtung der fehlstehenden knöchernen Anteile normale anatomische Verhältnisse schafft. Langzeit- Nachuntersuchungen mit Röntgenaufnahmen weisen verbleibende Abnormalitäten auf. Es kann jedoch eine gute Langzeitfunktion des Klumpfußes erwartet werden. Es gibt keine Korrelation zwischen radiologischem Bild und der Funktion des Fußes über längere Zeit.



Klumpfuß aus der Sicht des „public health“

Jedes Jahr werden weltweit ungefähr 100 000 Kinder mit Klumpfuß geboren, 80% davon in Entwicklungsländern. In vielen dieser Länder ist die medizinische und chirurgische Versorgung unzureichend.

Der „vernachlässigte“ Klumpfuß

Der Preis für einen vernachlässigten, nicht behandelten Fuß ist immens, insbesondere für Frauen und Kinder. Betroffene Frauen haben eine geringere Chance einen Lebenspartner zu finden und unterliegen einer größeren Gefahr, mißhandelt zu werden. Ein vernachlässigter Klumpfuß wird als die gravierendste Ursache für körperliche Behinderung aufgrund eines Geburtsdefektes des Bewegungsapparates angesehen.

Ein Kind mit vernachlässigtem Klumpfuß ist der verhängnisvollen Verkettung von Deformität, Behinderung, Abhängigkeit, Demoralisierung, Depression und Verzweiflung unterworfen.

Für Kinder mit fehlgestellten Beinen auf Grund angeborener, unfall- oder krankheitsbedingten Ursachen ist das Graben, Pflügen, Ernten und das Tragen von Feuerholz und Wasser eine unmögliche Aufgabe. Obwohl diese Kinder die intellektuelle Fähigkeit besitzen, im normalen Schulsystem integriert zu werden, erhalten sie diese Möglichkeit nicht. Ihre Belange werden nicht als vordringlich gesehen. Weniger als 2% aller Kinder mit einer Behinderung besuchen in Entwicklungsländern die Schule. Je mehr die Fortbewegung betroffen ist, desto unwahrscheinlicher ist es für ein betroffenes Kind, die Schule zu besuchen.



In einer Agrargesellschaft stellt die körperliche Behinderung den Hauptgrund für Armut und mangelnde Gesundheit dar. Betroffene sind durch fehlende Ausbildung und Arbeitsmöglichkeiten gesellschaftlich und wirtschaftlich benachteiligt. Die Last, für ein körperbehindertes Kind zu sorgen, fällt der Mutter zu, die dadurch weniger Zeit für ihre anderen Kinder, Hausarbeit, Landarbeit und wirtschaftlichen Aktivitäten hat. Eine schlechte Gesundheit ist die häufigste Ursache und Folge von Armut.

Der vernachlässigte Klumpfuß führt zu einer Behinderung für den Betroffenen, einer Verminderung des Lebensstandards der gesamten Familie und einer Last für die Lebensgemeinschaft.

Das Uganda-Klumpfuß-Projekt

In Uganda werden jährlich ca 1000 Kinder mit Klumpfuß geboren. Mit nur 12 Orthopäden im ganzen Land hat Uganda nicht die notwendigen chirurgischen Ressourcen alle Klumpfüße chirurgisch zu behandeln. Die weitgehend nichtchirurgische Behandlungsmethode von Dr. Ponseti stellt eine Gelegenheit dar, das Problem des congenitalen Klumpfußes mit den Prinzipien des „public health“ anzugehen.

In seinem Leitartikel über orthopädische Gesundheitsfragen in den Entwicklungsländern „Can we make a difference?“ (September 2001), schreibt Alan Levine, Chefredakteur des The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons: „Es ist unsere Aufgabe machbare Lösungen zu finden. Es ist inzwischen bekannt, daß einer der nützlichsten Ansätze hierzu die Ausbildungsförderung lokaler Arbeiter im Gesundheitsdienst ist. Der Ausbildungsinhalt muß dabei wirtschaftlich und in der jeweiligen Gesellschaft sozial vertretbar sein.“

1999 wurde von den Drs. Pirani und Penny, Herrn Michiel Steenbeek und den Tutoren der Schule für Orthopedic Officers in Uganda [2] das Uganda-Klumpfuß-Projekt gegründet. Das Projekt basiert auf dem Prinzip „Ausbildung für Ausbilder“, um Arbeiter im Gesundheitswesen (Orthopaedic Officers) weiterzubilden. Das Uganda-Klumpfuß-Projekt möchte feststellen, ob die Ponseti-Behandlung eine machbare Lösung für das Klumpfußproblem in Entwicklungsländern darstellt. Es soll weiterhin geklärt werden, inwieweit die Methode wirtschaftlich und sozial durchführbar ist und ob sie als Standardbehandlung für Regionen mit begrenzten Ressourcen gefördert werden soll. Das Uganda-Klumpfuß-Projekt wird von der Rotary Stiftung finanziert und weist bereits nach 3 Jahren vielversprechende Ergebnisse auf. Das Projekt beinhaltet 4 Schritte.



Erster Schritt: Schaffung eines Konsens

Das Uganda-Klumpfuß-Projekt lieferte den Nachweis, daß die Ponseti-Methode eine machbare Lösung für das bestehende Problem des congenitalen Klumpfußes darstellt, um einen Konsens zwischen allen Beteiligten (Abteilung für Orthopädie, Makerere Universität, Gesundheitsministerium von Uganda und relevanten Hilfsorganisationen[NGO]) zu schaffen. Ergebnisse der Ponseti-Behandlung aus verschiedenen Pilot-Kliniken in Uganda wurden ausgewertet[Abb. 1 zeigt die durch einen ugandischen „Orthopaedic Officer“ behandelten Klumpfuß eines ugandischen Kindes]. Das Ponseti- Behandlungsprinzip wurde hiernach als geeignete Methode für das nationale Gesundheitswesen anerkannt und sowohl in den Lehrplan der medizinischen Fakultät als auch in die Ausbildung der paramedizinischen Berufszweige aufgenommen. Sowohl das Gesundheitsministerium als auch Hilfsorganisationen haben sich bereit erklärt, die medizinische Versorgung durch Lieferung von Material (Gips und Fuß-Abduktionsschienen) zu unterstützen.

Zweiter Schritt: Aufbau eines Systems zur Erkennung von Klumpfüßen

Das Uganda-Klumpfuß-Projekt entwickelte eine auf Postern basierende Aufklärungskampagne für Sozialarbeiter und Mitarbeiter des medizinischen Versorgungssystems. Das Poster, beschreibt wie der Klumpfuß bei Geburt festgestellt und die Behandlung in einer der regionalen Klumpfußklinken eingeleitet werden muß. Familien werden informiert, daß die Behandlung durch ausgebildetes Personal erfolgt und in der Regel sehr erfolgreich ist [2].

Dritter Schritt: Aufbau von Kapazitäten zur Klumpfußbehandlung

Das Uganda-Klumpfußprojekt organisierte die Ausbildung zur Fertigung von Fußabduktionsschienen aus vor Ort erhältlichen Materialien [3]. Mit Hilfe von Klumpfußmodellen konnte das Uganda-Klumpfuß-Projekt das regional zuständige Team aus Ärzten und medizinischem Hilfspersonal (Orthopaedic Officers) in der Anwendung der Ponseti-Behandlung ausbilden. Dies gewährleistete eine ausreichende Besetzung an ausgebildetem Personal für alle Klumpfuß-Kliniken[4].

Vierter Schritt: Ergebnisse des Uganda-Klumpfuß-Projektes

110 Personen des medizinisch tätigen Personals aus 32 von 53 Regionen.

6 lokale Ausbildungseinheiten effektiv Die Daten aus der Pilotstudie weisen die Effizienz der von medizinischem Hilfspersonal (Orthopaedic officers) angewendeten Ponseti-Methode in Uganda nach.

Ergebnisse der Ponseti-Behandlung Mulago-Hospital-Klumpfuß-Klinik (vornehmlich durch medizinisches Hilfspersonal geführt): 236 Klumpfüße bei 155 konsekutiven Patienten zwischen November 1999 und Oktober 2002

Nachuntersuchte Population 118 Kinder mit 182 Klumpfüßen durchliefen die gesamte korrigierende Phase der Behandlung.

Korrigiert 176 von 182 Klumpfüßen (97%).

Nicht korrigiert 6 von 182 Klumpfüßen ließen sich nicht korrigieren.

Abgebrochene Behandlung 37 Kinder(23,4%) führten die Behandlung nicht bis zum Ende der korrigierenden Phase der Behandlung durch. Mögliche Ursachen hierfür sind die fehlenden finanziellen Mittel zur Anfahrt in die Klinik, Erntezeit, etc.

Erkenntnis Es ist sinnvoll den Eltern zu empfehlen, die Behandlung, falls notwendig, zu verschieben, bis die Familie genug Zeit für die gesamte Dauer der Behandlung hat, um die Therapie ohne Unterbrechung durchführen zu können. Die Verzögerung sollte mehrere Wochen nicht überschreiten.

Uganda – und darüber hinaus

Durch die Durchführung ähnlicher Projekte wird die Ponseti-Methode gegenwärtig in vier weiteren afrikanischen Ländern (Ghana, Kenya, Malawi und Tanzania) und drei indischen Staaten (Gujarat, Maharashtra und Tamil Nadu) eingeführt. Ein Musterprogramm wurde entwickelt, um es in anderen geeigneten Entwicklungsländern entsprechend einzusetzen.



Informationen für Eltern

Was ist Klumpfuß?

Der Klumpfuß stellt beim Neugeborenen die häufigste Deformität der Knochen und Gelenke dar. Er tritt in einer Häufigkeit von ca. 1 auf 1000 Neugeborene auf. Obwohl die Ursache nicht endgültig geklärt ist, scheint der Klumpfuß eine genetisch bedingte Fehlbildung zu sein. Das Verhalten der Eltern vor oder während der Schwangerschaft hat mit der Entwicklung eines Klumpfußes nichts zu tun. Es sollten daher keine Schuldgefühle bei den Eltern entstehen. Die Wahrscheinlichkeit, ein zweites Kind mit einem Klumpfuß zu bekommen, ist ca. 1 zu 30.



Den Eltern eines sonst gesunden, mit Klumpfüßen geborenen Kindes kann versichert werden, daß ihr Baby nach Behandlung durch einen in der Methode erfahrenen Arzt einen normal aussehenden Fuß mit im Grunde normaler Funktion haben wird. Der korrekt behandelte Klumpfuß stellt keine Behinderung dar und erlaubt der betroffenen Person ein aktives, normales Leben.

Beginn der Behandlung

Der Fuß wird jede Woche schonend für etwa eine Minute manipuliert, um die kurzen und festen Bänder und Sehnen an der Innen-, Rück- und Unterseite des Fußes zu dehnen. Anschließend wird ein Gips von den Zehen bis zur Leiste angelegt. Der Gips hat die Aufgabe, die durch die Manipulation erreichte Korrektur zu halten und entspannt das Gewebe bis zur nächsten Manipulation. Auf diese Weise werden die fehlstehenden Knochen und Gelenke nach und nach in ihre korrekte Position und Ausrichtung gebracht. Die Behandlung sollte innerhalb der ersten zwei Wochen beginnen, um den Vorteil der begünstigenden Elastizität des Gewebes in diesem Alter zu nutzen.

Die Durchblutung der Zehen sollte nach Anlage des Gipses für die ersten 6 Stunden stündlich und danach vier Mal täglich kontrolliert werden. Drücken Sie leicht auf die Zehen und beobachten Sie die Rückkehr der Blutversorgung. Die Zehen werden bei guter Durchblutung zunächst weiß erscheinen und anschließend wieder ihre rosa Farbe annehmen. Sind die Zehen dunkel und kalt und zeigen bei Kompression kein Bleichen (weiß oder rosa), kann dies ein Zeichen für einen zu engen Gips sein. In dieser Situation muß der Arzt oder die nächste Notaufnahme aufgesucht werden, um den Gips kontrollieren zu lassen. Sollte Ihr Kind einen Softcast haben, können Sie diesen sofort entfernen.

Achten Sie auf die Position der Zehenspitzen in Bezug zum Gipsrand. Rutscht der Fuß nach oben, ziehen sich die Zehen in den Gips zurück.

Der Gips muß sauber und trocken gehalten werden Sollte der Gips verschmutzen, kann er mit einem feuchten Tuch abgewischt werden.

Der Gips sollte auf einem Kissen oder einer weichen Unterlage gelagert werden, bis er ausgetrocknet und hart ist Liegt ihr Kind auf dem Rücken sollte unter den Gips ein Kissen gelegt werden, das knapp bis an die Fersen reicht. Dies verhindert mögliche Druckstellen an den Fersen.

Verwendung von Einmalwindeln Einmalwindeln und häufiges Windel- wechseln verhindert die Verschmutzung des Gipses. Der obere Rand des Gipses darf nicht bis in die Windel reichen, da ansonsten Urin und Stuhl in den Gips gelangen kann. Windeln mit elastischen Bündchen sind von Vorteil.

Sollten Sie folgendes beobachten müssen sie ohne Verzögerung Ihren Arzt oder Ihre Sprechstundenhilfe benachrichtigen:

- Jegliche Sekretion oder ausgeprägten Geruch aus dem Gips
- Rötung, Irritation oder offene Stellen im Bereich des Gipsrandes
- Schlechte Durchblutung der Zehen (siehe oben)
- Herausrutschen des Beines aus dem Gips
- Unerklärliches Fieber über 38.5°C/101.3°F ohne Hinweise auf eine Erkältung oder einen viralen Infekt.

Ein neuer Gips wird alle 5 bis 7 Tage angelegt.

Softroll Kunststoffgips Ca. 2 bis 3 Stunden vor Wiedervorstellung kann der Kunststoffgips vom Ende der Gipsrolle her abgerollt werden. Anschliessend kann die Polsterwatte entfernt und das Kind gebadet werden.

Konventionelle Gipsrollen Die Krankenschwester nimmt mit einem speziellen Gipsmesser den Gips ab. Hierzu muß der Gips vor dem Arztbesuch eingeweicht werden. Dies gelingt am Besten in dem man das Kind mit Gips in eine Wanne oder ein Becken mit warmem Wasser setzt (ca. 25 bis 20 Minuten). Nach dem Bad wird ein naßes Tuch um den Gips gewickelt und mit einer Plastiktüte zugedeckt.

Dauer der aktiven Behandlung

In den meisten Fällen sind vier bis sieben Gipse (jeweils von den Zehen bis zur Leiste und mit dem Knie in 90 Grad Beugung) über einen Zeitraum von vier bis sieben Wochen ausreichend, die Klumpfußdeformität zu korrigieren (siehe Bilderserie unten). Selbst sehr steife Füße benötigen nicht mehr als acht bis neun Gipse bis zur maximalen Korrektur. Röntgenaufnahmen des Fußes sind, außer in komplexen Fällen, nicht notwendig. Der Orthopäde kann die Position der Fußknochen und die erreichte Korrektur mit seinen Händen durch Palpation beurteilen



Abschluß der aktiven Behandlung

Ein kleiner Eingriff in der Sprechstunde ist in den meisten Fällen notwendig, um eine komplette Korrektur zu erreichen. Hinten über der tastbaren Achillessehne wird die Haut entweder durch eine Creme oder Injektion betäubt und die Achillessehne mit einem schmalen Skalpell komplett durchtrennt. Der letzte Gips wird angelegt. Bis zum Zeitpunkt der Gipsentfernung nach 3 Wochen regeneriert sich die Sehne in korrigierter Länge und Stärke. Zum Abschluß der Behandlung erscheint der Fuß etwas überkorrigiert, ähnlich einem Plattfuß. Dies korrigiert sich in den ersten Monaten.

Erhalt der Korrektur – Die Fuß-Abduktions-Schiene

Der Klumpfuß zeigt die Tendenz, nach Korrektur in die Fehlstellung zurückzukehren. Um dies nach Abnahme des letzten Gipses zu verhindern, muß eine Fuß-Abduktions-Schiene getragen werden, unabhängig davon, ob eine Durchtrennung der Achillessehne erfolgt ist oder nicht. Es gibt verschiedene Typen von Abduktionsschienen auf dem Markt (siehe Beispiele unten). Die allermeisten Schienen bestehen aus geraden Schuhen mit einem hohen Schaft und freien Zehen die an den Enden eines längenverstellbaren Aluminiumbügels fixiert sind. Der Abstand zwischen den Fersen sollte der Schulterbreite des Kindes entsprechen. Manchmal muß der Schuh nachbearbeitet werden, um ein Herausrutschen des Fußes zu verhindern. Der Schuh auf der Klumpfußseite muß in 60 bis 70 Grad, der normale Fuß (bei einseitigem Klumpfuß) in ca 30 bis 40 Grad Außenrotation fixiert werden. Die Schiene wird für 3 Monate 23 Stunden täglich angelegt. Anschließend wird die Schiene für 2 bis 4 Jahre nur während des Mittagsschlafs und nachts verwendet.

Während der ersten und zweiten Nacht mit der neuen Schiene kann das Kind die aneinander fixierten Beine als ungewohnt empfinden. Es muß sich an die neue Situation erst gewöhnen. Von entscheidender Wichtigkeit ist es, die Schiene nicht zu entfernen, da sonst fast unweigerlich mit einem Rezidiv der Klumpfußdeformität zu rechnen ist. Nach der zweiten Nacht haben sich die meisten Kinder an die Schiene gewöhnt. Während der schienenfreien Zeit können normale Schuhe getragen werden.

Die Fuß-Abduktions-Schiene wird nur nach vollständiger Korrektur durch Manipulation, seriellen Gipsanlagen und in den meisten Fällen Durchtrennung der Achillessehne, verwendet. Selbst bei sehr guter Korrektur zeigt der Klumpfuß bis zum Alter von ca. 4 Jahren die Neigung zum Rezidiv. Die Fuß-Abduktions-Schiene ist die einzige erfolgreiche Methode, ein Rezidiv zu verhindern. Wird sie nach Anleitung verwendet, ist sie in 90% aller behandelten Fälle effektiv. Die Verwendung der Schiene verursacht keine Verzögerung der motorischen Entwicklung in Bezug auf sitzen, krabbeln und gehen.

Anleitung zur Verwendung der Fuß-Abduktions-Schiene

Es sollten immer Baumwollsocken verwendet werden die den Fuß überall dort abdecken, wo er mit dem Schuh in Kontakt kommt. Die Haut des Kindes kann nach der langen Gipsbehandlung sehr empfindlich sein. Für die ersten 2 Tage kann es daher sinnvoll sein 2 Paar Socken überzuziehen.

Sollte sich das Kind nicht bei der Schienenanlage sträuben, kann es sinnvoll sein erst den schlechteren Fuß zu fixieren und anschließend den besseren Fuß. Kickt das Kind seine Füße bei der Schienenanlage hin und her sollte man erst den besseren Fuß fixieren, da das Kind in der Regel den zweiten Fuß in den Schuh kicken wird.

Der Fuß muß fest im Schuh gehalten werden und der mittlere Riemen angezogen und befestigt werden. Dieser Riemen drückt die Ferse fest in den Schuh. Das verwendete Loch im Lederriemen sollte nicht markiert werden, da sich das Leder mit der Zeit dehnt und die Markierung nutzlos wird.

Kontrollieren Sie, ob die Ferse des Kindes ganz unten im Schuh ist indem Sie am Unterschenkel nach oben und unten ziehen. Bewegen sich die Zehen vor und zurück, muß der Riemen fester gezogen werden. Es kann eine Markierung auf der Sohle angebracht werden, um die Position der Zehenspitzen zu markieren. Ist die Ferse in der richtigen Position, müssen die Zehen bis an oder über die Markierung hinaus zu liegen kommen.

Ziehen Sie die restlichen Laschen fest zu gefährden Sie jedoch nicht die Durchblutung des Fußes. Der mittlere Riemen ist der wichtigste, da er die Ferse fixiert. Die restlichen Laschen helfen, den Fuß im Schuh zu halten.

Es ist sicherzustellen, daß alle Zehen gerade sind und keine nach unten gebogen ist. Sollte dies anfänglich schwierig zu erkennen sein, kann die Spitze der Socken abgeschnitten werden, um die Position aller Zehen beurteilen zu können.



Hilfreiche Hinweise zur Fuß- Abduktions-Schiene

Erwarten Sie etwas Widerstand von ihrem Kind in den ersten 2 Tagen der Schienenbehandlung. Dies liegt nicht daran, daß die Schiene schmerzhaft ist, sondern vielmehr weil sie etwas Neues und Unbekanntes darstellt.

Spielen Sie mit ihrem Kind in der Schiene Dies ist wichtig, um die Frustration des Kindes abzubauen, da es seine Beine nicht unabhängig voneinander bewegen kann. Dem Kind muß beigebracht werden, daß die Beine durch simultanes Kicken trotz Schiene bewegt werden können. Als Eltern können Sie den Querbügel sanft vor- und zurückziehen, um das Kind an die simultane Streckung und Beugung der Knie zu gewöhnen.

Lassen sie die Schiene zur Routine werden Kinder akzeptieren diese Behandlung wesentlich besser, wenn sie zur Routine des täglichen Lebens gemacht wird. Während den 2 bis 4 Jahren, in denen die Schiene nachts und zum Mittagsschlaf angelegt wird, wird sie zum Ritual des „Schlafengehens“ dazugehören. Ihr Kind wird sich weniger gegen die Schiene sträuben, wenn sie zu einem Teil der täglichen Routine wird.

Polstern sie den Querbügel Klebestreifen für Fahrradgriffe oder Tennisschläger funktionieren gut. Durch Polsterung des Querbügels werden das Kind, die Eltern und letztlich die Möbel vor Schäden geschützt.

Hautrötungen sollten nie mit Hautlotion behandelt werden Lotionen machen das Hautproblem schlimmer. Etwas Rötung ist normal in der Schienenbehandlung. Hellrote Flecken oder Blasen im Fersenbereich entstehen generell bei unzureichend fest gezogenem Schuh. Gehen Sie sicher, daß die Ferse gut fixiert ist und unten im Schuh auf der Sohlensauflage bleibt. Sollten Rötungen oder Blasen entstehen, muß der behandelnde Arzt informiert werden.

Rutscht der Fuß des Kindes wiederholt aus dem Schuh und bleibt die Ferse nicht tief im Schuh kann folgendes unternommen werden:

Ziehen sie den Riemen um ein Loch fester.

Ziehen Sie die Schnürsenkel enger.

Entfernen sie die Zunge aus dem Schuh(die Verwendung des Schuhs ohne Zunge stellt kein Problem dar).

Bei Schnürschuhen kann der Schuh von oben nach unten geschnürt werden.

Die Schrauben an der Schiene müssen regelmäßig nachgezogen werden Die Werkzeuge hierfür werden in der Regel mitgeliefert.

Nachkontrollen im weiteren Verlauf der Behandlung

Nach vollständiger Korrektur des Klumpfußes werden zunächst über 2 Jahre Sprechstundentermine alle 3 bis 4 Monate vereinbart. Nach 2 Jahren werden die Kontrollen weniger häufig. Der behandelnde Arzt entscheidet über die Dauer der Schienenbehandlung. Dies hängt von der Ausprägung des Klumpfußes und der Tendenz zum Rezidiv ab. Die Behandlung darf nicht zu früh abgeschlossen werden. Jährliche Kontrollen werden bis zum Alter von 8 bis 10 notwendig bleiben um ein mögliches Spätrezidiv auszuschließen.

Rezidive

Kommt es innerhalb der ersten 2 bis 3 Jahre zu einem Rezidiv

der Deformität, werden erneut Manipulation und Gipse notwendig. Selten ist auch eine zweite Durchtrennung der Achillessehne notwendig. In manchen Fällen ist bei Kindern im Alter von 3 und mehr Jahren trotz korrekter Schienenbehandlung eine kleine Operation notwendig um weitere Rezidive zu vermeiden. Die Operation beinhaltet eine Verlagerung einer Sehne (Tibialis anterior-Sehne) von der Innenseite auf die Mitte des Fußes.

Ausgeprägte Klumpfußdeformität

Obwohl die Behandlungsergebnisse bei Vermeidung ausgedehnter Knochen- und Gelenkeingriffe besser sind, haben 5 bis 10% aller Kinder mit Klumpfuß extrem ausgeprägte, kurze und plumpe Füße mit festem Bindegewebe. Diese Füße lassen sich durch Manipulation und Gipsbehandlung wenig beeinflussen. Nach erfolglosem Versuch der Korrektur mittels Manipulation und Gipsen müssen diese Füße einer chirurgischen Korrektur zugeführt werden.

Aufsuchen eines erfahrenen Arztes

Ein Arzt mit wenig Erfahrung in der Behandlung von Klumpfüßen kann Erfolg in der Therapie von Klumpfüßen leichter Ausprägung haben. Die meisten Fälle benötigen jedoch eine erfahrene Hand für den Erfolg. Schlecht durchgeführte Manipulationen und Gipsanlagen verzögern die Korrektur und erschweren oder verhindern eine korrekte Behandlung. Bevor in eine chirurgische Behandlung eingewilligt wird, sollte in jedem Fall ein Kinderorthopäde mit Erfahrung in der nicht-operativen Klumpfußbehandlung (Ponseti) konsultiert werden.

Häufig gestellte Fragen

Wie sieht die Zukunft für ein Kind mit Klumpfüßen aus?

Wird ein Kind mit einem Klumpfuß nach der hier im Heft beschriebenen Ponseti-Methode behandelt, kann ein nahezu normaler Fuß erwartet werden. Kleine Unterschiede zu einem normalen Fuß können bemerkt werden. So ist der behandelte Klumpfuß etwas kleiner als der normale, nicht betroffene Fuß. Auch verbleibt der etwas kleinere Wadenmuskel auf der betroffenen Seite (siehe Photo). Der Unterschied in der Wadengröße hängt vom Schweregrad des ursprünglichen Klumpfußes ab. In manchen Fällen kann eine geringe, meist unbedeutende Verkürzung des betroffenen Beines beobachtet werden. Diese geringen Beinlängendifferenzen verursachen keine Probleme und werden vom Kind meistens erst in der Adoleszenz auf Grund des aufkommenden Körperbewusstseins bemerkt. Nach ein bis zwei Jahren gerät die geringe Differenz in Vergessenheit.



Sport?

Langzeitstudien an Patienten, die nach der Ponseti-Methode behandelt wurden, zeigen, daß Kinder und Erwachsene mit korrigiertem Klumpfuß wie alle anderen am Sport teilnehmen können. Uns sind viele ausgezeichnete Athleten mit korrigiertem Klumpfuß bekannt.



Informationen für betroffene Familien

Elterngruppen

Eltern von Klumpfußkindern sind für Informationen und Unterstützung bezüglich der Erkrankung und Behandlung ihrer Kinder immer dankbar. Seit 1997 hat sich für Eltern die Möglichkeit eröffnet, über das Internet Erfahrungen, Empfehlungen und Unterstützung auszutauschen. Inzwischen wurden weltweit mindestens 20 Klumpfuß Sites im Internet von Sponsoren und einzelnen Personen gegründet, Tendenz steigend. Viele dieser Websites sind international, regional oder sprachenspezifisch. Websites speziell zur Ponseti-Methode und regionale Selbsthilfegruppen aus Mitgliedern mit eigener Erfahrung in der Ponseti-Behandlung sind hier aufgelistet.

Martin Egbert, Vater von Joshua, 1999 mit beidseitigem Klumpfuß geboren und erfolgreich mit der Ponseti-Methode korrigiert.
martinegbert@earthlink.net



Elterngruppen

International Die Hauptgruppe der Ponseti-Selbsthilfegruppe für Eltern hat 384 Mitglieder: groups.yahoo.com/group/nosurgery4clubfoot

Brasilien Pe Torto; Ponseti-spezifisch: www.petorto.com.br

Finland Kampurat: groups.yahoo.com/group/kampurat/

Frankreich Hospital Debrousse, Lyon; Ponseti-spezifische Site: www.ifrance.com/piedbot/

Deutschland Iris und Stephan's Klumpfuß Info: www.klumpfuss-info.de

Ponseti-spezifisch:www.ponseti-fuesse.de

Portugal Pe Boto; Ponseti-spezifisch: www.peboto.grupos.com.pt

Südafrika STEPS charity group: www.clubfoot.co.za und www.steps.org.za

Spanien www.piezambo.com

England STEPS charity group: www.steps-charity.org.uk/forum/home.html

Zusätzliche Links

Dr. Ponseti's website: www.vh.org/pediatric/patient/orthopaedics/clubfoot/index.html

Italienische Gesellschaft für Kinderorthopädie: www.sitop.it

Eltern Selbsthilfe Gruppe:

groups.yahoo.com/group/clubfoot

messageboards.ivillage.com/iv-ppclubfoot

Website der Universität von Iowa: www.uihealthcare.com/news/pacemaker/2002/fall/ponseti.html

Websites, welche die Behandlung zeigen:

Cotton Familie: members.aol.com/vc11/

Graham's Behandlung: www.datahaus.net/family/graham/cf/

Rose's Behandlung: community-2.webtv.net/joybelle15/rosesclubfootpage/

Andere Links

John Mitchell stellt Klumpfußmodelle für Lehrzwecke und vorgeformte Fuß-Abduktions-Schienen her.

www.mdanatomical.com

Steenbeek Fuß-Abduktions-Schiene

Die Steenbeek Schiene ist effektiv im Erhalt der Korrektur und einfach in der Fertigung und Anwendung. Sie ist billig und eignet sich zur weiträumigen Anwendung.

steenbeek.michiel@gmail.com



HELP Publikationen

Die Global HELP Organisation sammelt zunehmend Publikationen, die kostenfrei auf unserer Website zur Verfügung stehen oder für geringe Kosten als Druck bestellt werden können. Bitte besuchen Sie unsere Website unter global-help.org. Diese Publikation wurde ursprünglich in Englisch verfasst, wird in mehr als 40 Ländern verwendet und gegenwärtig in zahlreiche Sprachen übersetzt. Die Verwendung des Heftes in Österreich, Indien, Litauen, Türkei und Uganda ist auf den Photos zu erkennen. Weitere Informationen finden sie auf unserer Website www.global-help.org

Publikationen

Alle Publikationen auf unserer Website sind kostenfrei erhältlich. Die Publikationen sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

PDF

Alle Publikationen sind als PDF-Datei erhältlich. Die Dateien können von unserer Website www.global-help.org heruntergeladen werden, indem sie auf den Titel der gewünschten Publikation klicken. Die Datei wird auf ihren Computer heruntergeladen und kann farbig oder in schwarz-weiß auf ihrem Drucker ausgedruckt werden.

Publikationen als Druck

Einige Publikationen sind auch in gedruckten Format erhältlich. Für Entwicklungsländer können sie zum Versandpreis angefordert werden. Für alle übrigen Ländern sind die Hefte zum Selbstkostenpreis (Produktion und Versand) erhältlich

Übersetzungen

Clubfoot: Ponseti Management wurde bereits in zahlreiche Sprachen übersetzt; unter anderem Chinesisch, Französisch, Italienisch, Spanisch und Türkisch, viele andere Sprachen sind in Arbeit.



The HELP Guide to Cerebral Palsy

Authors
Nadine BERGER
Selim VALÇIN

Consultants
Leon FOOT
Lynn STANLEY

Contributors
Anđrija PAPAČIĆ-SILJUŠIĆ
Đorđe GANJMALA
Geme KOLEYAN
Zeynep ETI

CONTENTS

- Preface 1
- Introduction 4
- General concepts 4
- Classification 11
- Associated problems & making the diagnosis 12
- Diagnosis 26
- Prognosis & goal of management 32
- Management 36
- Physical 36
- Behavioural & psychological 36
- Feeding 47
- Secondary goals of assessment & intervention 47
- Orthopaedic surgery 53
- Assessment & chronic pain management 57
- Spasticity 58
- Pathophysiology 73
- Components of treatment 74
- First non-surgical 74
- Second non-surgical & non-surgical therapy 75
- Non-surgical therapy 75
- Botulin toxin therapy 76
- Orthopaedic surgery 76
- Types of CP 80
- Spasticity 80
- Ataxic/dyspraxic 81
- Dystonic 81
- Myoclonic 81
- Mixed situations 82
- The neglected child 112
- The adult 112
- Management with limited resources 118
- Appendix 119
- For authors 119
- Index 120



Pes Ekinovarus: Ponseti Yöntemi ile Tedavi

Clubfoot: Ponseti Management

Bibliography of Orthopaedic Problems in Developing Countries

David A. Spiegel, M.D.

Pie Zamba: El Método de Ponseti



What Parents Should Know

SEREBRAL PALSI

SPINA BİFIDA TEDAVİ VE REHABİLİTASYON

KALÇA ULTRASONOGRAFİSİ EL KİTABI

ÜRÜME ANALİZİ

SEREBRAL PALSI İLE YAŞAMAK

SPINA BİFIDA İLE YAŞAMAK...

Examples of Remodeling Pathways in Children

Der Klumpfuß ist eine der häufigsten angeborenen Deformitäten und betrifft ca. ein Kind auf 1000 Geburten. Jährlich kommen weltweit ca. 100 000 neue Fälle dazu. Die meisten dieser Kinder werden in Ländern mit unzureichendem Gesundheitssystem geboren und sind zu einem von ihrer Behinderung geprägten Leben verurteilt.

Dr. Ponseti hat eine Behandlungsmethode entwickelt, die effektiv, einfach, minimalinvasiv, kostengünstig und für alle Länder und Kulturen einsetzbar ist. Langzeitstudien 35 Jahre nach Ponseti- Behandlung zeigen flexible und schmerzfreie Füße. Die Ergebnisse sind im Vergleich zu Resultaten anderer Behandlungsmethoden besser.

Die Ponseti-Methode zur Behandlung von Klumpfüßen wird in diesem Buch ausführlich beschrieben.

Global-HELP (HELP) ist eine nicht profitorientierte, nicht politische, humanitäre Organisation, die die Qualität des Gesundheitswesens in Schwellen- und Entwicklungsländern durch Veröffentlichung kostengünstiger Publikationen zu verbessern sucht.

HELP greift zur Verteilung ihrer Publikationen auf neue Technologien, digitale Bildverarbeitung und elektronische Medien zurück. Diese Technologie ermöglicht die günstige Produktion von Büchern, Broschüren, Pamphleten und CDs, die wir medizinischem Personal in Ländern mit begrenzten Ressourcen kostenfrei zur Verfügung stellen.

HELP Publikationen werden von einem Team von fachlich versierten Mitarbeitern erstellt, die ihre Zeit und ihr Talent einbringen. Dazu gehören alle Autoren, Geldgeber, Graphikdesigner, Editoren und andere, die mit ihren vielen Fachkenntnissen zum Gelingen des Projektes beigetragen haben.

Die HELP Organisation stellt die Strukturen zur Verfügung, die Publikationen wie diese und deren Verteilung ermöglichen. HELP bietet eine Website mit kostenfreien Informationen zur medizinischen Versorgung an, hilft Autoren, neue Publikationen zu erstellen und verteilt gedruckte Publikationen weltweit in Zusammenarbeit mit anderen Organisationen.



Für Informationen über Global-HELP und weitere Publikationen besuchen Sie bitte unserer website www.global-help.org

Copyright © 2009 Global HELP Organization

ISBN 978-1-60189-069-6



GLOBAL HELP
HEALTH EDUCATION USING LOW-COST PUBLICATIONS