

TR-Ringorthese *

TR Ring Orthosis

L'orthèse circulaire TR (réposition talus)

Nach einer kurzen Präsentation des klinischen Bildes des spastischen Knickplattfußes werden zunächst das Funktionsprinzip der Talus-Repositions-Ringorthese und ihr konstruktiver Aufbau dargestellt. Danach wird auf die Modellabnahme und die Modellierung des Gipspositivs eingegangen. Abschließend beschreibt der Autor das Vorgehen bei der Herstellung und der Anprobe des Hilfsmittels.

After a short presentation of the clinical picture of the spastic pes planovalgus, the design and functional principles of the talus reducing ring orthosis are described. The casting and modeling of the plaster cast positive are discussed. In addition to this the author describes the procedures for the construction and the fitting procedure of this technical aid.

Après une brève présentation de la manifestation clinique du pied plat et valgus spastique on démontre d'abord le principe de fonction de l'orthèse circulaire TR (réposition talus) et sa construction. Ensuite on s'occupe de l'enlèvement du modèle et du modelage du positif en plâtre. Finalement l'auteur décrit le procédé lors de la fabrication et de l'essayage de l'orthèse.

Klinisches Bild

Das klinische Bild des spastischen Knickplattfußes zeigt eine starke Valgierung des Fersenbeines. Durch die spastischen Verspannungen der langen Wadenmuskeln und der Zehenextensoren wird eine Insuffizienz der intrinsischen Muskulatur verursacht. Die Kontraktilität geht verloren. Da eine entwicklungsbedingte Torsion des Vorfußes im Kleinkindalter ausgeblieben ist, verbleibt der Vorfuß in der Supinationsstellung des Säuglings. Der mediale Weichteilmantel wird überdehnt und es kommt zu einem Aufbruch im Chopartgelenk. Der Talus kippt, gleitet nach medial und erreicht häufig plantaren Bodenkontakt.

Funktionsprinzip

Mit einer externen Versteifung des Chopartgelenkes und des unteren Sprunggelenkes durch eine ringförmige orthetische Fassung im T-Arthrodesenprinzip kann unter Belastung eine Restaurierung des physiologischen, gotischen Bogens im Fußlängsgewölbe erreichen. Der Talus wird dabei repositioniert (Talus-Repositions-Ringorthese).

* Talus-Repositions-Ringorthese nach Dr. M. Baise, Technische Realisation: Pohlig Orthopädie-Technik.

Die TR-Ringorthese stützt sich lateral mit einer konkav geformten Fläche am distalen Anteil der Fibula ab (Abb. 1). Der unbelastete Rückfuß wird aufgerichtet und in seine physiologische Stellung gedrängt. Das bei vertikaler Belastung entstehende Drehmoment hält den Rückfuß in physiologischer Position. Voraussetzung hierfür ist ein exakt angepaßter T-förmiger Orthesenrahmen, der möglichst keine Bewegung im Chopartgelenk zuläßt.

Während des gesamten Fertigungsprozesses wird der funktionellen Aufrichtung des Rückfußes größte Bedeutung beigemessen.

Beschreibung der Orthese

Die TR-Ringorthese besteht aus einer äußeren, kohlefaserverstärkten Rahmenkonstruktion aus Gießharz und einem innenliegenden Weichwandliner (Abb. 2 u. 3).

Die Rahmenkonstruktion wird in Gießharztechnik hergestellt. Da die Verwindungsstabilität der Orthese ein unabdingbares Funktionsattribut darstellt, wird zwischen die Perlonlagen Kohlefaser/Kevlar zur sicheren Versteifung des Rahmens eingelegt.

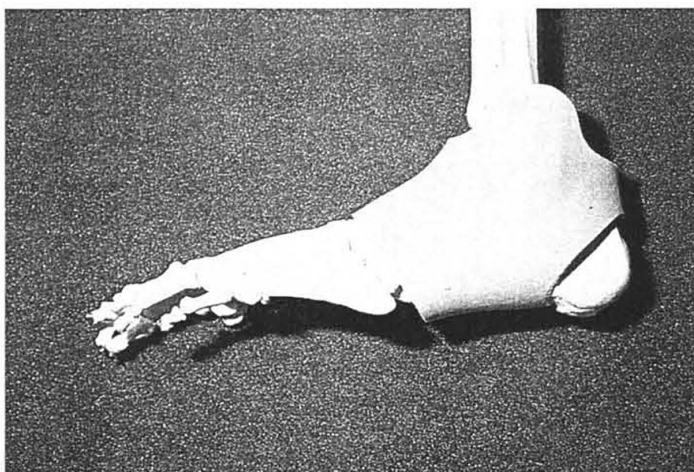


Abb. 1 Wirkungsprinzip der TR-Ringorthese dargestellt am Fußskelett.

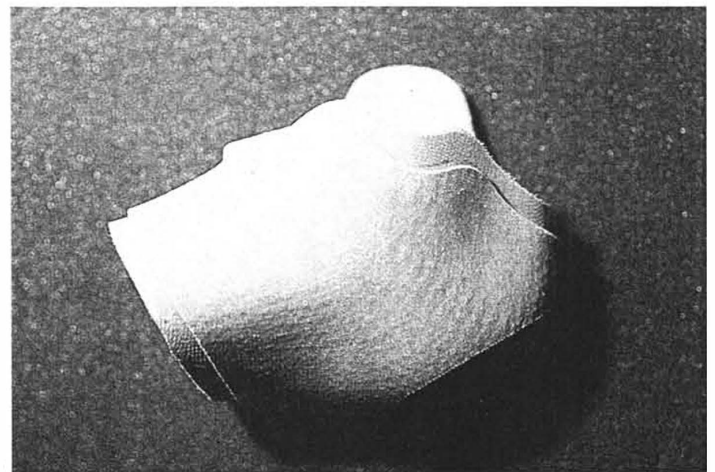


Abb. 2 Mediale Ansicht der TR-Ringorthese.

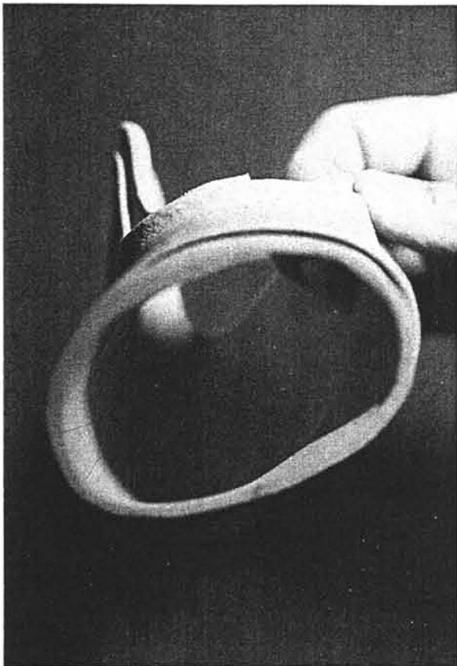


Abb. 3 Frontalansicht der TR-Ringorthese.

Beim Modellgriff legen sich Zeige- und Mittelfinger von lateral nach medial über den Fußrücken. Der Daumen setzt plantar am Talo-Navikulargelenk an und greift unter den Talus. Dadurch wird eine externe Arthrodesse gebildet (Abb. 4).

Der Fuß wird nun in eine leichte Spitzfußstellung gebracht. Die greifende Hand dreht mit einer supinierenden Rotation den Calcaneus unter den Talus. Mit der Innenfläche des Daumens wird dann die Position des Talus verriegelt. Jegliche Ausübung von plantarem Druck auf den Talus ist zu vermeiden. Nach diesem Korrekturvorgang wird der Fuß plantigrad eingestellt oder sogar in eine leichte Dorsalextension gebracht. Die zweite Hand fixiert von posterior das Fersenbein in einer physiologischen Valgusstellung von ca. fünf Grad.

Das skelettale Relief ist beim Modellabnahmevorgang gut abzuformen, insbesondere die Konturen der Achillessehne und der beiden Malleolen. Eine seitliche

nach dem Gießvorgang in jedem Fall durch Ausmeißeln zerstört wird, wird zur Erhaltung einer Rekonstruktionsmöglichkeit bei jedem Versorgungsfall ein Memoryabdruck angefertigt.

Herstellung

Nach der Isolierung des Gipspositives wird der Weichwandliner in thermoplastischer Anformtechnik hergestellt und am Fußrücken überlappend verschlossen und verklebt (Abb. 7). Es folgt das Aufbringen der Isolationsfolie und des Perlontrikotschlauches über einer Lage Distanztrikot. Die tragenden Elemente werden entsprechend dem Verlauf der Chopart'schen Linie und des unteren Sprunggelenkes in Form einer Achterschleife verstärkt (Abb. 8).

Als Material ist Kohlefaser/Kevlar einsetzbar. Das weitere Vorgehen und das Gießverfahren entsprechen der üblichen Herstellungstechnik (Abb. 9).

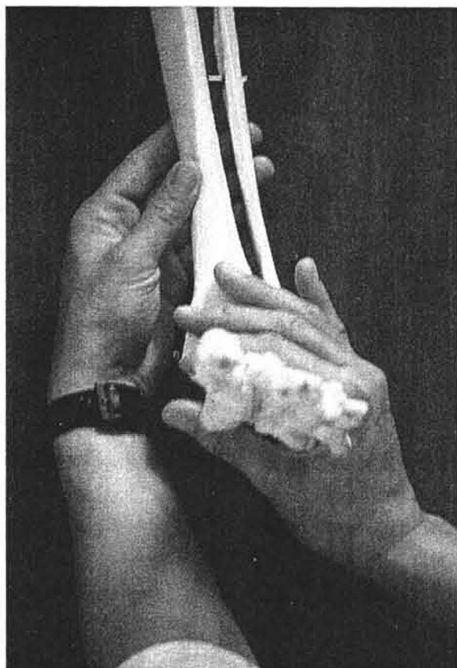
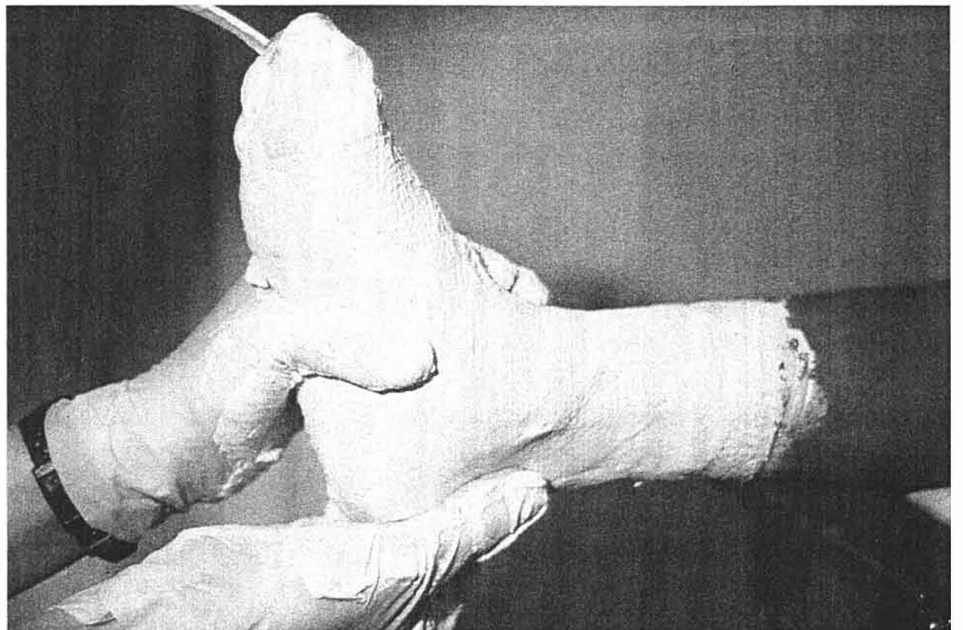


Abb. 4+5 Bei der Herstellung eines Gipsnegativs greifen Zeige- und Mittelfinger von lateral nach medial über den Fußrücken, während der Daumen plantar am Talo-Navikulargelenk ansetzt und unter den Talus greift.



Der Weichwandliner, hergestellt aus vier Millimeter dickem Tepefom, verbessert durch die federnden und anpassungsfähigen Eigenschaften des Materials die Haftung der Orthese am Fuß. Beim Gehen wirkt er intermittierend.

Modellabnahmetechnik

Nur eine äußerst exakte Modellabnahme kann die notwendige Korrektur zur Aufrichtung des spastischen Fußes erfüllen. Der Patient liegt auf dem Rücken. Die Beine sind bis zum distalen Drittel der Wade durch eine Auflage unterstützt. Die Kniegelenke werden achsengerecht gelagert, keinesfalls überstreckt und maximal zehn Grad flektiert.

Einengung des Fußes ist in allen Phasen zu vermeiden (Abb. 5).

Modellierteknik

Das Gipsnegativ wird in üblicher Weise ausgegossen und während des Modelliervorganges äußerst vorsichtig geglättet. Es werden keine Umfangreduzierungen vorgenommen. Eine Expansion des Gipspositives ist in Einzelfällen als schmaler Kanal dem Verlauf der Ansatzsehne des M. tibialis anterior entsprechend durchzuführen. Die mediale Kante des Talus bedarf in gelegentlich ebenfalls einer Erweiterung (Abb. 6).

Da durch die geschlossene Konstruktion der TR-Ringorthese das Gipspositiv

Schnittführung

Bei der Festlegung der Ränder ist besonders darauf zu achten, daß die Einsteigeöffnung möglichst eng und proximal hoch geschlossen gehalten wird. Je weiter der Rahmen der TR-Ringorthese am Fußrücken das Talo-Navikulargelenk nach proximal überspannt und versteift, desto günstiger ist das funktionelle Ergebnis der Versorgung. Die Qualität der Versorgung steigt weiter, wenn auch die posteriore Fersenklammer möglichst hoch angesetzt wird. Distal überspannt die TR-Ringorthese das Chopart'sche Gelenk fünf bis zehn Millimeter. Dieser Wert ist jedoch abhängig von der Größe des Fußes. Der plantare Bereich des Fer-

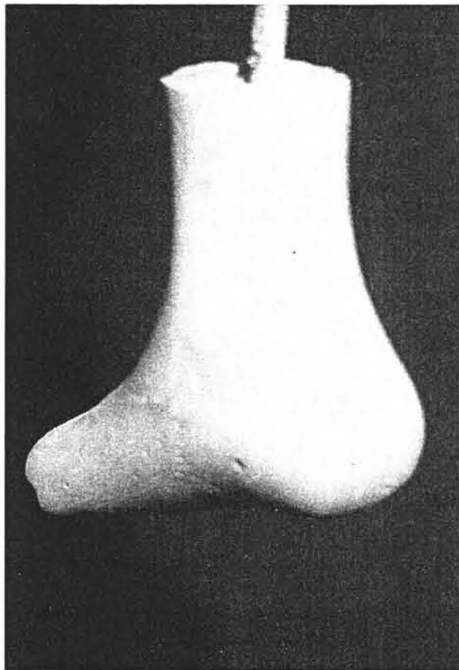


Abb. 6 Ansicht des Gipspositivs nach der Modellierung.



Abb. 8 Zur Verstärkung der tragenden Elemente wird eine Achterschleife aus Kohlefaser/Kevlar, wie im Bild dargestellt, angebracht.

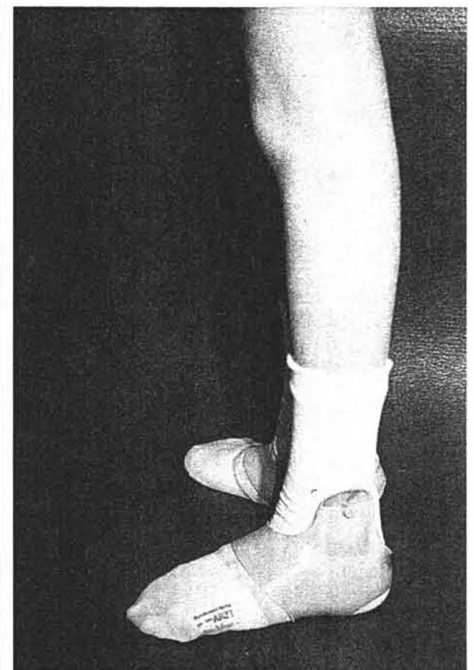


Abb. 10 Ansicht der fertigen Orthese am Patienten.



Abb. 7 Herstellung des Weichwandliners (Erläuterung siehe Text).

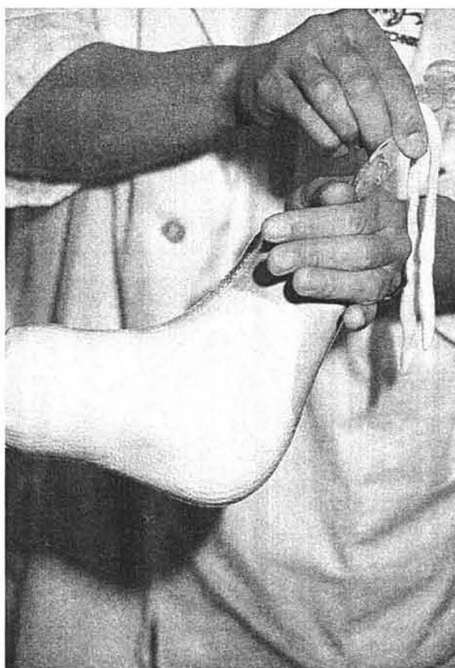


Abb. 9 Das Gießen des Orthesen-Rahmens erfolgt in der üblichen Vakuum-Gießtechnik.

senbeines wird längsoval in AP-Richtung ausgeschnitten, um einen ungehinderten Bodenkontakt zu ermöglichen. Zudem kann sich der Calcaneus unter Belastung steil einstellen. Ein tiefes Treten mit der Ferse wird möglich.

Die Fläche zur Abstützung proximal des Malleolus lateralis endet ca. drei Zentimeter über dem oberen Sprunggelenk. Der Malleolus medialis wird dagegen seinem distalen Verlauf entsprechend ausgeschnitten, um die supinatorische Rotationskorrektur nicht zu behindern.

Die Ränder der Orthese sind gerundet und ausgeschliffen, da Kanten im Sohlenbereich die Spastik verstärken würden.

Anprobe

Vor der Anprobe wird am Weichwandliner eine Einsteigeöffnung mit untergelegter Lederlasche am Fußrückenbereich angebracht. Über dem mit einer Konfektionssocke bekleideten Fuß ist der Weichwandliner zu fixieren. Darüber wird bei den Anpaßarbeiten ein Nylonstrumpf ge-

zogen, um die Gleitfähigkeit zwischen Weichwandliner und Gießharzrahmen zu steigern. Der Einsteigevorgang kann somit gut manuell unterstützt werden und der Gießharzrahmen bleibt im Endergebnis sehr eng. Nach Abschluß der Anpassarbeiten ist der Nylonstrumpf durch eine zweite Konfektionssocke zu ersetzen.

Das Anziehen der Orthese ist anfangs ohne Übung schwierig. Wichtig ist die Aufrichtung des Rückfußes. Deshalb ist beim Aufschieben des Gießharzrahmens zu beachten, daß der gesamte Fuß (also Vorfuß und Rückfuß) kräftig supiniert ist. Mit einer Drehbewegung wird dann die Orthese auf dem Fuß positioniert.

Durch eine leichte Spitzfußstellung reduziert sich der Widerstand der Fersenwölbung bei der Adaption. Die Korrekturposition wird, wie im Abschnitt Modellabnahmetechnik beschrieben, eingestellt.

Eine gute Funktion der Orthese ist ausschließlich mit einer geschlossenen Konstruktion des Gießharzrahmens zu erreichen. Jegliche Hilfen wie Velcroverschlüsse, Riemen und Schnallen zerstören die Rigidität der Orthese und damit das Versorgungsergebnis (Abb. 10).

Eine Unterstützung des Fußlängsgewölbes mit einem Supinationskeil vermindert die Rotationselastizität des Hilfsmittels und wirkt sich damit spastiksteigernd aus. Die Wirksamkeit der TR-Ringorthese hängt auch vom Schuhwerk ab, da die Reibung zwischen Orthese und Innenschuhsohle zur Erhaltung der Aufrichtungskomponente unbedingt erforderlich ist.

Zusammenfassung

Die TR-Ringorthese erweitert die Palette der Versorgungsmöglichkeiten des spastischen Knickplattfußes. Wenn die beschriebenen Techniken genau nachvollzogen werden, wird das Ergebnis den Erwartungen entsprechen. Die Problematik für den Orthopädie-Techniker liegt in der körpernahen Gestaltung der TR-Ringorthese. Das Anziehen erfordert Übung.

Ein kleiner Schritt eines Spastikers ist ein Riesenschritt für ihn selbst. Diesen Schritt positiv zu beeinflussen ist das Ziel des beschriebenen Hilfsmittels.

Literatur:

- [1] *Feldkamp, M:* Der Fuß bei zerebralen Bewegungsstörungen. Med. Orth. Tech. 109 (1989), 16-19

Anschrift der Verfasser:

*K. Pohlig, OMM
Ludwigstraße 18/20
83278 Traunstein*

*Dr. (B) M. Baise, OÄ
c/o Orthopädische Kinderklinik Aschau
Bernauer Straße 18
83229 Aschau*

