

J. Hamel

Was geschieht in der Talonavicular-Region während der Klumpfuß-Redressionsbehandlung?

Erste Ergebnisse einer funktionssonographischen Studie

What happens in the talonavicular region during serial clubfoot casting? Initial results of a sonographic study

■ **Summary** Skeletal realignment of the talonavicular region was observed by sonographic assessment in the early treatment of

clubfeet by serial casting as described by Ponseti. In 7 out of 8 clubfeet of the study group, tarsal correction was sufficient from a sonographic point of view after five to nine weeks of treatment. These observations seem to confirm that tarsal realignment can be achieved by the Ponseti technique at least in many cases.

■ **Key words** Clubfoot – sonographic assessment – tarsal malalignment

■ **Zusammenfassung** Die Veränderung der skelettären Stellungsverhältnisse im Talonavicularbe-

reich während der frühen Redressionsphase der Klumpfußbehandlung wurden sonographisch kontrolliert. Eine weitgehende Normalisierung der talonavicularen Fehlstellung trat in 7 von 8 der untersuchten Füße nach 5 bis 9 Behandlungswochen ein. Die Redressionstechnik wie von Ponseti angegeben führt bei frühem Behandlungsbeginn zumindest in vielen Fällen zu einer zügigen Korrektur der tarsalen Fehlstellung beim idiopathischen Klumpfuß.

■ **Schlüsselwörter** Klumpfuß – Sonographie – Tarsale Fehlstellung

Eingegangen: 9. Mai 2005
Akzeptiert: 15. Juni 2005

Prof. Dr. Johannes Hamel (✉)
Zentrum für Orthopädische Fußchirurgie
Schützenstraße 5
80335 München, Germany

Einleitung

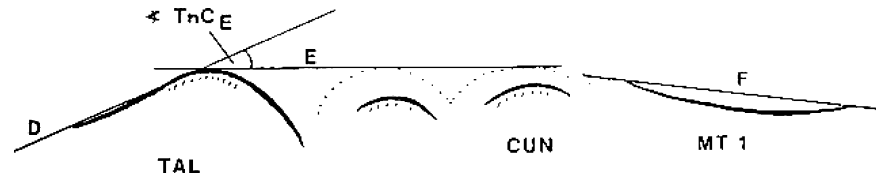
Das Zentrum der skelettären Fehlstellung des idiopathischen Klumpfußes ist die Talonavicular-Region (Taluskopf/-hals-Abschnitt, Talonaviculargelenk) als Teil des subtalaren Gelenkkomplexes [4, 5]. Günstige Korrektur-Ergebnisse sind nur zu erzielen, wenn hier ein ausreichendes Realignment erreicht wird. Nach den in den 80er und 90er Jahren üblichen Behandlungskonzepten wurde dies in vielen Fällen durch ein chirurgisches peritales Release etwa im Lebensalter von 4–10 Monate realisiert [6]. Das im deutschsprachigen Raum sich derzeit verbreitende Behandlungskonzept nach Ponseti strebt die tarsale Korrektur durch subtile Redressionstechnik mit Seriengips-Behandlung bereits während der ersten Lebenswochen an [7].

Die Fragestellung der hier vorgestellten funktionssonographischen Untersuchungen zur Bewertung des Ponseti-Konzeptes lautet: Treten die erwünschten Korrektur-Effekte ein? In welchem zeitlichen Ablauf ereignen sie sich? Wie häufig sind „Therapie-Ver-sager“?

Methodik

Das vom Autor 1996 beschriebene funktionssonographische Verfahren quantifiziert die Stellungsbeziehung von Taluskern und Naviculo-Cuneiforme-Übergang in der Transversalebene in Korrektorendstellung (Eversion) des Fußes [3]. Es ist anwendbar, wenn die Kontur des medialen Fußrandes eine Ankopplung des hochfrequenten Schallkopfes (möglichst 10 MHz)

Abb. 1 Bestimmung des Winkels Tn_{CE} aus den Tangenten an die mediale Taluskontur und die mediale Kontur des Cuneiforme mediale



unter Zuhilfenahme einer Vorlaufstrecke zulässt und die Taluskern-Kontur bereits länglich konfiguriert erscheint, so dass eine Längsachse näherungsweise anzulegen ist. Beide Voraussetzungen sind meist schon bei Erstuntersuchung eines idiopathischen Klumpfußes in den ersten Lebenstagen gegeben.

Der Winkel Tn_{CE} (Talus-nucleus/Cuneiforme I in Eversion) stellt ein Maß für die Kontraktur der Talonavicular-Region dar (Abb. 1). Normalwerte und Verlaufsbeobachtungen an operierten Klumpfüßen wurden beschrieben [2]. Als Normalbereich für den Winkel Tn_{CE} beim flexiblen Neugeborenen-Fuß wurden Werte von etwa -15° bis -35° definiert. Ausgangswerte von etwa $+30^\circ$ bis über $+90^\circ$ wurden bei unbehandelten idiopathischen Klumpfüßen gemessen. Gut korrigierte Klumpfüße nach operativer Behandlung zeigen Werte von etwa -10° bis $+10^\circ$; Werte unter -10° entsprachen bei operativ-behandelten Klumpfüßen bereits klinisch grenzwertig überkorrigierten Befunden.

Bei 8 vom Autor im Zeitraum von September 2004 bis März 2005 in der von Ponseti beschriebenen Redressionstechnik behandelten Klumpfüßen wurden engmaschige sonographische Kontrollen durchgeführt. Es handelte sich um 5 zuvor unbehandelte Neugeborenen-Füße (viermal Schweregrad III nach Dimeglio [1], einmal Schweregrad II); in 3 weiteren Fällen (zwei Füße entsprachen Schweregrad III nach Dimeglio, einmal Schweregrad IV nach Dimeglio) wurde nach unterschiedlicher konservativer Vorbehandlung anderen Ortes im Alter unter 3 Monaten mit der Redressionstechnik nach Ponseti begonnen. Die sonographischen Kontrollen wurden z. T. 14-tägig, in allen Fällen jedoch zu Behandlungsbeginn, sowie vor der perkutan durchgeführten Achillotenotomie und nach weiteren 4 Wochen am Ende der Gipsruhigstellung bzw. bis zur sonographischen Normalisierung vorgenommen. Die Entscheidung zur Achillotenotomie wurde ausschließlich aufgrund des klinischen Befundes getroffen, wenn eine weitgehende Rückfuß-Korrektur erreicht schien mit persistierender Equinus-Komponente. In zwei Fällen wurde sie bei klinisch noch bestehender Rückfuß-Fehlstellung vorgenommen, da eine weitere Stellungsverbesserung bei ausgeprägtem Equinus-Befund nicht eintrat.

Ergebnisse

Bei allen 8 Füßen kam es klinisch zu einer deutlichen Stellungsverbesserung, so dass ein peritales Release bisher nicht indiziert wurde. In 5 Fällen konnte sonographisch eine zügige Stellungsverbesserung in den ersten Behandlungswochen beobachtet werden, so dass nach 5 bis 9 Wochen einer Redressionsgipsbehandlung zum Zeitpunkt der Achillotenotomie bereits sonographisch Werte im angestrebten Bereich ($Tn_{CE} -10^\circ$ bis $+10^\circ$) erreicht waren (Abb. 2). In drei Fällen war die angestrebte Korrekturstellung tarsal sonographisch noch nicht erreicht ($Tn_{CE} = +26^\circ$, $+56^\circ$ bzw. $+90^\circ$). In den beiden leichteren dieser Fälle normalisierte sich der Winkel Tn_{CE} in den darauf folgenden 6 Wochen, wobei einmal die Korrektur teilweise eher im Naviculo-Cuneiforme-Gelenkabschnitt einzutreten schien (Abb. 3); in dem schwersten der hier beobachteten Fälle (Schweregrad IV nach Dimeglio bei Behandlungsübernahme mit 3 Monaten) kam es sonographisch zu einer messbaren Verbesserung nach der Achillotenotomie; der Winkel Tn_{CE} persistierte in den auf die Achillotenotomie folgenden Monaten aber bei 60° im deutlich pathologischen Bereich (Abb. 4). Bemerkenswert ist, dass auch dieser Fuß klinisch keine höhergradige Fehlstellung bei der letzten Nachuntersuchung erkennen ließ.

Diskussion

Nach langjährigen Erfahrungen von Ponseti ist es in deutlich über 90% der idiopathischen Klumpfüße möglich, durch die von ihm angegebene Redressionstechnik ohne peritales Release eine Korrektur des talocalcaneo-navicularen Komplexes herbeizuführen [7]. Diese Mitteilungen stehen in einem gewissen Widerspruch zu anderen Autoren, die eine vollständige Korrektur in der Mehrzahl der Klumpfußfälle nur durch ein chirurgisches Release der meist sehr fibrotisch-veränderten Weichteilstrukturen für möglich erachten. Auch ist auf eine frühe Publikation von Ponseti hinzuweisen, die teils ein erhebliches Ausmaß an Scheinkorrekturereffekten bei Langzeitverlaufsbeobachtungen ausweist [8]. Daher erschien es für eine Bewertung des hierzulande noch neuen Ponseti-Konzeptes bedeutsam, inwieweit eine Korrektur der Talonavicular-Region in der frühen Redressionsphase tatsächlich eintritt.

Abb. 2 Vollständige tarsale Stellungskorrektur innerhalb von etwa 2 Monaten unter Redressionsgipsbehandlung

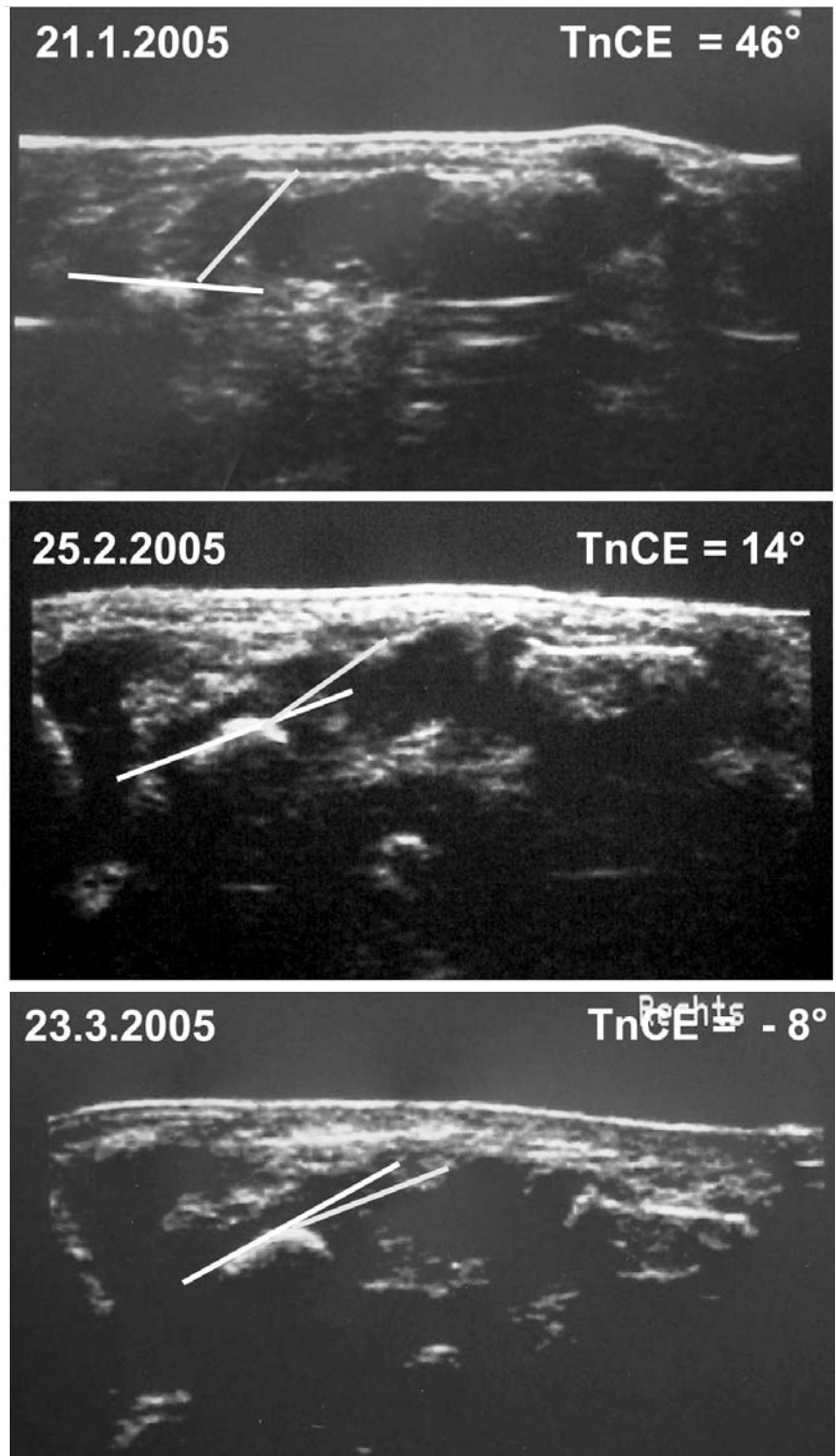


Abb. 3 Weitgehende tarsale Stellungskorrektur mit medial leicht prominentem Naviculare als Ausdruck einer leichten Scheinkorrektur-Komponente naviculo-cuneiform

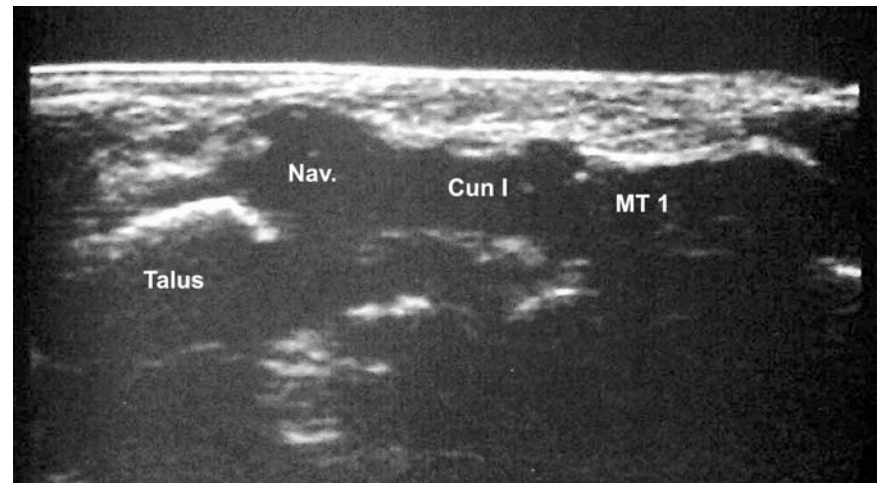
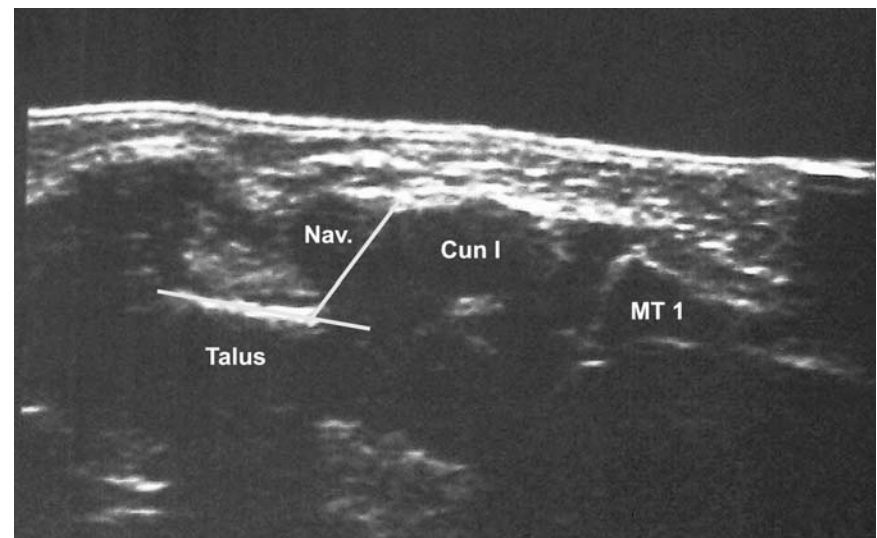


Abb. 4 Unzureichende tarsale Stellungskorrektur nach mehrmonatiger Redressionsbehandlung und Achillototenomie



Ähnliche sonographische behandlungsbegleitende Untersuchungen sind nach Kenntnis des Autors nur von Suda in Wien bisher durchgeführt worden [9]. Die dort beschriebenen Ausgangswerte für den Winkel TnC_E bei Behandlungsbeginn liegen allerdings mit $+15$ bis $+23^\circ$ deutlich unter denen der hier beschriebenen Patienten und auch weit unter denen früher untersuchter Klumpfußkollektive, so dass ein methodischer Unterschied in der Untersuchungs- oder Messtechnik vermutet werden muss. Auch Suda fand eine deutlich Reduktion des Winkels TnC_E im frühen Behandlungsverlauf als Ausdruck einer tarsalen Stellungskorrektur.

Die Aussagekraft der hier vorgestellten Studie ist wegen der geringen Fallzahl noch begrenzt; nach den bisher vorliegenden Beobachtungen ist es zumindest bei frühem Behandlungsbeginn in den ersten zwei Lebenswochen in allen Fällen möglich ge-

wesen, eine sonographisch verifizierbare Korrektur der Talonavikular-Region zu erreichen, wobei der Korrektoreffekt überwiegend in der Redressionsphase zu Behandlungsbeginn, z.T. aber auch noch in beträchtlichem Umfang erst nach der Achillototenomie eintritt. Ein Fuß mit Schweregrad IV nach Dimiglio kann unter sonographischen Gesichtspunkten als Therapie-Versager angesprochen werden; bedenkenswert erscheint, dass dies klinisch nicht deutlich imponierte. Hier bleibt der weitere Verlauf und insbesondere die Röntgendiagnostik abzuwarten. Eine endgültige Bewertung der Effizienz der tarsalen Korrektur unter sonographischer Kontrolle ist für die Redressionstechnik nach Ponseti nach den beschriebenen Beobachtungen noch nicht möglich. Die funktionssonographische Diagnostik erscheint geeignet, die tarsalen Korrektoreffekte in der frühen Behandlungsphase der Klumpfuß-Redression darzustellen.

Literatur

1. Dimeglio A, Bensahel H, Soutchet P, Mazeau P, Bonnet F (1995) Classification of clubfoot. *J Pediatr Orthop Part B* 4:129-136
2. Hamel J (1994) Sonographische Stelungsdiagnostik am kindlichen Tarsus. Habilitationsschrift Universität Witten/Herdecke
3. Hamel J, Becker W (1996) Sonographic assessment of clubfoot deformity in young children. *J Pediatr Orthop Part B* 5:279-286
4. Herzenberg JE, Carroll NC, Christofersen MR, Lee EH, White S, Munroe R (1988) Clubfoot analysis with three-dimensional computer modeling. *J Pediatr Orthop* 8:257-262
5. Mc Kay DW (1982) New concept of and approach to clubfoot treatment: Section I - principles and morbid anatomy. *J Pediatr Orthop* 2:347-356
6. Mc Kay DW (1983) New concept of and approach to clubfoot treatment: Section II - correction of the clubfoot. *J Pediatr Orthop* 3:10-21
7. Ponseti IV (1996) Congenital clubfoot - fundamentals of treatment. Oxford University Press, Oxford
8. Ponseti IV, El-Khoury GY, Ippolito E, Weinstein SL (1981) A radiographic study of skeletal deformities in treated clubfeet. *Clin Orthop* 160:30-42
9. Suda R (2005) Vortrag International Symposium: The Ponseti method in clubfoot treatment, Zürich