

G. Biber<sup>1</sup>

# Gangabweichungen bei Pes equinus

Gesperrte Plantarflexion in der Orthetik – ein Dinosaurier der Orthopädiotechnik

*Pes equinus and deviations in the gait cycle*

*Blocked plantar flexion in orthotics – a dinosaur in orthopaedic technology?*

**Zusammenfassung:** Mit Hilfe von Videoaufnahmen frontal und sagittal sowie Muskeltests und Messen der Gelenkwinkel analysiert Adviva bei Patienten mit Pes equinus in allen Gangphasen die hauptsächlichen Gangabweichungen und deren Kompensationen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Orthesensystemen, bei denen die Plantarflexion im OSG gesperrt ist, liegt das Hauptaugenmerk auf der Verstärkung des Fersenkipphelms im initialen Fersenkontakt. Dabei wird die ausführende Muskelkette aktiviert und angesteuert. Der Ansatz von Adviva ist es, zusätzlich die geschwächten, aber noch funktionsfähigen Muskelgruppen zu aktivieren, anstatt ausschließlich einzelne Gelenke und Strukturen zu mobilisieren. Damit wird das Orthesenkonzept als ein wichtiger Baustein zur Gangrehabilitation verstanden. Alle therapeutischen Maßnahmen müssen gezielt auf die Erkenntnisse der Ganganalyse ausgerichtet sein.

**Schlüsselwörter:** Bewegungsanalyse, exzentrische Muskelaktivität, Fersenkipphelm, Gehen verstehen, gesperrte Plantarflexion, orthopädiotechnisches Konzept, Spiralorthesen

## Zitierweise

Biber G. Gangabweichungen bei Pes equinus. Gesperrte Plantarflexion in der Orthetik – ein Dinosaurier der Orthopädiotechnik OUP 2014; 10: 480–482 DOI 10.3238/oup.2014.0480–0482

**Summary:** Adviva analyzes pes equinus in all gait phases and deviations in the gait cycle and their compensation by means of frontal and sagittal videos as well as muscle tests and measuring of the joint angle. In conventional orthotic systems plantar flexion is blocked, whereas the focus of the programme lies in reinforcing the heel rocker during the initial heel contact. This activates the executing muscle chain. Instead of mobilising single joints and structures, it is the aim to activate weak but still functioning muscle groups. Thus Adviva regards its orthotic system as an important element in gait rehabilitation. All measures of treatment have to be focussed on the knowledge of gait analysis.

**Keywords:** observational gait analysis, eccentric muscle activity, heelrocker, "gehen verstehen" understanding movement, blocked plantar flexion, orthopaedic concept, spiral orthosis

## Citation

Biber G. Pes equinus and deviations in the gait cycle. Blocked plantar flexion in orthotics – a dinosaur in orthopaedic technology? OUP 2014; 10: 480–482 DOI 10.3238/oup.2014.0480–0482

Ist ein Fersenauftritt beim Gehen mit Orthesen bei gesperrter Plantarflexion im Knöchelgelenk ausreichend? Oder müssen wir der exzentrischen Aktivität der prätibialen Muskulatur und ihrer neuromuskulären Steuerung mehr Beachtung schenken, um einen langfristigen Erfolg der Spitzfußbehandlung zu gewährleisten?

Die Wiederherstellung der Biomechanik steht dabei im Vordergrund. Mit den Orthesen in Kombination mit verschiedenen Trainingsprogrammen und gezielter Physiotherapie kann das Gangbild unserer Patienten verbessert und Kontrakturen können verhindert

werden. Die Erkenntnisse beruhen auf langjährigen Erfahrungen und Einzelfallbeispielen.

## Einführung

Aus den Erkenntnissen der Bewegungsanalyse ergeben sich neue Überlegungen zur Versorgung von Patienten mit Pes equinus: Die Konstruktionen und Pusteile der Orthesen müssen sich entsprechend anpassen. Die Anforderungen an die Orthese sind viel differenzierter als nur einen Fersenauftritt mit gesperrter Plantarflexion zu ermögli-

chen. Nicht nur der Heel Rocker, sondern auch Ankle Rocker und Forefoot Rocker spielen eine wichtige Rolle beim Gehen.

Auch die Hüft- und Kniegelenkstellungen müssen in allen Gangphasen berücksichtigt werden. Die Orthese sollte dabei sehr leicht und dynamisch bleiben und zum richtigen Zeitpunkt im Gangzyklus das Gehen unterstützen. Die Bewegungen werden nicht blockiert sondern geführt und stabilisiert. So wird die Orthese für den Patienten zu einem therapeutischen Trainingsgerät, welches das Erlernen neuer Bewegungsmuster ermöglicht.

<sup>1</sup> Adviva GmbH, Heidelberg

## Methoden

Mit Hilfe der videogestützten Bewegungsanalyse von frontal und sagittal lassen sich bei unseren Patienten mit Spitzfuß Gangabweichungen in allen Gangphasen feststellen. Ziel dabei ist es, die Hauptabweichungen zu identifizieren und Kompensationen zu erkennen. Dabei ist die Analyse im Zusammenhang mit Muskeltests und Gelenkbeweglichkeit zu betrachten. Die individuellen Potenziale der Patienten müssen erkannt und gefördert werden. Auch Psyche und Motivation der Patienten haben Einfluss auf den Gangzyklus. Alle diese Erkenntnisse müssen in das Anforderungsprofil der Orthesenversorgung einfließen.

Die Orthesen können in den verschiedenen Gangphasen durch unterschiedliche Hebel Muskelgruppen gezielt aktivieren. Auch die Stabilisierung des Beins in den Standphasen trägt dazu bei, die physiologische Biomechanik beim Gehen zu verbessern. Ein Beispiel dafür ist die Verstärkung des Fersenkipphelms im initialen Fersenkontakt im Gangzyklus, um die Dorsalextensoren im Fuß zu aktivieren und besser anzusteuern.

Dafür ist eine stabile, dynamische und auch zu korrigierende Orthese unerlässlich. Das Anlegen der Orthese sollte einfach sein, damit der Patient auch ohne Hilfe zurechtkommt. Gleichzeitig muss ein besonderes Augenmerk auf die Gewichtsreduktion der Orthese gelegt werden, da die Patienten in ihrer Muskelkraft geschwächt sind. Dies gewährleistet das von Adviva verwendete Herstellungsverfahren in Pre-Preg Carbonfasertechnik.

Das orthopädiotechnische Konzept von Adviva hat nicht nur einen orthopädiotechnischen, sondern auch therapeutischen Behandlungsansatz. Alle Maßnahmen müssen gezielt auf die Erkenntnisse der Bewegungsanalyse ausgerichtet sein. Sowohl die physiotherapeutischen Behandlungen und Trainingsprogramme als auch die an das biomechanische Hauptproblem fokussierten operativen Maßnahmen der Ärzte werden darauf ausgelegt, einzelne Gangphasen zu verbessern.

Der Ansatz ist zusätzlich, die geschwächten, aber noch funktionsfähigen Muskelgruppen zu aktivieren, anstatt ausschließlich einzelne Gelenke und Strukturen zu mobilisieren.

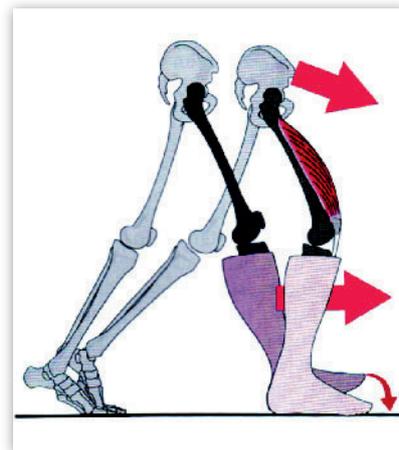
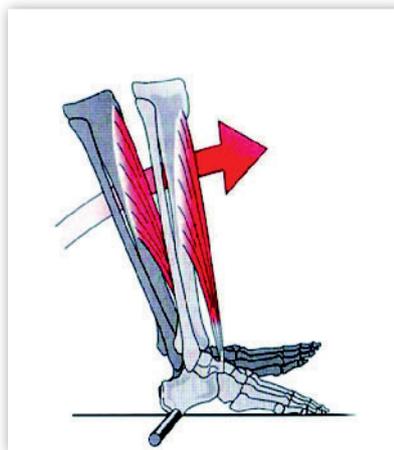


Abbildung 1a-b Fersenkipphelms (Heel Rocker) und zu kontrollierende Drehmomente. [1].



Abbildung 2a-b Spiralorthese mit unterschiedlichen Fußfassungen.

Um eine dauerhafte Verbesserung zu erreichen, müssen die Patienten die Maßnahmen zu Veränderungen ihres Gangbilds auch verstanden und erfahren haben. Die wiederholte Visualisierung des Gangzyklus durch Videos, in denen der Patient sich selbst beobachten kann, ist dabei sehr hilfreich. Viele positive Wiederholungen der gesamten Gehbewegung oder auch nur einzelner Phasen machen eine neue neurologische Steuerung erst möglich.

Es ist selbstverständlich, dass solche komplexen und tiefgreifenden Veränderungen in die Bewegungsstruktur nur umzusetzen sind, wenn alle Beteiligten wie Ärzte, Therapeuten, Orthopädietechniker, Patient sowie Angehörige dieses Versorgungskonzept gemeinsam unterstützen. Auch der Austausch innerhalb des gesamten Behandlungsteams wird dadurch deutlich vereinfacht.

## Ergebnis und Schlussfolgerung

Die nachhaltige Behandlung des Patienten steht im Mittelpunkt. Um eine dauerhafte Verbesserung im Alltag zu erreichen, müssen die Patienten die Maßnahmen zu Veränderungen ihres Gangbilds verstanden und erfahren haben. Unterstützend wird das durch die Visualisierung des Gangzyklus erreicht. Viele positive Wiederholungen der gesamten Gehbewegung oder auch nur einzelner Phasen machen eine neue neurologische Steuerung erst möglich und stoßen den Veränderungsprozess an. Auch eine langfristige Planung der Maßnahmen ist bei der Beurteilung jeder einzelnen Gangphase möglich.

Besonders wichtig ist es, betroffene Kinder sehr früh in ihrer Entwicklung zu unterstützen, damit sie die physiologische Bewegung richtig lernen und kein patho-



**Abbildung 3** Gangphase „Initial Contact“ barfuß.



**Abbildung 4** Gangphase „Initial Contact“ mit Orthese.



**Abbildung 5** Gangphase „Terminal Stance“ barfuß.



**Abbildung 6** Gangphase „Terminal Stance“ mit Orthese.



**Abbildung 7** Gangphase „Terminal Stance“ rennen.



**Abbildung 8** Gangphase „Mid Stance“ spät, rennen.

logisches Gangmuster entsteht. Dies lässt sich jedoch nur realisieren, wenn alle Beteiligten dieses Versorgungskonzept gemeinsam umsetzen. Alle Maßnahmen, auch die physiotherapeutischen Behandlungen und Trainingsprogramme, müssen deshalb gezielt auf die Erkenntnisse der Bewegungsanalyse ausgerichtet sein.

Durch regelmäßige Kontrollaufnahmen werden die Veränderungen in den einzelnen Gangphasen direkt sichtbar, und auch die Orthesen können dabei genau überprüft werden. Sie geben dem Patienten mehr Stabilität und Sicherheit beim Gehen. Der Energieverbrauch wird reduziert, die Gehstrecke verlängert sich und die Gehgeschwindigkeit kann erhöht werden.

Das orthopädiotechnische Konzept von Adviva hat bereits bei zahlreichen Patienten zum Erfolg geführt.

### Fallbeispiel

Die Abbildungen 5 und 6 zeigen die Gangveränderungen in verschiedenen

Gangphasen: Das Kind hat eine unilaterale CP mit CMFCS Level 1. Er zeigt im Initialen Bodenkontakt barfuß einen Vorfußkontakt und mit Unterschenkelorthese den ersten Kontakt mit der Ferse und hat damit einen korrekten Fersenkipphel. Das Absinken des Fußes aktiviert die prätibiale Muskulatur, die wiederum das Knie in leichte Flexion führt, um eine korrekte Stoßdämpfung beim Gehen zu haben.

In „Terminal Stance“ (Abb. 6) ist barfuß eine zu späte Fersenhebung zu sehen. Dies lässt auf eine zu schwache Wadenmuskulatur schließen. Mit der Orthese entsteht eine bessere Position (Abb. 8). Die Schnittlänge wird angeglichen und der Körperschwerpunkt liegt weiter vorne, um aktiver gehen zu können.

Die Orthese gibt dem Kind Sicherheit und Energie zurück, sodass Rennen möglich wird. Die Potenziale werden gezielt unterstützt. Die Orthese wird zum Trainingsgerät, um die Bewegungsabläufe besser steuern zu können und die Koordination zu verbessern. Die

Spastik in der Wade ist gehemmt und es kommt zu keiner Kontraktur durch Immobilisation. Gezielter Muskelaufbau unterstützt die Gangtherapie. OUP

**Interessenkonflikt:** Der Autor ist Mitentwickler des Konzepts und Mitinhaber der Firma Adviva.

#### Korrespondenzadresse

Gerhard Biber  
Orthopädiotechnik-Meister  
Maaßstraße 32/2  
69123 Heidelberg  
biber@adviva-info.de

#### Literatur

1. Götz-Neumann, K. Gehen Verstehen -Ganganalyse in der Physiotherapie. Stuttgart: Thieme Verlag, 3. A. 2011
2. Perry J. Gait Analysis: Normal and Pathological Function. Slack Inc., 2. A. 2010