

Harmonische Muskelaktivität für ein physiologisches Bewegungsmuster

Willi Vosen, Jochen Runge:
Die physio-dynamischen Einlagen haben sich bereits bei der Versorgung kindlicher Fußfehlstellungen bewährt. Nun haben wir dieses Konzept weiterentwickelt und in den Bereich der Sportlerversorgung übertragen.

Der Bewegungsapparat von Sportlern ist häufig Belastungen ausgesetzt, die er auf Dauer nicht ohne Schäden übersteht. Besonders betrifft dies die gelegentlich sportlich Aktiven und die Extremsportler. Bei beiden Gruppen kommt es häufiger zu Überlastungen von Muskulatur und Bändern und damit eventuell auch zu Schädigungen in den Gelenken. Bei der ersten Gruppe liegt die Ursache in einem ungenügenden Trainingszustand bei gleichzeitiger zu hoher Anforderung. Bei der zweiten Gruppe ist die Muskulatur meistens optimal trainiert, jedoch sind die Anforderung teilweise so extrem, dass es auch hier zu

Überlastungen kommt. Achillessehnen- und Knieprobleme sind sehr häufig die Folge. Der Grund ist meist in einer Fehlstellung der Beinachse zu suchen, die bei Ermüdung und Überlastung der Muskulatur, eine Fehlbelastung des Bewegungsapparates nach sich zieht. Daher ist es wichtig diese Fehlstellungen und Fehlbelastungen der Beinachse frühzeitig zu erkennen und ihnen entgegen zu wirken.

Diagnose per Video

Ein gutes diagnostisches Mittel ist hier die Bewegungsanalyse mittels Videoaufnahme. Fehlstellungen der Beinachse, die bei einer rein statischen Betrachtung oft nicht zu sehen sind, lassen sich in der Dynamik und unter Belastung deutlicher darstellen. Liegt eine solche Problematik vor, sollte eine Lösung zuerst mit einem entsprechenden Sportschuh versucht werden. Schon mit der Wahl des richtigen Schuhs lassen sich viele sportart-spezifische Verletzungen und

Beschwerden vorbeugen. Kann mit einem Schuh kein befriedigendes Ergebnis erreicht werden, muss eine individuelle Einlagenversorgung erfolgen. Werden bei der orthopädie-schuhtechnischen Versorgung von Erwachsenen mit Einlagen auch heute noch sehr häufig Materialien wie Kork, Holz, Stahl und Leder eingesetzt, so trifft man bei Einlagenversorgungen von Sportlern erfreulicher Weise meistens auf Versorgungen aus Kunststoffmaterialien. Dies mag darin begründet sein, dass die Sportschuhindustrie hier Maßstäbe gesetzt hat, die auch von der Orthopädie-Schuhtechnik übernommen wurden. Bei einem hochwertigen Laufschuh z.B. geben sich die Hersteller die größte Mühe innovative Technologien zu verwenden, sei es ein Hydroflow Dämpfungselement oder ein DRB Accel Stabilisator, die Namen sind phantasievoll und die Technologien in unterschiedlichster Form aufgebaut.



1 So bunt die Laufschuhe sind, so phantasievoll sind die Namen der unterschiedlichen Dämpfungselemente.

Elemente aus Kunststoff

Eines jedoch ist allen Schuhen gemeinsam, es handelt sich immer um Elemente aus unterschiedlichen Kunststoffen. Die Funktion des Schuhs ist dabei auf die spezifischen Bewegungsabläufe der jeweiligen Sportart ausgerichtet. So gilt für einen Laufschuh er soll dämpfen, stützen und führen, wobei je nach Einsatzgebiet das eine oder das andere besonders überwiegt. Wird nun in einen solchen hoch-



2 Die Dämpfungselemente von Markenlaufschuhen erfüllen alle ihre Aufgabe, wenn der Schuh auf das Gewicht des Läufers abgestimmt ist.

wertigen Laufschuh eine starre Einlage zur Korrektur einer Fußfehlstellung gelegt, so ist es offensichtlich, dass die Funktion des Schuhs beeinträchtigt wird. Bei Einlagen aus harten, unflexiblen Materialien wird diese Beeinträchtigung immer in negativer Form stattfinden. Grundsätzlich jedoch sollten Sportschuh und Einlage immer eine sich ergänzende Einheit bilden, dies bedeutet dass die Sporteinlage die Funktion des jeweiligen Schuhs sinnvoll unterstützt und umgekehrt. Der hochentwickelten Technologie des Sportschuhs muss also eine ebenbürtige orthopädie-schuhtechnische Versorgung zur Seite gestellt werden.

Neue Erkenntnisse

Um den Erkenntnissen der modernen Biomechanik und den Anforderungen neuester sensorischer Theorien auch in der Orthopädie-Schuhtechnik gerecht zu werden, hat die Fa. Vosen (Paderborn) ein völlig neues Einlagenkonzept entwickelt. Dieses Versorgungskonzept bezeichnen wir als physio-dynamisches Wirkungsprinzip, was beinhalten soll dass diese

Einlagen in Bezug auf einwirkende Kräfte und wechselnder Muskelaktivität im Sinne der Fußgesundheit wirken. (Physiologisch= normal, der Gesundheit entsprechend, dynamisch= auf Kraft bezüglich). Durch das physio-dynamische Wirkungsprinzip soll der Fuß über eine biomechanisch stabile Position in eine aktive, physiologische Abrollbewegung geführt werden. Dabei ist es besonders wichtig, dass diese Bewegung durch eine muskuläre und ligamentäre Aktivität unterstützt wird. Die Positionskontrolle des Fußes durch die Einlage darf dabei nicht nach einem starren statischen Prinzip erfolgen, sondern muss in einer Form stattfinden, die den Bewegungsabläufen gerecht wird. Bewährt haben sich die physio-dynamischen Einlagen bereits bei der Versorgung von kindlichen Fußfehlstellungen (siehe OST 4/1999). Die Einlage für den Sport ist eine Weiterentwicklung dieser Einlagen.

Harmonie ist Grundvoraussetzung

Der Übertragung des physio-dynamischen Konzeptes auf den

Bereich der Sportversorgung liegt die Überlegung zugrunde, dass sowohl beim noch in der Entwicklung befindlichen kindlichen Fuß, als auch beim Sportler eine harmonische Muskelaktivität Grundvoraussetzung für ein physiologisches Bewegungsmuster ist. Bei der physio-dynamischen Einlage für den Sport haben wir die drei Abrollphasen des Fußes besonders berücksichtigt.

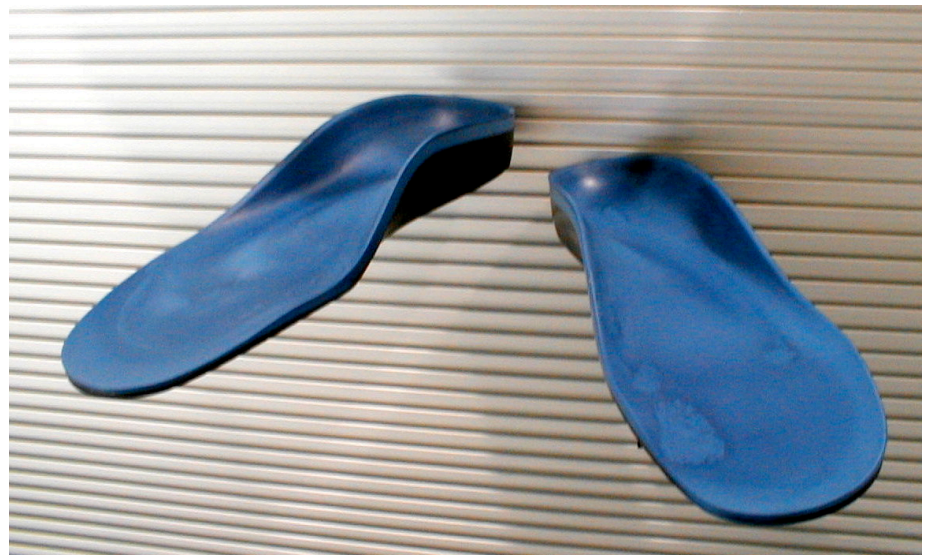
Die Landephase

Die Aufgabe des Schuhs in der Landephase ist vornehmlich die Dämpfung der auftretenden Impactkräfte. Die Sportschuhindustrie hat hier sehr effektive Dämpfungselemente unterschiedlichsten Aufbaus (Air, Gel, Cell, etc.) entwickelt. Ist der Schuh auf das Gewicht des Sportlers abgestimmt, erfüllen diese Dämpfungselemente alle ihre Aufgabe. Die Wirksamkeit einer Einlage hinsichtlich einer Verbesserung der Dämpfung ist angesichts dieser hochentwickelten Dämpfungselemente eher gering. Dies belegen auch Messungen mit der plantaren elektronischen Druckmessung. Eine weitere wichtige Funktion in der Landephase ist die Steuerung des Abrollvorgangs. Gerade in der Landephase lässt sich der Fuß in eine physiologische Ausgangsposition korrigieren um so eine optimierte Abrollung zu erzielen. Hier kommt der Funktionsweise von Einlagen eine große Bedeutung zu. Die physio-dynamische Einlage stabilisiert den Fuß in dieser Phase durch eine besonders ausgearbeitete Fersenführung und dient damit zur Sicherung eines optimalen Bodengefühls. Die schalige und enge Fersenführung gewährleistet darüber hinaus eine Stabilisierung des gesamten Abrollvorgangs in physiologischer Weise. Durch den Aufbau aus hochflexiblen PUR-Schaum wird die Dämpfung des

Schuhs in keiner Weise beeinträchtigt.

Die Stützphase

In der Stützphase liegt die gesamte Gewichtskraft einseitig auf einem Fuß. Ca. 70% aller Läufer haben in dieser Phase eine mehr oder weniger ausgeprägte Pronationstendenz. Die Sportschuhindustrie versucht dieses Problem mit dem Einbau von unterschiedlich starken Pronationsstützen in die Lauf- oder Zwischensohle des Schuhs zu lösen. Bei dem großen Angebot an Laufschuhen lässt sich so bestimmt ein optimal abgestimmtes Modell für jeden Läufer finden. Allerdings wird diese Vielfalt an Angeboten dem Kunden ohne entsprechende fachkundige Beratung eher Schwierigkeiten bereiten. So ist es auch nicht verwunderlich, dass häufig falsch gewählte Schuhe in der Stützphase durch entweder fehlende oder auch übermäßige Stützung Probleme bereiten. Eine Video-Laufanalyse leistet hier gute Hilfe. Grundvoraussetzung für eine optimale Einlagenversorgung ist somit unbedingt die Wahl des richtig abgestimmten Laufschuhs. Es hat keinen Sinn eine gut stützende Einlage mit einem zu weichen Schuh zu kombinieren. Die Stützwirkung der Einlage würde durch das Nachgeben des Schuhs aufgehoben werden. Ein weiteres Problem kann die Verbindung zwischen Schuh und Fuß darstellen, der Laufschuh kann durchaus die optimale Stützwirkung zeigen, während die Fußstellung im Schuh eine starke Pronationstendenz aufweisen kann. Hier hilft auch die Laufanalyse nur selten weiter. Mit entsprechenden Einlagen jedoch lässt sich eine optimale Verbindung zwischen Schuh und Fuß herstellen. Die physio-dynamische Einlage stützt den Fuß in dieser Phase progressiv dynamisch. Das bedeutet, dass



3 physio-dynamische Einlagen für den Sport aus zweifach geschäumten PUR.

sich das Material entsprechend den Fußaktivitäten verhält, je mehr Druck auf das Material ausgeübt wird, um so stärker wird die Stützwirkung. Die Muskulatur des Fußes kann so bis zu einem gewissen Grad auf der Stütze aktiv bleiben, erst bei einem vermehrten Absinken des Fußes reagieren die progressiv dynamischen Elemente der Einlage mit einer stärkeren Stützung. Das Bewegungspotential des Fußes bleibt somit im Sinne der Wahrung größtmöglicher Freiheitsgrade weitgehend erhalten. Eine Stützwirkung der Versorgung tritt nur dann ein, wenn ein gestörter Bewegungsablauf es erfordert. Sowohl die Stärke der Stützkraft durch die Einlage, als auch die Lokalisation der korrigierenden Wirkung werden dabei vom Bewegungsmuster bestimmt. Diese progressiv dynamische Stützwirkung lässt sich nur durch die zweischichtige Schäumung der Einlage erzielen. Die härtere PUR-Basissschicht (50 shore) sorgt dabei durch ihre unterschiedliche Führungsdynamik für die notwendige Stützwirkung ohne die Flexibilität einzuschränken. Durch die weichere PUR-Deckschicht (25 shore) wird die dynamische



4 die progressiv-dynamische Stützwirkung wird durch eine doppelte Schäumung aus PUR erreicht.

Wirkung erzielt. An den Stützpunkten im Bereich des Cuboid und im Längsgewölbe beträgt die Dicke der Deckschicht 7 mm, während im Fersensmittelpunkt und im Vorfußbereich nur 1mm erreicht werden. Das hochelastische PUR-Schaummaterial verformt sich entsprechend des aufgetragenen Drucks und erzeugt so in

Kombination mit den Stützelementen der Basisschicht die entsprechend Stützwirkung.

Die Abstoßphase

Die Abstoßphase ist besonders wichtig für eine optimale Kraftentfaltung. Der Fuß sollte physiologischer Weise über die Großzehe den Boden verlassen. Dies gewährleistet einen Abstoß mit maximaler Kraft ohne Verdrehung in den Gelenken. Beim Laufschuh wird dies über eine als Ballenrolle gestaltete Sohle oder über einen stärker gebogenen Leisten erreicht. Bei degenerativen Veränderungen im Großzehengrundgelenk ist hier aber Vorsicht geboten. Mit einer Einlagenversorgung lässt sich dieses Problem allerdings individuell lösen. Bei der physio-dynamischen Sporteinlage ist in die PUR-Basisschicht eine seitliche Pronationsleiste integriert, individuell kann diese auf die korrekte Stärke zugeschliffen werden. So wird ein lateraler Vorfußschub vermieden und die Abrollung auf die Großzehe gelenkt. Zur Führungskontrolle ist der Großzehbereich etwas vertieft gestaltet. Im medialen Vorfußbereich und im Bereich der Zehen ist die Basisschicht der physio-dynamischen Einlage besonders dünn gehalten. Hier überwiegt die flexible Deckschicht, um einen ungehinderten Bewegungsablauf zu garantieren. Auf eine Pelotte in herkömmlicher Weise wurde ganz bewusst verzichtet, der Bereich vor den Mittelfußköpfchen ist lediglich breitflächig leicht angehoben. Wir sind der Meinung, dass eine Pelotte im Sportbereich nicht wirkungsvoll sein kann, da durch die Längenzunahme des Fußes während des Laufens eine korrekte Platzierung nicht gewährleistet ist. So kann nach einem Marathon-Lauf, der Fuß durchaus einen Längenzuwachs bis zu 2 cm (bei Gr. 42) aufweisen !.

Langlebig und flexibel

Unsere physio-dynamischen Einlagen für den Sport werden industriell aus PUR-Schäumen gespritzt und liegen als Halbfertigprodukt vor. Eine individuelle und auch sportartspezifische Anpassung ist somit für alle Laufsportarten ohne Probleme möglich. So können bei einer Einlagenausführung für den Tennissport die schalige Fersenführung und die seitlichen Ränder höher gehalten werden, um bei seitwärts Bewegungen die erforderliche Stabilität zu bieten. Ein großer Vorteil der PUR-Schaumtechnik ist die wesentlich größere Beständigkeit gegenüber den herkömmlichen EVA-Materialien. Die Formgebung der Einlage bleibt auch bei höherer Belastung, wie sie im Sport üblich ist, stets erhalten. Ein Nachlassen der Wirksamkeit ist auch bei längerer Tragezeit nicht zu verzeichnen. Darüber hinaus sind PUR-Materialien wesentlich flexibler und elastischer, was dem physio-dynamischen Grundprinzip besonders entgegenkommt. Diese Merkmale führen bei den meisten Sportlern zu einer wesentlich größeren Akzeptanz der Einlagen. Die durchaus positiven Erfahrungen bei der Versorgung von Erwachsenen mit physio-dynamischen Einlagen haben die Fa. Vosen veranlaßt, über den Sportbereich hinaus, auch physio-dynamische Einlagen für den Bequemschuhbereich zu entwickeln.

- ● Für die Verfasser
Jochen Runge
c/o Fa. Vosen
Forschung & Entwicklung
Widukindstr. 46-50
33098 Paderborn

Erschienen in:

Orthopädieschuhtechnik
7/8/2001