

EVALUATION DES TRAGEKOMFORTS UND DES BEWEGUNGSABLAUFS MIT ORTHOPÄDISCHEN EINLAGEN

Grau S., Krauß I., Barisch-Fritz B.
 Eberhard Karls Universität Tübingen, Sportmedizinisches Institut

Hintergrund

Die heutige Lebensweise führt bei fast zwei Dritteln der erwachsenen Bevölkerung zu degenerativen Prozessen in den Füßen. Übergewicht, das Tragen von Schuhen mit hohen Absätzen, körperlicher Anstrengung oder eine Bindegewebschwäche fördern die Insuffizienz von Bändern und Muskeln. In der Folge flacht das Längs- und Quergewölbe ab, der Sprunggelenkkopf senkt sich und drückt auf ein leicht insuffizientes Pfannenband.

Orthopädische Einlagen mit einer Längs- und Quergewölbestütze werden eingesetzt, um die Fußstellung zu korrigieren und damit die Fußwurzelgelenke zu entlasten. Sie dämpfen den Auftritt und reduzieren Druckspitzen. Wie wichtig neben den Eigenschaften der Einlagen die Passform von Schuhen und Einlagen für das Komfortempfinden ist und ob damit auch der Bewegungsablauf verändert werden kann, ist bisher nur wenig erforscht.

Ziel dieser Studie war es daher, den Einfluss orthopädischer Einlagen in drei verschiedenen Härtegraden (Einlagenkern in soft, medium und strong) auf das Komfortempfinden sowie auf den Bewegungsablauf von Fuß und Unterschenkel zu untersuchen.

Des Weiteren wurde angenommen, dass diese Effekte durch eine gute Übereinstimmung von Fuß- und Schuh- bzw. Leistenform verstärkt werden.

Studiendesign

Methodik

Stichprobe: n = 52 (25 w, 27 m), Alter: 47 bis 61 Jahre
Testeinlage: Orthopädische Einlage (ErgoPad weightflex 2 mit den Einlagenkonditionen soft (E1), medium (E2), strong (E3); Bauerfeind)

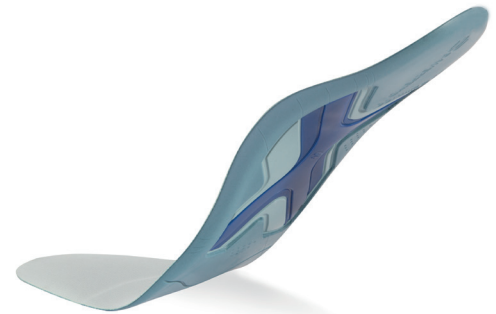
Testverfahren

- **Komfortfragebogen**
 Beurteilung der Einlagen hinsichtlich Fersenhalt, Gewölbestütze, Flexibilität, Passung, Komfort, Stabilität
- **Kontrolle der Passung zwischen Fuß und Schuh**
 Erfassen der dreidimensionalen Fuß- und Leistenform per Scannersystem (DynaScan4D): Unterteilung der Passung nach „weit“, „gut“, „eng“.
- **Kinematische Ganganalyse (Vicon):**
 Prüfen der Gelenkwinkel zwischen Unterschenkel und Rückfuß sowie zwischen Rückfuß und Vorfuß
- **Responder-Analyse**
 Differenzierte Betrachtung des individuellen Probandenantwortverhaltens hinsichtlich der untersuchten Messgrößen

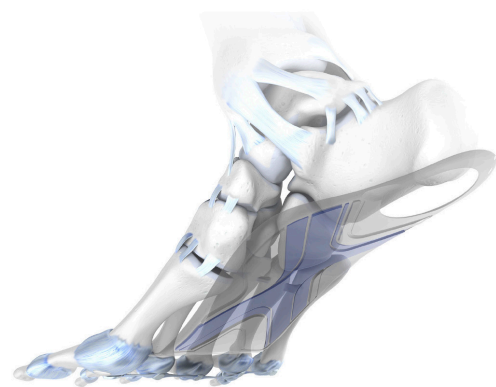
Datenanalyse

Einschlusskriterien: Probanden, die bereits das 40. Lebensjahr erreicht haben

Ausschlusskriterien: Probanden, die das 40. Lebensjahr noch nicht erreicht haben



ErgoPad weightflex 2, Einlagenkern in medium



ErgoPad weightflex 2 – unterstützt den physiologischen Bewegungsablauf

Ergebnisse

Definition der Passung zwischen Fuß und Schuh

Die Passung von Fuß und Schuh wurde über die Maße Ballenhöhe, mediale Ballenlänge und orthogonale Fersenbreite bestimmt. Hierbei zeigte sich, dass der Schuh 12 Probanden **gut** passte, wohingegen bei 21 Probanden eine tendenziell **enge** Passform und bei 16 Probanden eine tendenziell **weite** Passform festgestellt werden konnte.

Positive Wirkung auf den Tragekomfort

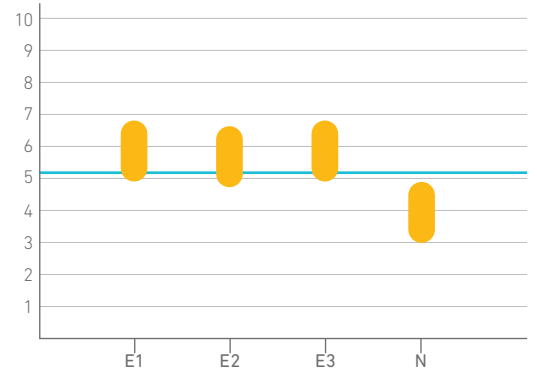
In allen Gruppen wurde das Vorhandensein einer Gewölbeunterstützung deutlich wahrgenommen, unabhängig von der Festigkeit des Kerns. Der stärkste Effekt konnte jedoch erzielt werden, wenn die Passung zwischen Fuß und Schuh als „eng“ beschrieben wurde.

Mit der Einlage im Schuh empfanden die Probanden bei jedem Modell, dass sich die Flexibilität der Einlage gegenüber der Neutralkondition nur leicht verringert. Die stützende und führende Funktion der Einlage ist somit gegeben, wird aber nicht als starr und unangenehm wahrgenommen. In einem gut passenden Schuh hat die Einlage den Tragekomfort nicht negativ beeinträchtigt.

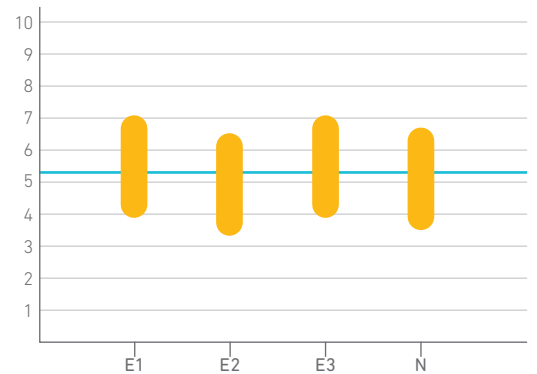
Verbesserte Führung des Bewegungsablaufs

Bei der kinematischen Analyse wurde der Bewegungsablauf zwischen Unterschenkel und Fuß, sowie zwischen Vorfuß und Rückfuß betrachtet.

In der Responder-Analyse¹ zeigte sich, dass das Gesamtbewegungsausmaß des Fußes durch die Einlagen in der Frontalebene bei der Einlagenkondition „soft“ um 27 Prozent, bei „medium“ um 34 Prozent und bei „strong“ um 36 Prozent relevant reduziert werden konnte. Bei einer grundsätzlich positiven Reaktion des Probanden auf die Einlagen können diese demnach die gewünschte Führung des Bewegungsablaufs fördern.

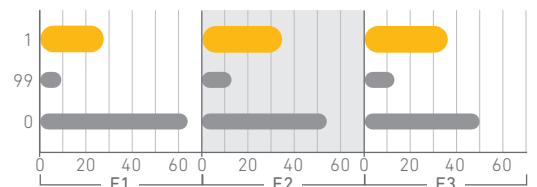


ErgoPad Weightflex 2, Kriterium **Gewölbestütze**



ErgoPad Weightflex 2, Kriterium **Komfort**

Vergleich des Komforts in der Gruppe mit der Passung „Gut“



Responder-Analyse: **Bessere Führung des Bewegungsablaufs**

- 1: positiver Responder:**
der Proband reagiert im Sinne der Zielsetzung der Einlagenversorgung;
- 99: negativer Responder:**
der Proband reagiert entgegen der Zielsetzung der Einlagenversorgung;
- 0: neutrales Antwortverhalten:**
der Proband zeigt keine klinisch relevanten Unterschiede zwischen Einlagenversorgung und Neutralkondition

¹ Die Responder-Analyse wurde durchgeführt, um eine mögliche „Überlagerung“ bzw. „Neutralisierung“ der Ergebnisse durch den Mittelwertvergleich (Varianzanalyse) zu identifizieren.

Reduzierte Eversion

Zunehmende Ermüdung und/oder hohe Belastungen (starkes Übergewicht/Tragen schwerer Lasten) verstärken das Einknicken respektive das Einsinken nach innen im unteren Sprunggelenk.

Die Responder-Analyse ergab, dass die Einlagen bei 34 bis 39 Prozent aller Probanden zu einer klinisch relevanten Reduktion ($> 2^\circ$) der maximalen Eversion im Vergleich zur Neutralkondition führten (soft: 34 Prozent, medium: 32 Prozent, strong: 39 Prozent).

Die identifizierten Unterschiede bzw. Effekte der Einlagen konnten durch eine gute Übereinstimmung von Fuß und Schuh nicht verstärkt werden. Es konnte somit keine Abhängigkeit der Ergebnisse von der Passung („eng“, „gut“, „weit“) festgestellt werden.

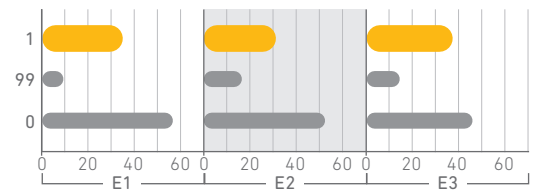
Diskussion

Die Gewölbestütze der drei Einlagen wurde im Vergleich zur Neutralkondition von der Mehrheit der Personen als positiv bewertet. Dieses Ergebnis wird durch die statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den drei Einlagen und der Neutralkondition durch die Varianzanalyse untermauert.

Aus der Responder-Analyse geht deutlich hervor, dass die Einlagen eine Wirkung in Bezug auf die Eversionsbewegung aufweisen. Hierbei kann von einem positiven Effekt gesprochen werden, der sich auch im Komfortempfinden der Probanden widerspiegelt. Die Verringerung der maximalen Eversionsbewegung, sowie des Gesamtbewegungsausmaßes der Eversion wird von den Probanden als verbesserte Unterstützung des Längsgewölbes bewertet. In der Kinematik wie auch im Komfortempfinden konnte kein wesentlicher Unterschied zwischen den drei Einlagenkonditionen festgestellt werden.

Die oben eingefügten Auszüge aus der Datenanalyse der Studie beweisen gewünschte Wirkmechanismen der Einlage ErgoPad weightflex 2:

- Der Fuß wird mit der orthopädischen Einlage ErgoPad weightflex 2 besser geführt als ohne.
- Der physiologische Bewegungsablauf bleibt erhalten.
- Die Gewölbeunterstützung durch den weightflex-Kern und die Architektur der Einlage wird als positiv wahrgenommen und bewertet.



Responder-Analyse: Reduzierte Eversion

- 1: positiver Responder:**
der Proband reagiert im Sinne der Zielsetzung der Einlagenversorgung;
- 99: negativer Responder:**
der Proband reagiert entgegen der Zielsetzung der Einlagenversorgung;
- 0: neutrales Antwortverhalten:**
der Proband zeigt keine klinisch relevanten Unterschiede zwischen Einlagenversorgung und Neutralkondition