

Referent/in

Willwacher, Steffen (Offenburg DE) | Prof. Dr.
Hochschule Offenburg - Biomechanik

Titel

Mehrdimensionale Analyse eines neuartigen adaptiven im Vergleich zu herkömmlichen passiven Schutzsystemen zur Prävention von Sprunggelenkstraumata

Coauthors

Bruder A, Robbin J, Kruppa J, Mai P

Zusammenfassung

Eine neuartige adaptive Sprunggelenkorthese (mit adaptiver Betterguards-Technologie) könnte die Prävention von Inversionstraumata verbessern, indem sie die User-Compliance durch besseren Komfort, Bewegungsfreiheit und sportliche Leistung im Vergleich zu passiven Sprunggelenkorthesen erhöht.

Hintergrund

Sprunggelenkverletzungen gehören zu den häufigsten Sportverletzungen und verursachen hohe Kosten (1). Sprunggelenkorthesen (SGOs) können diese Verletzungen reduzieren (2). Ihr Erfolg hängt von ihrer Schutzfunktion (Vermeidung exzessiver Gelenkauslenkung) und von der regelmäßigen Verwendung in Training und Wettkampf ab. Die User-Compliance kann durch den Tragekomfort, die Bewegungsfreiheit innerhalb des nicht schädigenden Bewegungsausmaß (RoM) und die Minimierung der durch den Schutz bedingten Leistungseinbußen beim Sport verbessert werden.

Während SGOs traditionell als passive Konstruktionen konzipiert sind, wurden in jüngster Zeit adaptive, geschwindigkeitsabhängige Komponenten in SGOs integriert.

Ziel dieser Studie war es daher, die Performance einer neuartigen adaptiven SGO im Vergleich zu herkömmlichen passiven Orthesen zu bewerten und dabei Variablen zu berücksichtigen, die für den Verletzungsschutz und die User-Compliance relevant sind.

Material Methode; Durchführung/ Prozess

Mit 20 männlichen, jungen Mannschaftssportlern analysierten wir mittels 3D-Motion Capturing (200 Hz) eine adaptive (Sportomedix Malleo Fast Protect, mit Betterguards-Technologie)

und zwei passive SGOs (Schnürorthese, Basko; Active Ankle T2), die in einem Low-Cut Hallensportschuh getragen wurden, der auch die Referenzbedingung ohne Orthese war. Wir quantifizierten die maximale Inversion auf einer Kippplattform und bei maximalen 90 Grad - Cuts, um den Sprunggelenkschutz zu bewerten. Die sportliche Leistung bewerteten wir über die mittlere Beschleunigung während des Bodenkontakts bei linearer Beschleunigung und über die Countermovement Jump (CMJ) Höhe. Wir bewerteten den RoM während einer selbst induzierten Inversions-Eversions-Bewegung in sitzender Position. Die Probanden bewerteten Komfort und Stabilität auf einer 10 cm visuellen Analogskala. Wir führten eine ANOVA mit Messwiederholung und Post-hoc-Tests durch, um signifikante Unterschiede zwischen Bedingungen zu ermitteln ($p=0,05$).

Ergebnisse

Die adaptive SGO verringerte die maximale Inversion bei plötzlichen Kippbewegungen auf einer Kippplattform in ähnlichem Maße (1,1 Grad Unterschied) wie die Schnürorthese, während die Active Ankle Orthese die maximale Inversion am deutlichsten verringerte (Tab. 1). Die Maximale Inversion war jedoch nur etwa 0,5 bis 3 Grad höher als bei den 90 Grad-Cut Bewegungen, was darauf hindeutet, dass die Inversionswinkel während des Kippens im physiologischen, nicht schädigenden Bereich lagen.

Die Sprunghöhen waren bei der Schnürorthese (-3 %) und der Active Ankle Orthese (-4 %) geringer, während bei der adaptiven SGO kein signifikanter Unterschied im Vergleich zur Situation ohne SGO festgestellt wurde (Tab. 1). Die lineare Beschleunigungsleistung während des ersten Bodenkontakts unterschied sich nicht signifikant zwischen den Bedingungen (Tab. 1).

Die adaptive Bandage reduzierte den RoM deutlich weniger als passive SGOs (Tab. 1).

Die Teilnehmer bewerteten den Tragekomfort besser und gaben an, dass sie sich beim Tragen der adaptiven SGO weniger eingeschränkt fühlten als bei den beiden passiven SGOs (Tab. 1). Jede der SGOs verbesserte die Stabilitätsbewertung der Teilnehmer im Vergleich zur Bedingung ohne SGO, während es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Produkten hinsichtlich der Stabilitätsbewertung gab (Tab. 1).

Diskussion/ Schlussfolgerung; Fazit für die Praxis

Adaptive Technologie schränkte bei aktiv kontrollierten Bewegungen den RoM deutlich weniger ein, wurde als bequemer und weniger einschränkend empfunden und es konnten Leistungseinbußen beim Springen vermieden werden. Die maximale Inversion auf einer Kippplattform war ähnlich wie bei der Schnürorthese, höher als bei der Active Ankle SGO, aber innerhalb physiologischer Grenzen. Die subjektive Stabilitätseinschätzung unterschied sich nicht signifikant zwischen den SGOs. Künftige Studien sollten SGOs bei höheren Inversionswinkeln und unterschiedlichen Geschwindigkeiten mit mechanischen Modellen oder Präparaten untersuchen, da das adaptive Verhalten adaptiver SGOs in diesen Hochrisikosituationen deutlicher zutage treten könnte.

Insgesamt scheint die adaptive SGO vielversprechend zu sein, um die User-Compliance verbessern, indem sie RoM, Komfort und sportliche Leistung im Vergleich zur passiven SGOs erhöht, bei minimalem Verlust der Schutzwirkung im Vergleich zur Schnürorthese.

Literaturreferenzen

- 1.Fong, D. T.-P., Hong, Y., Chan, L.-K., Yung, P. S.-H. & Chan, K.-M. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports. Sports Med 37, 73–94 (2007).
- 2.Verhagen, E. a. L. M. & Bay, K. Optimising ankle sprain prevention: a critical review and practical appraisal of the literature. British Journal of Sports Medicine 44, 1082–1088 (2010).

Image: Tab1_208(1)_208.jpg

Tabelle 1: Parameter innerhalb der vier analysierten Domänen (Mittelwert ± Standardabweichung).

	Ohne SGO (1)	Adaptive SGO (2)	Schnürorthese (3)	Active Ankle (4)
Schutzwirkung:				
Max. Inversion Kippplattform (°)	29.92 ± 2.37 ^{2,3,4}	28.40 ± 2.35 ^{1,3,4}	27.27 ± 2.41 ^{1,2,4}	22.14 ± 2.59 ^{1,2,3}
Max. Inversion Cut (°)	26.47 ± 4.77 ⁴	27.82 ± 5.70 ⁴	26.38 ± 5.47 ⁴	21.77 ± 5.28 ^{1,2,3}
Sport Performance:				
CMJ Höhe (m)	0.45 ± 0.05 ^{3,4}	0.45 ± 0.06	0.44 ± 0.06 ¹	0.44 ± 0.05 ¹
Mittlere Lin. Beschleunigung (m/s ²)	4.41 ± 0.42	4.29 ± 0.44	4.25 ± 0.39	4.35 ± 0.36
Bewegungsfreiheit:				
RoM (°)	31.76 ± 6.60 ^{2,3,4}	25.28 ± 5.63 ^{1,3,4}	17.20 ± 5.61 ^{1,2,4}	14.34 ± 3.16 ^{1,2,3}
Subjektive Bewertung:				
Komfort (VAS)	9.00 ± 1.56 ^{2,3,4}	6.93 ± 2.70 ^{1,3,4}	5.37 ± 2.63 ^{1,2,4}	4.12 ± 2.95 ^{1,2,3}
Stabilität (VAS)	4.41 ± 2.95 ^{2,3,4}	6.75 ± 2.57 ¹	7.09 ± 2.31 ¹	6.87 ± 2.48 ¹
Bewegungseinschränkung (VAS)	9.38 ± 0.71 ^{2,3,4}	6.61 ± 2.34 ^{1,3,4}	4.48 ± 2.33 ^{1,2,4}	3.26 ± 2.95 ^{1,2,3}

^{1,2,3,4} signifikanter Unterschied (t-test, p<0.05) zu Ohne (1), adaptive (2), Schnür (3) oder Active Ankle (4) SGO.