

Referent/in

Sabbagh, Daniel (Lüneburg DE)
FIOR & GENTZ GmbH - Wissenschaftliche Redaktion

Titel

Biomechanischer Nutzen eines frei beweglichen Systemkniegelenkes mit dynamischem Extensionsanschlag – eine Fallstudie

Coauthors

Böhle D, Fior J, Gentz R

Zusammenfassung

Extensionsanschlüsse (EA) in Orthesen-Kniegelenken begrenzen die Kniestreckung und ermöglichen ein sicheres Gehen. Es wurde ein neues Systemkniegelenk mit einem dynamischen EA entwickelt, welches den Bewegungsumfang nur geringfügig einschränkt. Eine Fallstudie zeigt die Vorteile eines dynamischen EA.

Einführung/ Grundlagen

Knie-Knöchel-Fuß-Orthesen (KAFOs) mit frei beweglichen Kniegelenken werden häufig bei neurologischen Gehstörungen verordnet, um dem Patienten Sicherheit und Stabilität beim Stehen und Gehen zu ermöglichen. Extensionsanschlüsse (EA) werden eingesetzt, um die Kniestreckung zu begrenzen und eine Überstreckung des Knies zu verhindern [1]. Statische EA begrenzen jedoch auch die physiologische Kniestreckung am Ende der Standphase und schränken somit den Bewegungsumfang (ROM) ein, wodurch das dynamische Gehen blockiert wird. Ein neues Systemkniegelenk wurde entwickelt, das durch den Widerstand einer ventralen Federeinheit einen dynamischen EA erzeugt. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Fragestellung, inwieweit ein solcher dynamischer EA das Gehen mit einer KAFO und einem frei beweglichen Systemkniegelenk verbessern kann.

Methodik/ Arbeitsprozess

Ein gesunder Proband (m, 31 Jahre, 180 cm, 80 kg) wurde linksseitig mit einer individuellen KAFO versorgt. In die KAFO wurde ein frei bewegliches Systemkniegelenk und ein dynamisches Systemknöchelgelenk verbaut. Das Systemkniegelenk verfügt über einen dynamischen, durch eine ventrale Federeinheit erzeugten EA, der durch Blockieren der Federwirkung auf einen statischen EA umgestellt werden kann. Eine Ganganalyse wurde

vom Gehen mit statischem und dynamischem EA durchgeführt. Es wurden jeweils drei Doppelschritte mithilfe eines videobasierten Ganganalysesystems aufgezeichnet und die Hüft-, Knie- und Knöchelwinkel in der Sagittalebene berechnet. Das Gehen mit statischem und dynamischem EA wurde mithilfe des Wilcoxon-Rangsummentests ($p = 0,20$) auf Unterschiede im ROM, in der maximalen Hüftstreckung (pre swing), in der maximalen Kniestreckung (initial contact, terminal stance, terminal swing) und in der maximalen Plantarflexion (loading response, initial swing) untersucht.

Durchführung

Mit dem dynamischen EA wurde ein größerer ROM für den sagittalen Hüft- ($+2,4^\circ$) und Kniewinkel ($2,8^\circ$) festgestellt. Außerdem ist die Hüftextension in pre swing mit dem dynamischen EA erhöht ($-3,0^\circ$). Die Kniegelenkinematik weist eine signifikant vergrößerte Streckung in initial contact ($-2,9^\circ$), in terminal stance ($-3,2^\circ$) und in terminal swing auf ($-3,3^\circ$). Mit $-1,6^\circ$ ist die Plantarflexion des Sprunggelenkes in initial swing mit dynamischem EA größer als beim statischen EA (Abb. 1). Die negativen Differenzen geben eine vermehrte Gelenkstreckung an (Tab. 1).

Fazit

Mit KAFOs lässt sich das Gangbild von Patienten mit neurologischen Gangstörungen gezielt beeinflussen [1]. Die Stabilisierung des Kniegelenkes sollte den physiologischen Bewegungsumfang möglichst wenig beeinträchtigen. Unsere Ergebnisse zeigen, dass der ROM des Kniegelenkes mit einem dynamischen EA erhöht werden kann, indem mehr Streckung in terminal stance und beim initial contact sowie in terminal swing ermöglicht wird. Diese vermehrte Streckung führte offensichtlich zu einer Verbesserung der Hüftstreckung und der Plantarflexion des Sprunggelenkes durch eine Dehnung der Plantarflexorenkette. Diese Fallstudie an einem gesunden Probanden zielte darauf ab, die mechanischen Auswirkungen einer KAFO mit frei beweglichem Systemkniegelenk und einem dynamischen EA zu zeigen. Eine Fallserie soll die Vorteile eines dynamischen EA bei Patienten mit neurologischen Gangstörungen aufzeigen.

Literaturreferenzen

[1] DiBello T et al. (2008) in Hsu J et al.: AAOS Atlas of Orthoses and Assistive Devices.

Image: Abb. 1_126.jpg

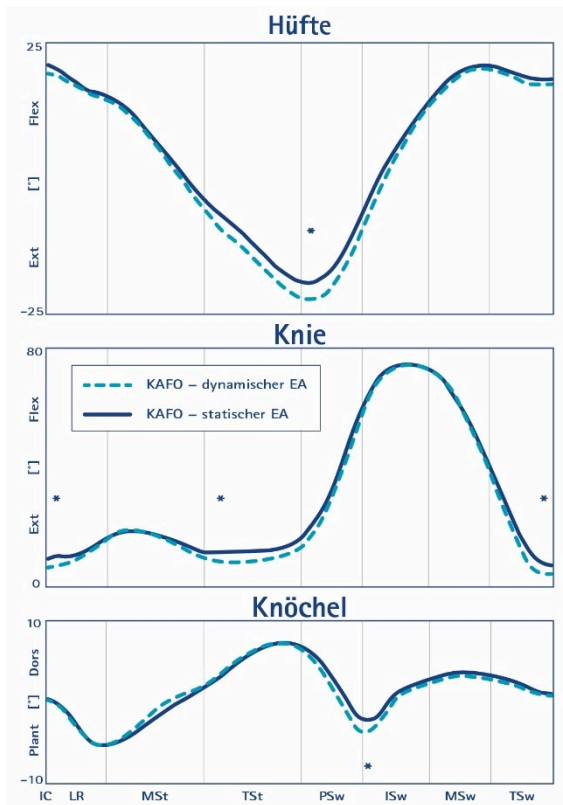


Image: Tab. 1_127.jpg

		Statistischer EA		Dynamischer EA		
ROM	Hüfte	39,8°	±0,7	42,2°	±0,6	*
	Knie	66,8°	±0,5	69,6°	±0,9	*
	Knöchel	13,1°	±0,6	13,0°	±0,6	
Hüftextension	Pre Swing	-19,0°	±0,5	-22,0°	±0,5	*
Knieextension	Initial Contact	6,4°	±0,3	3,5°	±1,0	*
	Terminal Stance	8,0°	±0,2	4,8°	±0,6	*
	Terminal Swing	4,1°	±0,4	0,8°	±0,2	*
Plantarflexion	Loading Response	-5,3°	±0,4	-5,4°	±0,7	
	Initial Swing	-2,0°	±1,1	-3,6°	±0,5	*