

Referent/in

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

Titel

Ein Konzept zur Klassifizierung und prothetischen Versorgung von Patienten mit Teilfußamputationen

Coauthors

Fior J, Gentz R

Zusammenfassung

Prothesen für Patienten mit Teilfußamputationen bieten entweder keinen ausreichenden funktionellen Ausgleich oder schränken die Bewegungsfreiheit ein. Eine dynamische Teilfußprothese kann unter Berücksichtigung der biomechanischen Stumpfeigenschaften zum physiologischen Stehen und Gehen beitragen.

Hintergrund

Patienten mit Teilfußamputationen werden je nach Amputationshöhe mit knöchelfreien Fußprothesen oder mit knöchelübergreifenden Prothesen versorgt. Gängige knöchelfreie Fußprothesen haben ein ansprechendes kosmetisches Design und schränken den Bewegungsumfang im Sprunggelenk nicht ein. Allerdings bieten sie keinen ausreichenden funktionellen Ausgleich. Viele knöchelübergreifenden Prothesen bieten diesen Ausgleich, blockieren dabei aber den verbleibenden physiologischen Bewegungsumfang im Sprunggelenk [1], was zu Kompensationsmechanismen beim Gehen und schmerzhaften Kontrakturen führt. Eine neuartige prothetische Versorgung von Patienten mit Teilfußamputationen ist die Integration eines dynamischen Systemknöchelgelenkes in eine Teilfußprothese. Dieses Gelenk wurde bisher für die orthopädische Versorgung von Patienten mit neurologischen Gehstörungen eingesetzt. Eine Klassifizierung der biomechanischen Stumpfeigenschaften soll die prothetische Versorgung vereinfachen und standardisieren.

Material Methode; Durchführung/ Prozess

Teilfußamputationen sind durch einen Verlust knöcherner und muskulärer Strukturen gekennzeichnet. Das Ausmaß dieses Verlustes sowie die resultierenden biomechanischen Eigenschaften des Stumpfes hängen von der Amputationshöhe ab. Man unterscheidet sechs

gängige Amputationshöhen unterhalb des Knöchels: metatarsophalangeale Amputationen, transmetatarsale Amputationen (Sharp, Sharp-Jäger), tarsometatarsale Amputationen (Lisfranc) und transtarsale Amputationen (Bona-Jäger, Chopart). Um die prothetische Versorgung von Teilfußamputationen zu standardisieren, wurden diese Amputationshöhen nach a) der Länge des Vorfußhebels, b) des muskulären Gleichgewichts von Dorsal- und Plantarflexoren sowie c) der Kraftentfaltung der Dorsalextensoren klassifiziert und in drei Typen eingeteilt. Unter Berücksichtigung der biomechanischen Eigenschaften des Stumpfes wurde für jeden Typ eine prothetische Versorgung definiert.

Ergebnisse

Typ 1 umfasst metatarsophalangeale und transmetatarsale Amputationen (Sharp), gekennzeichnet durch einen langen Vorfußhebel, ein muskuläres Gleichgewicht von Dorsalextensoren und Plantarflexoren sowie eine geringfügig eingeschränkte Kraftentfaltung der Dorsalflexoren. Typ 2 umfasst die transmetatarsalen (Sharp-Jäger) und tarsometatarsalen Amputationen (Lisfranc), gekennzeichnet durch einen mittleren Vorfußhebel, eine leichte Dominanz der Plantarflexoren sowie eine geringe Kraftentfaltung der Dorsalflexoren. Typ 3 umfasst die transtarsalen Amputationen (Bona-Jäger und Chopart), gekennzeichnet durch einen kurzen Vorfußhebel, eine starke Dominanz der Plantarflexoren sowie keine Kraftausübung der Dorsalflexoren (Abb. 1). Alle drei Typen nutzen die Vorteile einer dynamischen Teilfußprothese mit hoher ventraler Unterschenkelschale, einem langen teilflexiblen Fußteil mit Stumpfbettung und einem dynamischen Systemknöchelgelenk mit austauschbaren, vorkomprimierten Federeinheiten. Die Federkräfte, die der Plantarflexion und der Dorsalextension entgegenwirken, müssen je nach Anforderung an Unterstützung und Dynamik gewählt werden. Aus den biomechanischen Eigenschaften lassen sich folgende Empfehlungen für die Federkräfte der Federeinheiten ableiten: Typ 1 – dorsal: normale Federkraft; ventral: mittlere Federkraft, Typ 2 – dorsal: normale Federkraft; ventral: sehr starke Federkraft und Typ 3 – dorsal: mittlere Federkraft; ventral: extra starke Federkraft.

Diskussion/ Schlussfolgerung; Fazit für die Praxis

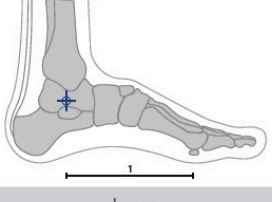

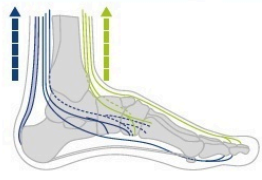
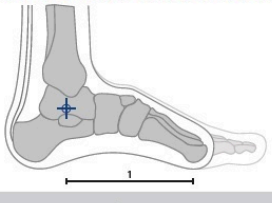

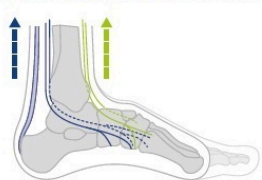
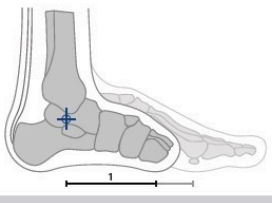

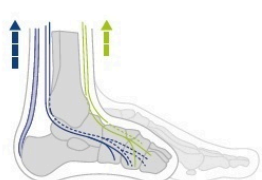
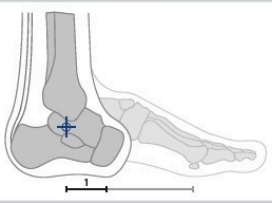


Um Patienten mit Teilfußamputationen ein stabiles Stehen und ein dynamisches Gehen zu ermöglichen, muss der mechanische Vorfußhebel wiederhergestellt und aktiviert werden.

Der Bewegungsumfang im Sprunggelenk darf dabei nur minimal eingeschränkt werden. Das in der dynamischen Teilfußprothese verwendete Systemknöchelgelenk eröffnet Möglichkeiten, die mit den bisher verwendeten Versorgungsn nicht gegeben waren. Die vorgestellte Klassifizierung und die entsprechenden Versorgungsvorschläge berücksichtigen die wesentlichen biomechanischen Eigenschaften der gängigen Amputationshöhen. Das vorliegende Konzept ist daher optimal geeignet, um die notwendige Unterstützung unter Beibehaltung eines hohen Bewegungsumfanges im Rahmen der prothetischen Versorgung zu finden. Eine Überprüfung der dynamischen Teilfußprothese und des Konzeptes im Rahmen einer Fallserie steht noch aus.

Literaturreferenzen

[1] Kaib T et al. Gait Posture 2019; 73(1): 1–7.

Image: Klassifikation_125.jpg

Typ	Amputation	Vorfußhebel	Muskuläres Gleichgewicht	Kraftentfaltung
	nicht amputiert	 lang	 ausgeglichen	 volle Kraftentfaltung
1	metatarsophalangeal transmetatarsal (Sharp)	 lang	 ausgeglichen	 eingeschränkte Kraftentfaltung
2	transmetatarsal (Sharp-Jäger) tarsometatarsal (Lisfranc)	 mittel	 Plantarflexoren (PF) überwiegen	 geringe Kraftentfaltung
3	transtarsal (Bona-Jäger) transtarsal (Chopart)	 kurz	 Plantarflexoren (PF) überwiegen stark	 keine Kraftentfaltung