

+

Der Fall des Monats

Neue biomimetische Bewegungssysteme

Die Vielzahl verschiedener Prothesenpassteile sowie die unterschiedlichsten Anforderungen der Anwender an die prothetische Versorgung verbunden mit Alltagshindernissen, die diese bewältigen müssen, stellen den Techniker oft vor eine große Herausforderung. Die stark zunehmende Vielseitigkeit moderner Passteilkomponenten stellt hinsichtlich Indikation und den definierten Mobilitätsklassen ein weiteres erhebliches Problem dar. Der folgende Artikel berichtet über erste Erfahrungen mit einem biomimetischen Bewegungssystem, das aus einem mikroprozessorgesteuerten Knie und einem selbst ausrichtenden Fußgelenk besteht. Ein dahingehend konzipierter medizinischer Indikationsratgeber kann den Leistungserbringern und Kostenträgern dabei helfen, für den individuellen Anwender das optimale Produkt indikationsgerecht auszuwählen.

Passteilkombinationen

Das beispielhaft vorgeführte Bewegungssystem besteht in der Standardversion aus einem Karbonfederfuß mit einem hydraulischen Knöchelgelenk und einem mikroprozessorgesteuerten Hybridgelenk. Eine erweiterte Kombination mit einem in den hydraulischen Fuß integrierten Stoß- und Torsionsdämpfer oder einem mikroprozessorgesteuerten Prothesenfuß mit elektronischer Plantar- und Dorsalflexion ist möglich.

Die Natur als Vorbild

Mit biomimetischen Funktionsprinzipien versucht man, die natürlichen Bewegungsabläufe des Menschen bestmöglich naturgemäß nachzuahmen. Weitere Ziele sind Sicherheit, Komfort und Energieeffizienz. Beim Prothesenträger ist der Energiemehraufwand zu berücksichtigen. Die Einschränkung der Gehleistung bedeutet, dass je nach Amputationshöhe mehr Energie für das Laufen aufgebracht werden muss. Oberschenkelamputierte und Hüftexartikulierte benötigen zum Fortbewegen einen Energiemehraufwand von 100 Prozent (1). Dieser Aspekt wird bei der Entwicklung von Passteilkombinationen berücksichtigt. Bei Einleitung der Schwungphase reduziert ein mikroprozessorgesteuertes Hybridknie beim Zehenabstoß den Beugewiderstand (Yielding), bevor das Kniegelenk gebeugt wird, um den Energieaufwand des Prothesenträgers nicht zusätzlich zu strapazieren. Dies ermöglicht gleichzeitig eine aktive Steuerung der Prothese während der Schwungphase.



Adam Baier, endolite Institute,
Orthopädietechniker-Meister

Selbstbestimmtes und physiologisches Gehen

Erste Anwenderbeobachtungen zeigen, dass diese Rechnung aufgeht: Ein natürliches Gangbild ist möglich. Der Anwender steuert die Prothese für ein selbstbestimmtes Gehen und nicht umgekehrt die Prothese den Anwender. Der Einsatz des selbstausrichtenden Knöchelgelenkes unterstreicht das Bild noch mehr. Bereits nach wenigen Schritten empfinden die Betroffenen das Gehen als sehr weich, angenehm und sicher. Die Tatsache, dass Betroffene auf der amputierten Seite „blind“ sind, da die Rezeptoren nicht mehr vorhanden sind, führt dazu, dass die Eigenwahrnehmung sukzessiv abnimmt. Beinamputierte verlieren nach und nach ihr natürliches Gangbild. Erste Anwender berichten, dass ein Karbonfuß mit permanent hydraulischem Knöchelgelenk dazu beitrage, die Propriozeption (Eigenwahrnehmung) zu fördern und ein physiologischeres Gehen zu ermöglichen (Abb. 1).



Abb. 1 Bodenfreiheit während der Schwungphase aufgrund Knöchelgelenksbewegung im Vergleich zum festeingestellten Knöchelgelenkfuß

Eine der größten Herausforderungen in Bezug auf Sicherheit und Energieeffizienz ist das Bergauf- und Bergabgehen. Die Kombination mit einem mikroprozessorgesteuerten Karbonfuß mit elektronisch gesteuertem Knöchelgelenk liefert bei Anwenderbeobachtungen hierzu die besten Ergebnisse der drei Pasteilkombinationen. Aus einer Bewegungsstudie von H. Schwameder, E. Lindenhofer, E. Müller zum menschlichen Gang mit Nichtamputierten, bei welcher die menschliche Leistung des Sprung-, Knie- und Hüftgelenkes während der Stützphase beim Gehen in Abhängigkeit der Neigung gemessen wurde, geht hervor, dass sowohl beim Gehen in der Ebene als auch beim Bergaufgehen das Sprunggelenk den höchsten Anteil an erzeugter Energie liefert (2). Die elektronische Steuerung eines Prothesenfußes sorgt dafür, dass die Energierückgabe der Fersenfeder effizienter eingesetzt werden kann. Man kann also sagen, dass die daraus resultierende Schubwirkung Anwender, denen das Sprunggelenk fehlt, dabei unterstützt, diese Situationen leichter, schneller und ermüdungsfreier sowie gelenkschonender zu bewältigen.

Beim Bergabgehen übernimmt das Kniegelenk die maximale Leistung. Hier kann der Knöchelgelenksfuß durch seine Bremswirkung die Kompensationsleistung reduzieren, und für mehr Stabilität und Sicherheit sorgen (3).

Interessanterweise konnte beobachtet werden, dass, je nach Höhe des Gefälles, mal der Fuß mehr leisten musste und das Kniegelenk weniger und umgekehrt. Es findet also eine indirekte Kommunikation statt, die zu neuen Ansätzen in der Entwicklung führen kann.

Fazit

Unsere Erfahrungswerte zeigen, dass eine sehr gut aufeinander abgestimmte Passteilkombination für den Anwender von sehr großer Bedeutung ist. Dabei spielen aufeinander abgestimmte Bewegungssysteme eine immer wichtigere Rolle, um eine erfolgreiche Prothesenversorgung zu ermöglichen. Besonders hervorzuheben sind hierbei vollelektronische Bewegungssysteme, die aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften die Zukunft gestalten werden.

Literatur

- [1] Baumgartner R, Botta P. Amputation und Stumpfversorgung, 2007
- [2] Schwameder H, Lindenhofer E, Müller E. Effect of lower extremity joint loading in graded ramp walking. Sports Biomechanics 2005; 4 (2): 227-243
- [3] Moser D, Stech N, McCarthy J, Harris G, Zahedi S, McDougall A. Analysis of ankle kinetics and energy consumption with an advanced microprocessor controlled ankle foot prosthesis, Orthopädie & RehaTechnik World Congress 2012, Leipzig

Korrespondenzadresse

Adam Baier, Orthopädietechniker-Meister, endolite Deutschland GmbH, Holzstr.5, 95336 Mainleus, a.baier@endolite.de

Wussten Sie schon...

... dass die Beauftragung eines privaten Gutachterdienstes durch die GKV rechtswidrig ist?

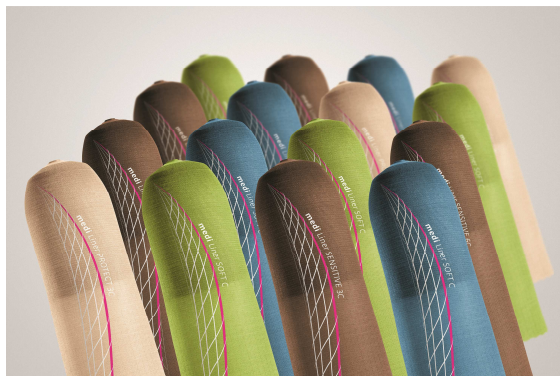
Der Einsatz von so genannten privaten Gutachterdiensten durch gesetzliche Krankenkassen im Rahmen von Hilfsmittelversorgungen verstößt gegen geltendes Wettbewerbsrecht und ist damit rechtswidrig. So entschied das LG Halle (Saale) auf die Klage eines Sanitätshauses gegen einen Gutachterdienst. Der Dienst nennt sich selbst Hilfsmittelberater der Krankenkasse. Er hatte von diesen Prüfungsaufträge angenommen, ob beantragte Hilfsmittelversorgungen für Patienten medizinisch erforderlich und wirtschaftlich seien. Das Gesetz schreibt für diese Fälle vor, dass der Medizinische Dienst der Krankenkassen (MDK) mit der Prüfung zu betrauen ist. Der Hilfsmittelberater nahm in den Kostenvoranschlägen des Sanitätshauses Kürzungen vor und schlug u.a. auch andere Versorgungsmodelle vor oder kam zu dem Ergebnis, dass beantragte Versorgungen nicht notwendig seien. Das Sanitätshaus sah in diesem Verhalten einen unrechtmäßigen Eingriff in seinen Gewerbebetrieb, da eine Krankenkasse keine privaten Dienste, sondern nur den MDK beauftragen dürfe und verklagte den Hilfsmittelberater auf Unterlassung.

LG Halle (Saale) - 4 O 127/13 - Urteil v. 9.07.2013, §8 UWG, §§33, 275 SGB V

Aktuelles aus der Gesundheitspolitik

- ✓ **Patientenrechte: Stärkung des Datenschutzes im Sozial- und Gesundheitswesen.** Vor dem Hintergrund des sich verschärfenden Wettbewerbs der Beteiligten im Sozial- und Gesundheitswesen geraten die Rechte der Patientinnen und Patienten immer stärker unter Druck, wurde auf der Konferenz der Datenschutzbeauftragten des Bundes und der Länder am 1. Oktober 2013 festgestellt. In einer Entschließung richteten die „Datenschützer“ einen Appell an die Regierungen und Parlamente des Bundes und der Länder.
- ✓ **GKV/PKV: Der Systemwettbewerb hat sich laut Bundesregierung bewährt.** Der Systemwettbewerb zwischen gesetzlicher und privater Krankenversicherung (GKV/PKV) habe sich bewährt, er schaffe Vielfalt in der Versorgung und stärke die Wahlmöglichkeiten der Versicherten, betont die Bundesregierung (Bundestagsdrucksache 17/14804).
- ✓ **Medizinische Versorgung: GKV-Spitzenverband fordert Nutzenbelege für „individualisierte Medizin“.** Eine ungeprüfte, pauschale Übernahme aller Leistungen „Individualisierter Medizin“ könne es nicht geben, erklärt Dr. Doris Pfeiffer, Vorstandsvorsitzende des GKV-Spitzenverbandes.
- ✓ **GKV: Neue Anforderungen an die Veröffentlichung der Rechnungsergebnisse der gesetzlichen Krankenkassen.** Die Bundesregierung hat eine Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu den neuen gesetzlichen Vorgaben bei der Veröffentlichung der Rechnungsergebnisse der gesetzlichen Krankenkassen vorgelegt.

Industrieticker



Komfort plus Design - die **medi Liner**, alle ausgestattet mit **medi compression** Technologie, wurden nochmals verbessert. Sie bieten hohen Tragekomfort durch einen optimierten Kraft-Dehnungsverlauf, erhöhte Reißfestigkeit und neue Beschichtungen auf der Innenseite. Zudem sind die **medi Unterschenkel-Liner** mit **Textilcover** im neuen Design und frischen Farben verfügbar, was die Anwenderakzeptanz nochmals verstärkt. Informationen unter www.medi.de.

Die physiologischen Bewegungssysteme „**my.leg**“ von **endolite** können beinamputierten Menschen eine neue Dimension des Gehens ermöglichen.



Dank der Natur als Vorbild wird durch die einzigartige Konstruktion der Knöchelgelenksfüße die natürliche Gelenkfunktion adaptiert um die Bewegungsabläufe des Menschen bestmöglich nachzuahmen. Im Zusammenwirken der **Karbonfederfüße** mit Knöchelgelenk und mikroprozessorgesteuertem **Orion 1.1 Knie** verschmelzen die Komponenten zum biomimetischen Bewegungssystem **my. leg**. Vorteil und Nutzen für den Anwender: Sicherheit, Laufkomfort und höhere Energieeffizienz. Mehr Infos unter www.endolite.de

Terminhinweise

- 22. - 25.10.2013, Berlin 9. Deutscher Kongress für Orthopädie und Unfallchirurgie
www.dkou.org
- 22. - 25.10.2013, Berlin Deutscher Kongress für Versorgungsforschung
<http://dkvf2013.de>
- 12. - 15.11.2013, Hamburg Kompaktkurs Kinderorthopädie
www.kinderorthopaedie.org