

Wat is nou de beste oplossing om een prothesevoet te beschoeien? In de jaren dat ik naast orthopedische instrumentmaker ook orthopedisch schoenmaker ben, krijg ik geregeld die vraag van collega's. We weten dat het elkaar soms in de weg kan zitten. Wat is nou de beste oplossing?

In dit artikel laat ik de mening van verschillende collega's horen. Ik zet de theorie van beide hulpmiddelen op een rijtje. Zo hoop ik de aanzet te geven tot een eensluidende oplossing.

Om erachter te komen waar de schoen wringt, kijk ik eerst naar de technische eigenschappen van de prothesevoet. Bijvoorbeeld de rockerstructuur, schokabsorptie, rotatie, multi-axialiteit en hakhoogte.

De rockerstructuur (Hansen, Childress, & Knox, 2000) van de prothesevoet creëer je door de toepassing van verschillende materialen en toevoegingen om de beweging van de eerste, tweede en derde rocker te begeleiden. Een deel van de schopabsorptie verkrijg je door de hiel in te laten veren bij initieel contact. Tevens ontstaat er een eerste rocker. Dat kan door toepassing van diverse materialen variëren van schuimmateriaal tot een koolstof composietveer.

Als je gebruik maakt van een driehoekstructuur (Otto Bock Benelux, 2011) in de voet, is een geleide plantairflexie en een tweede rocker mogelijk. Het is vaak een combinatie van koolstofveren die de opgeslagen energie doorgeven tot de derde rocker.

Bij de actievare patiënt verdient het de voorkeur om de zogenoemde energy-storingfoot te gebruiken voor een efficiënte afgifte van energie (Dekker, 2011). Je creëert speciaal axiale en rotatiebewegingen in de voet

om tijdens de standfase zo min mogelijk ongewenste krachten tussen de stomp en de koker te krijgen.

De prothesevoet

Bij het vaststellen van de hielheffing speelt de hakhoogte van de schoen een grote rol. Deze kan bepalend zijn voor de keuze van de prothesevoet (OA6, 2013). Men bestelt vaak een prothesevoet met een vaste hielheffing en daarmee stel je de uitlijning af. Hier begint de eerste samenspraak tussen de prothesemaker en de orthopedisch schoenmaker. Immers passen we de hielheffing van de prothesevoet (en dus de uitlijning) aan of is de prothese leidend en passen we de schoenen aan.

De eerste spraakverwarring ligt hier al op de loer. Hielheffing en hakhoogte zijn immers twee verschillende dingen. Bekeken vanuit een vlakke vloer kunnen we zeggen dat je met hielheffing de plantairflexie verandert ten opzichte van het been. Met andere woorden: als we een blokje van 15 mm onder de hiel van de prothesevoet plaatsen, dan draaien we de inclinatiehoek terug naar de voorgeschreven stand.

De hakhoogte bepaalt de inclinatiehoek van het geheel. Je zou kunnen zeggen: als de

prothese is afgesteld met een schoen met hielheffing 15 mm en wij verhogen dan de hak met 5 mm, dan zal de prothese naar voren gaan. De hielheffing is dan nog steeds 15 mm, maar de hakhoogte is 20 mm. Dus is er meer inclinatie.

Schoenrecept

Wat zijn nou de eigenschappen die de schoenmaker graag in een schoen wil stoppen om het gangbeeld en het draagcomfort te verbeteren? In de eerste plaats is in de meeste gevallen vaatlijden de aanleiding van de amputatie van het andere been. Dit betekent een kwetsbare voet waarbij bescherming een van de belangrijkste eigenschappen moet zijn.

Ook wil je bij een dergelijke voet zo min mogelijk schuifkrachten en beweging. Dus is een goede opsluiting en afwikkeling van de voet een zeer goede tweede eigenschap. We weten dat de gewichtsverdeling na een amputatie ongunstig is voor het niet aangedane been. Dat betekent dat de belasting op deze voet groter is dan normaal.

Tel daarbij de vermoedelijke kwetsbaarheid van de voet op. Dit betekent dat er beschermend schoeisel met een goed bodemprofiel, zoolverstijving en afwikkelvoorziening nodig is om beschadiging van deze voet te voorkomen. Verder speelt de cosmetiek van de schoen bij de

serie onderzoek

Auteur: Mark van der Heide, technisch adviseur orthopedisch instrumentenmaker/orthopedisch schoenmaker

amputatiepatiënt een rol om toch min of meer de aandacht af te leiden van het afwijkende looppatroon.

Functionaliteit

De invloed van de schoen op de afwikkelkarakteristiek van de prothesevoet is groot. Dat is vastgesteld in een onderzoek waarbij de afwikkeling van verschillende prothesevoeten gecombineerd wordt met verschillende schoentypen (Curtze et al., 2009). De onderzoekers deden de testen in een vaste opstelling zonder patiënt. Hierdoor ontstaat een zuiver beeld over het verloop van de grondreactiekracht (GRF) tijdens de gehele standfase.

Er is een soortgelijk onderzoek naar de invloed van schoenen op de prothesevoet gedaan in Groningen

(Zijlstra 2009), echter nu met een proefpersoon. De proefpersoon liep op een prothese na een transmurale amputatie. Hierdoor waren de effecten op het kunstmatig kniescharnier meetbaar en voelbaar. De invloed van de grondreactiekracht voor, door of achter de knie is zowel bij een onderbeenprothese als bij een bovenbeenprothese gelijk. Maar bij een onderbeenprothese kan de fysieke knie de kracht opvangen. Terwijl het bij de bovenbeenprothese aan de afstelling van het kniescharnier ligt of er flexie van de knie kan ontstaan.

Interessant in beide onderzoeken is de conclusie dat het afrondingsprofiel van de schoen invloed heeft op de verplaatsing van de grondreactiekracht. Ook geeft

het antwoord op de vraag welke zooleigenschappen ideaal zijn onder een prothesevoet.

Conclusie

Ten eerste willen we piekbelastingen bij initiale contact voorkomen met een hakafronding. Zowel bij orthopedische schoenen als bij confectieschoenen is dit een eenvoudige ingreep die ervoor kan zorgen dat het flexiemoment op de knie kleiner is.

Ten tweede zal bij een vertraagde afwikkeling de grondreactiekracht voor de knie lopen, wat gunstig werkt bij zowel de onderbeenprothese en de bovenbeenprothese.

Tenslotte speelt het gewicht van de schoen een grote rol. Een lichtere schoen zal in de zwaafase van de prothese minder schuif- en trekkrachten veroorzaken tussen de stomp en de koker.



Schoenen voor een prothesevoet

- 1. **Hakafronding** - Een goede hakafronding doet de 1e rocker soepeler verlopen.
- 2. **Lichte schoenen** - De schoen is het meest proximaal en heeft dus invloed op de zwaafase van de prothesevoet.
- 3. **Veterschoen** - De schoen moet stevig bevestigd kunnen worden om de prothesevoet. Voor mensen die een beperkte handfunctie hebben, is een klittenbandsluiting een goed alternatief.
- 4. **Soepel leer** - De voorvoet van de schoen moet voldoende soepel zijn om de bewegingsmogelijkheden van de prothesevoet toe te laten.
- 5. **Lichte ronding van de zool** - De schoen moet een vlakke loopzool hebben. Als de zool bolvormig is, geeft dat een minder goed contact met de vloer. De zool mag niet te veerkrachtig zijn en niet te veel demping geven. Dit geeft instabiliteit.
- 6. **Ruw profiel** - De zool moet voorzien zijn van profiel. Leren zolen moeten opgeruwd worden.
- 7. **De hakhoogte** - De hak moet stabiliteit geven. Schoenen waarvan de hak- en zoolhoogte gelijk zijn, zoals sneakers, of schoenen waarvan de hak lager is dan de zool (negatieve hak) zijn ongeschikt als je met een prothese loopt.
- 8. **Stevige hielkap** - De hielkap, oftewel contrefort, moet stevig zijn, zodat deze de hiel goed omsluit.

Het lijkt haast onvermijdelijk dat we in geval van een amputatie bij een patiënt die orthopedische schoenen draagt het gehele schoenconcept tegen het licht houden. Immers voor de niet-geamputeerde zijde ontstaat een nieuwe situatie voor de belasting.

Het praktische van een prothese is dat een eventueel hoogteverschil tussen de schoenvoorziening van de fysieke voet en de schoen om de prothesevoet gemakkelijk is op te vangen door de lengte van de verbindingsbuis. Samenvattend zou je kunnen zeggen dat we het antwoord wel wisten en is communicatie tussen de orthopedisch instrumentenmaker en de orthopedisch schoenmaker de sleutel. Zo ontstaat er een optimale schoenoplossing voor zowel de prothesevoet als voor de kwetsbare fysieke voet.