Kort & Krachtig!

Prothese-onderdelen

Coline Ariëns en Gijs van Gent, werkzaam bij OIM Nijmegen en verbonden aan de Sint Maartenskliniek in Nijmegen, schreven op verzoek van de redactie van 'Kort&Krachtig!' tussen december 2018 en december 2019 vijf artikelen over de verschillende prothese-onderdelen. In dit document zijn deze artikelen gebundeld.

Het gaat om de volgende onderdelen:

Prothesevoeten	Protheseknieën	Cosmetische afwerking	Liners	Prothesekokers

Vereniging KorterMaarKrachtig

December 2019

Prothesevoeten zijn er in allerlei soorten en maten. Omdat de prothesevoet het deel is waarmee contact wordt gemaakt met de ondergrond, is het belangrijk om hierin de juiste keuzes te maken. In dit artikel geven we u een overzicht van de basiskenmerken van de verschillende voeten.

Prothesevoeten

Prothesevoeten zijn er in allerlei soorten en maten van passief tot heel actief. Bij de keuze voor de prothesevoet moet er goed geluisterd worden naar de wens van de gebruiker. Leeftijd is voor de keuze van de voet niet leidend. Zaken zoals leefomgeving, werksituatie en eventuele hobby's zijn hierin eerder bepalend.

Om de voeten in categorieën te plaatsen, ben je als cliënt afhankelijk van een K-level (activiteitenniveau, zie tabel 1). Het K-level wordt bepaald tijdens een multidisciplinair spreekuur onder leiding van een revalidatiearts en beschrijft deels de situatie waarin de prothese gebruikt gaat worden. Afhankelijk van het K-level en verder omschreven specifieke wensen van de cliënt wordt er een bijpassende voet gekozen.

Een prothese die vooral gebruikt wordt voor transfers (K1) zal voorzien worden van een stabiele / passieve voet, terwijl een prothese waarmee zowel binnenshuis als buitenshuis op oneffen terrein gelopen wordt, voorzien wordt van een actievere / dynamischer voet. Sporten met een prothese vraagt heel andere eigenschappen van een voet dan 'normaal' dagelijks gebruik. Deze voeten zijn gebaseerd op erg veel dynamiek en minder stabiliteit tijdens het normaal lopen.

Verschillende typen voeten:

1) ***Passieve voeten / stabiele voeten***
   Eigenschappen: dit zijn voeten die heel stabiel zijn tijdens het staan en lopen.
   Materiaal: vaak uitgevoerd in rubber of kunststof, soms in combinatie met koolstof. Ze zijn vaak licht van gewicht.
   Gericht op: comfort en stabiel gebruik.

2) ***Actieve / dynamische voeten***
   Eigenschappen: de voeten slaan 'energie' op tijdens het inveren van de hak bij hielcontact en geven een deel van deze energie terug tijdens het afzetten van de voet.
   Materiaal: de meest voorkomende materialen voor deze voeten zijn koolstof / carbon of glasvezel.
   Verschil tussen carbon en glasvezel: het grote verschil tussen de carbon- en de glasvezelvoet is de afwikkeling. In carbon voeten zit er vaak een 'dood punt' in de afwikkeling waarbij de afwikkeling geremd wordt. Sommige gebruikers vinden dit fijn omdat dit vaak ook een stabiel gevoel geeft. Als de gebruiker dit echter als onprettig ervaart, dan is een glasvezelvoet wellicht een optie. Dit materiaal heeft dit 'dode punt' niet en blijft doorrollen tijdens de afwikkeling.
   Binnen de actieve voeten zijn er nog tal van

Tabel 1 Mobiliteitsclassificatie conform de internationale ISO-standaard (Cliq): K-levels

Patiëntkenmerken				
K0 Geen mogelijkheid om te lopen of veilige transfers te maken met of zonder assistentie. De prothese verbetert niet de mobiliteit of de kwaliteit van leven.	K1 De mogelijkheid om een prothese te gebruiken voor transfers of voor lopen op vlakke ondergrond met gelijke snelheid. Typisch voor ongelimiteerde 'binnenhuis wandelaar'.	K2 De mogelijkheid om te lopen en zelfs stoepranden en treden te nemen en op ongelijke ondergrond te lopen. Typisch voor gelimiteerde 'buitenwandelaar'.	K3 De mogelijkheid om te lopen met variërende snelheid. Typisch voor een 'buitenwandelaar' die de meeste obstakels kan nemen. Activiteiten in het beroep, in de therapie of vrije tijd vragen meer van de prothese dan alleen simpel wandelen.	K4 De mogelijkheid om te lopen met de prothese dat de basisvaardigheden van het lopen overtreft. Typisch voor een kind, actieve volwassenen of atleet.

factoren die de keuze van de voet beïnvloeden. Er kan bijvoorbeeld gekozen worden voor een gespleten voetplaat of een voetplaat uit één geheel.
Verschil tussen gespleten voetplaat en voetplaat uit één geheel: Een gespleten voetplaat past zich wat gemakkelijker aan, aan een oneffen ondergrond. De wens om een teenslipper te kunnen dragen kan bepalend zijn voor de te kiezen voetcover. Zo zijn er tal van mogelijkheden en combinaties te bedenken.
Gewicht van de gebruiker: ook het gewicht van de gebruiker speelt een rol bij de keuze van de voet. Iemand van 60 kilogram heeft een minder zware uitvoering nodig dan iemand van 100 kilogram.

3) *Voeten met extra functies*

Er zijn allerlei voeten die een combinatie zijn van een dynamische voet met toegevoegde extra functies.

- Voeten met een verstelbare enkel. Het voordeel van dit soort voeten is dat door middel van het verstellen van de enkel de gebruiker kan wisselen van schoenen met verschillende hakhoogtes. Er moet wel rekening mee gehouden worden dat door het toevoegen van dit soort extra functies er vaak ingeboet wordt op de dynamiek van de voet.
- Voeten met een hydraulische enkel. Hierbij wordt geprobeerd de natuurlijke beweging van de enkel na te bootsen. Dit geeft vaak een soepelere afwikkeling. Dit soort extra voorzieningen zijn echter zwaarder dan een gewone dynamische voet.

4) *Elektronische voeten*

Op dit moment zijn er meerdere elektronische voeten op de markt. Deze voeten kunnen zich vaak door middel van elektronica aanpassen aan verschillende hakhoogtes. Ook kunnen deze voeten de fysiologische enkelbeweging enigszins nabootsen. Er zijn zelfs elektronische voeten op de markt die een actieve afzet mogelijk maken.
Nadeel: op dit moment zijn het grotere gewicht en de hoge kosten van dit soort voeten de reden dat ze niet veel worden toegepast.

5) *Voeten ten behoeve van sport*

Voeten die zijn geschikt voor sport zijn vaak minder geschikt voor dagelijks gebruik. Sommige dynamische voeten kunnen worden gebruikt als er af en toe mee wordt gesport, zoals gebruik bij fitness met niet al te veel belasting of rustig joggen. Als met de standaardvoeten veel actiever gesport wordt, dan is de kans groot ze breken. Veel voorkomende alternatieven zijn de blades voor bijvoorbeeld het hardlopen of volleyballen. Deze voeten hebben een specifieke vorm en uitlijning waardoor dagelijks gebruik hiermee niet haalbaar is.

1 *Stabiele voet*
2 *Voeten met meer flexibiliteit*
3 *Voeten waarbij men zelf de hakhoogte kan instellen*

Amputatieniveau

Er zijn dus tal van factoren bepalend voor de keuze van het type voet. Ook het amputatieniveau is hierbij van invloed. Bij een onderbeenprothese is er sprake van een eigen knie en hoeft hier vaak geen rekening mee worden gehouden zoals bijvoorbeeld bij een bovenbeenamputatie waarbij er een protheseknie aangestuurd moet worden. Een voet die goed te gebruiken is bij een onderbeenprothese hoeft niet direct ook een goede voet te zijn voor gebruik bij een bovenbeenprothese.

Schoenkeuze

Ook de schoenkeuze heeft invloed op de eigenschappen van de prothesevoet. Denk hierbij aan een orthopedische schoen die heel stug is uitgevoerd in combinatie met een zeer dynamische voet. Dan zal de voet zeker een deel van zijn dynamische eigenschappen verliezen.
Een stabiele voet in een schoen waarvan de zolen zijn afrond en erg smal is, kan als onstabiel worden ervaren. Hierbij is het belangrijk om in samenspraak met de prothesemaker te kiezen voor de juiste schoen. Hij of zij kan dan zorgen voor een juiste uitlijning van de voet met de juiste schoen onder uw prothese.
Ons advies is om bij de keuze van de prothesevoet intensief te overleggen met uw behandelend team. Door middel van uw wensenpakket kunnen zij de best bijpassende voet met u uitzoeken.

COLINE ARIËNS EN GIJS VAN GENT,
OIM ORTHOPEDIE LOCATIE ST. MAARTENSKLINIEK

Er zijn allerlei soorten protheseknieën. 'Welke protheseknie is voor mij de beste?', is een vraag die veel mensen stellen die net een bovenbeenamputatie hebben gehad. Maar ook mensen die al jarenlang een prothese hebben, zijn vaak benieuwd naar nieuwe ontwikkelingen op dit gebied. In dit artikel beschrijft Gijs van Gent van OIM Orthopedie de stand van zaken op het gebied van protheseknieën.

Protheseknieën

Elke kind leert lopen met vallen en opstaan. Dat is de leerschool die voor de meeste mensen prima heeft gewerkt. Geen kind zegt als hij vier keer per dag valt: 'Lopen is niks voor mij, ik stop ermee, ik ga verder in een rolstoel.' Als u na uw bovenbeenamputatie een prothese krijgt met een knie waarmee u na maanden training nog vier keer per dag valt, dan is de kans heel groot dat u wel zegt: 'Ik stop ermee en ga verder in een rolstoel'. Kortom: het type knie dat onder de prothesekoker komt is van grote invloed op hoe een prothesegebruiker met zijn prothesebeen kan omgaan (*).

Buigen of niet buigen?

De meeste prothesegebruikers weten precies wanneer de protheseknie soepel moet buigen en wanneer deze echt niet mag buigen. Op het moment dat de prothese belast wordt, mag de knie niet 'doorknikken'. Als het lukt om de protheseknie op dat moment te controleren, neemt het vertrouwen van de gebruiker toe en zal het 'door die knie knikken' zeldzamer worden.

Als je 'door de knie knikt' betekent dit, dat je op dat moment met je overige beenspieren de protheseknie niet onder controle kunt houden. Het is belangrijk dat een protheseknie in alle gevallen voorkomt dat de gebruiker valt. In de afgelopen honderd jaar zijn enorm veel protheseknieën gemaakt met als doel om er niet doorheen te gaan en vallen te voorkomen. Helaas is dat nog niet honderd procent gelukt.

Twee typen knieën

Simpelweg zijn er twee soorten knieën, te weten de mechanische protheseknieën en de computergestuurde protheseknieën met een microprocessor (MPK's). De MPK's worden ook wel auto-adaptieve knieën (AAK's) genoemd.

(*) De protheseknieën voor mensen met een vaststellingsknie (gestrekte stand tijdens het lopen) zijn in dit artikel buiten beschouwing gebleven.

- *De mechanische knie*
  Hoe eenvoudiger een mechanische knie gemaakt is, des te meer moet je als prothesegebruiker je volle aandacht inzetten om de knie volledig te controleren. Elke mechanische knie heeft een ander ontwerp. Dat maakt dat binnen die reeks van knieën de ene als prettig en de ander als onprettig ervaren wordt. Wanneer 'knik' ik erdoor en wanneer niet? Alleen de meest geavanceerde mechanische knieën hebben het in zich om in bijna alle situaties 'er niet doorheen te knikken', ook bij het gebruik van een trap of een helling.

- *De computergestuurde knie*
  De computergestuurde knieën, zeker de knieën die de laatste jaren zijn ontwikkeld, hebben de computertechnologie in zich om dat 'er doorheen knikken' tot het absolute minimum te beperken. Bij deze knieën heb je dus veel minder je aandacht nodig om veilig te blijven lopen. Ook bij protheselopers die conditioneel, motorisch en cognitief minder vaardig zijn of zijn geworden, is dat een voordeel ten opzichte van de mechanische knieën. Zij kunnen toch veilig en mobiel (blijven) functioneren.

Iedereen een computergestuurde knie?

De computergestuurde knieën zijn tegenwoordig zó geavanceerd dat je zou kunnen zeggen: iedereen met een bovenbeenamputatie begint standaard op een MPK. Als dat problemen geeft, dan kan altijd nog worden uitgeweken naar een eenvoudiger mechanische knie. Helaas is het nog niet zover. De zorgverzekeraars willen de kosten zo laag mogelijk houden en zullen daarom niet al snel een MPK verstrekken. De kans is groot dat binnenkort een groot onderzoek wordt gestart naar de verschillen, overeenkomsten, kosten en effectiviteit van MPK's ten opzichte van mechanische knieën. Meer hierover in een volgend nummer van 'Kort&Krachtig!'

Deskundig advies

De vraag 'Welke knie krijg ik?' kan pas beantwoord worden als in overleg met de diverse deskundigen (revalidatiearts, instrumentmaker) duidelijkheid bestaat over het (te verwachten) activiteitenniveau van de prothesegebruiker. Op basis hiervan wordt gekeken welke knie het beste past. Het is nuttig om in overleg met die deskundigen verschillende knieën te testen voordat er een definitieve keuze gemaakt wordt.

GIJS VAN GENT
OIM ORTHOPEDIE LOCATIE ST. MAARTENSKLINIEK

Cosmetische afwerking

Het mooie weer komt er weer aan en dan is het tijd om de lange broeken te verwisselen voor een korte broek, rok of jurk. Dan is de prothese veel meer in het zicht dan in de wintermaanden. Om niet direct met de protheseonderdelen in het zicht te lopen, kunnen deze cosmetisch afgewerkt worden. Deze 'afwerking' kan op verschillende manieren uitgevoerd worden. Een aantal mogelijkheden zullen we hier bespreken.

Cosmetische afwerking door middel van een schuimhoes

Deze manier van afwerken is de meest gebruikte variant voor de meest voorkomende protheseuitvoeringen. Bij deze manier van cosmetisch afwerken wordt er zoveel mogelijk rekening gehouden met de vorm van het andere been. Dit houdt in dat de contouren en de omvangsmaten zo goed mogelijk worden benaderd.

Het gebruikte schuimmateriaal laat zich goed bewerken en dit draagt bij aan een mooi glad eindresultaat. Het uiteindelijke doel van de afwerking is om de prothese zoveel mogelijk op het andere been te laten lijken.

'Tijd voor een korte broek, rok of jurk.'

De cosmetiek bedekt alle materialen tussen de voet en de koker, of in het geval van een osseointegratieprothese, tussen de voet en de osseointegratie. Cosmetisch afwerken van een osseointegratieprothese brengt nog een extra uitdaging met zich mee, namelijk het feit dat er geen koker meer is waaraan de cosmetiek bevestigd kan worden.

De samenstelling van het schuimmateriaal kan verschillen

Voor onderbeenprotheses wordt gebruik gemaakt van een schuimmateriaal dat compacter en meer vormvast is dan bij de bovenbeenprotheses. Deze keuze voor verschillende materialen heeft te maken met de beweging van de knie bij bovenbeenprotheses. De cosmetische afwerking moet de beweging van de

Bovenbeenprothese afwerking schuimhoes en cosmetische kous (panty).

Onderbeenprothese schuimafwerking met soft touch kous.

Volledig giethars prothese afwerking met zelf gekozen meegegoten print.

protheseknie zo min mogelijk beïnvloeden in het functioneren. Helaas geeft de cosmetische afwerking die over de protheseknie bevestigd wordt in vrijwel alle gevallen een lichte beperking op de beweging van de knie. Dit is iets om rekening mee te houden bij de keuze voor de afwerking.

Als de cosmetiek naar wens is geslepen en het model helemaal klaar is, dan kan hier overheen een cosmetische kous (panty) getrokken worden. Deze kous bedekt en beschermt het schuimmateriaal. Ook wordt de kleur van het andere been hierdoor meer benaderd.

Sommige prothesedragers willen hun been zo 'echt' mogelijk laten lijken. Daarvoor is er een keuze in kousen die over de cosmetiek getrokken kunnen worden (zoals verschillende huidskleurtinten). Een aantal leveranciers biedt deze kousen aan in verschillende materialen. Cosmetisch kan dit een mooi effect geven. Een nadeel van sommige kousen kan zijn dat bij intensief gebruik van een dynamische voet de kans op scheuren net boven de hak groot is.

'Sommige prothesedragers willen hun been zo "echt" mogelijk laten lijken.'

Afwerking door middel van een protector

Wilt u de prothese afgewerkt hebben in een iets modernere look waarbij de prothese zeker gezien mag worden? Hiervoor zijn verschillende mogelijkheden op de markt. U kunt kiezen voor een protector voor het onderbeen in een zelf gekozen design of kiezen voor een door de leverancier aangeboden protector om de elektronische knie.

Een protector voor een elektronische knie is door de leverancier zelf ontwikkeld en bevindt zich tussen de knie en de voet. Deze protector biedt bescherming aan de knie en geeft meer vorm aan het been. Per leverancier verschillen de kleuren en samenstelling van de designs.

Prothese t.b.v. heupexarticulatie afwerking schuimhoes met een cosmetische kous met huidskleur print.

Onderbeen prothese met UNYQ cover.

Osseointegratie met UNYQ cover.

Geen afwerking

Natuurlijk kunt u er ook voor kiezen om de prothese niet cosmetisch te laten afwerken. Tegenwoordig wordt daar steeds vaker voor gekozen, omdat de prothese dan het soepelst loopt. Steeds meer mensen durven hun prothese te laten zien.

Zoals u heeft kunnen lezen, zijn er verschillende keuzes die gemaakt kunnen worden met betrekking tot de cosmetische afwerking. Overleg uw wens altijd eerst even met uw orthopedisch instrumentmaker of orthopedisch adviseur. Hij of zij kan alle mogelijkheden met u doornemen.

COLINE ARIËNS

Liners

Bij het gebruik van een beenprothese wil je natuurlijk dat deze vast blijft zitten aan het lichaam. Dit kan op verschillende manieren. Een van deze manieren is het gebruik van een liner. Een liner is te gebruiken voor verschillende amputatieniveaus.

Wat is een liner?

Een liner is een dikke flexibele hoes die bijvoorbeeld kan bestaan uit siliconen. Een liner kan gebruikt worden bij onderbeen- en bovenbeenprothesen. De liner functioneert als beschermende tussenlaag tussen de huid en de koker. De liner wordt over de stomp afgerold en zorgt voor een verbinding tussen de stomp en de prothese. Een liner verbetert het draagcomfort en zorgt voor een goede bevestiging van de prothese.

De functie van een liner

- Een gelijkmatige drukverdeling over de stomp bij het staan op de prothese;
- Bescherming van kwetsbare delen van de stomp;
- Voorkomen van zwelling van de stomp doordat de omvangsmaat van de liner kleiner is dan de omvangsmaat van de stomp. Hierdoor ontstaat druk op de stomp (door de elasticiteit van het materiaal);
- Een verbetering van het draagcomfort en een betere bevestiging;
- Vorming van de stomp;
- Schokopvang;
- Versoepeling van de littekens.

Verschillende soorten en maten liners

Liners zijn er in verschillende soorten en maten. De verschillen zitten in het materiaal, de dikte en de omvangsmaat. Er bestaan stugge en soepele liners. De keuze voor een bepaald soort liner hangt af van de activiteiten die de gebruiker wil gaan verrichten met de prothese en de huidconditie van de stomp. Verder wordt de keuze voor een liner bepaald door de vorm en de belastbaarheid van de stomp.

De keuze van de liner kan niet los gezien worden van de keuzes voor de overige prothese-onderdelen. De revalidatiearts en de orthopedisch adviseur kiezen de soort en het type liner in overleg met de cliënt. De orthopedisch adviseur meet de liner aan door het meten van de omvang van de stomp.

Het kan zijn dat de cliënt in de loop van de tijd een andere maat liner nodig heeft, in verband met het dunner/dikker worden van de stomp.

Toepassingen van een liner met koker

Liner met pin

Een liner met pin wordt voornamelijk gebruikt bij onderbeenprothesen. Hierbij wordt aan het uiteinde van de liner een pin gedraaid die onderin de koker in een mechanisme valt, waarbij de pin vast komt te zitten en zorgt voor de bevestiging aan de prothese.

Foto: Wilco van Dijen

Onder de koker bevindt zich een knop, die als hij ingedrukt wordt ervoor zorgt dat de prothese uitgetrokken kan worden.

Voordelen van dit systeem:
- Gemakkelijk aan te trekken;
- Meer bewegingsvrijheid rondom de knie t.o.v. een vacuümsysteem (wat bijvoorbeeld tijdens het zitten prettig is).

Nadelen van dit systeem:
- Meer kans op draaien van de koker omdat er alleen een distale bevestiging is;
- In buiging meer trekspanning van de liner over het tibia-uiteinde en dit kan gevoelig zijn (onderbeenprothese).

Liner met touwtjessysteem

Dit systeem kan zowel bij bovenbeenprothesen als onderbeenprothesen worden ingezet. Aan het uiteinde van de liner wordt een koord bevestigd dat door een mechanisme loopt dat ervoor zorgt dat de prothesekoker op zijn plek blijft zitten. Eerst wordt de liner aangetrokken en dan wordt het touwtje aan de onderkant van de liner vastgemaakt. Vervolgens stapt de cliënt de koker in en trekt aan de andere kant van het koord aan de buitenkant van de koker. Als de stomp goed onderin de koker zit, kan het touw vastgezet worden. Nu blijft de prothese vastzitten door middel van het touwtjessysteem.

Voordelen van dit systeem:
- De stomp met veel weke delen kan iets gemakkelijker uitgerekt worden, waardoor deze gemakkelijker in de koker komt;
- De prothesekoker zal losser zitten dan bij een vacuümsysteem.

Nadelen van dit systeem:
- Meer kans op draaien omdat er maar één bevestigingspunt is en dat zit distaal;
- Kans op verlenging van de prothese in de zwaaifase als het touwtje niet goed aangetrokken is.

Liner met vacuümsysteem

Een veel gebruikte manier van vacuümsysteem voor een onderbeenprothese is een liner in combinatie met een sleeve. De liner gaat over de stomp heen en daarna stapt de cliënt in de koker, over de koker komt daarna een sleeve. De sleeve wordt over de knie en het bovenbeen afgerold, zodat er een verbinding ontstaat tussen de koker en het bovenbeen. De sleeve is van essentieel belang voor het vacuüm en de ophanging van de prothese. Een ventiel in de koker zorgt ervoor dat de lucht uit de koker kan en vervolgens een vacuüm creëert.
Een andere manier van een vacuümsysteem is een liner met een siliconenring. Deze manier wordt vaak bij bovenbeenprothesen gebruikt. Hierbij zorgt de siliconenring in combinatie met het ventiel voor een vacuüm. De ring van de liner plakt tegen de wand van de koker en voorkomt dat daar lucht langs stroomt.

Voordelen van dit systeem:
- Groter contactoppervlak, hierdoor ontstaat er meer gevoel over de aansturing van de prothese;
- De prothese zit erg vast aan de stomp en dit betekent dat de stomp minder verlengd wordt tijdens de zwaaifase (wat kans op struikelen vermindert).

Nadelen van dit systeem:
- Het systeem is gevoeliger voor volumewisselingen en daardoor kan er vacuümverlies optreden.

COLINE ARIËNS, OIM

Prothesekokers

Een beenprothese bestaat uit verschillende onderdelen. Een van deze onderdelen is een koker. Dit is misschien wel het belangrijkste onderdeel van de prothese. Hiermee wordt het lichaamsgewicht gedragen en de druk verdeeld over de stomp en wordt de basis gelegd voor de keuze van de rest van de prothese. In dit nummer beschrijven Coline Ariëns en Gijs van Gent verschillende soorten prothesekokers. Zij stippen het belang aan van de keuze voor de juiste prothesekoker, passend bij de situatie van de cliënt.

Drukverdeling

Elk amputatieniveau vraagt een andere druk in de koker en zelfs op hetzelfde amputatieniveau zijn er verschillende keuzes die gemaakt kunnen worden. Tijdens het bepalen van de protheserecepteur is het daarom belangrijk om ook stil te staan bij de keuze van het type koker.

Materiaal

Kokers worden meestal gemaakt van giethars met koolstofversteviging, een combinatie die zorgt voor een stevig geheel dat tegen een stootje kan en niet al te zwaar is. Deze definitieve kokers zijn niet makkelijk vervormbaar en om in het begin tot een juiste vorm te komen kan er gebruik gemaakt worden van een 'proefkoker'. Een proefkoker is gemaakt van transparant materiaal dat makkelijk vervormbaar is. Het nadeel is dat het materiaal kwetsbaarder en zwaarder is. Een proefkoker wordt bijvoorbeeld gebruikt bij een eerste voorziening, waarbij nog volumewisselingen van de stomp optreden en bij bijvoorbeeld een complexe vorm van een stomp.

'De koker is misschien wel het belangrijkste onderdeel van de prothese.'

Eindbelasting of niet

Binnen de kokervarianten is het meest bepalende onderscheid; kan iemand met zijn volle lichaamsgewicht afsteunen ter hoogte van de amputatie of niet? Dit kan zowel de druk zijn op de weke delen als afsteunen op het overgebleven bot. De druk op het spierweefsel kan invloed hebben op de doorbloeding van het been. Minder 'afknellen' van de spieren is bepalend voor bijvoorbeeld de loopafstand die je kunt afleggen.

Bij bepaalde typen amputaties kan de cliënt afsteunen op het overgebleven bot. Dit kan bij een kniexarticulatie (een amputatie dwars door de knie) en bij een Pyrogoff- en Syme amputatie. Bij deze amputaties kan de cliënt afsteunen op een deel van het lichaam dat hier in de basis voor ontworpen is. Hierdoor is de druk op het spierweefsel minder.

Bij een amputatie door het bovenbeen (transfemorale amputatie) en een amputatie door het onderbeen (transtibiale amputatie) moet er een compromis gezocht worden tussen belastbare bottige regio's (zoals bij een bovenbeenamputatie het zitbotje) en volume-afsteuning op de spierweefsels. Dit vraagt aandacht en vakmanschap van de instrumentmaker.

De meest voorkomende varianten van kokers komen hierna aan bod per amputatieniveau.

- *Kokers na een voetamputatie*
  Voor het amputatieniveau waarbij een gedeelte van de voet er niet meer is maar nog wel de hakregio, kan als basis een liner gebruikt worden. Dit heeft zeker de voorkeur bij kokers die gesloten zijn. Maar meestal komt de instrumentmaker in dit soort situaties uit op kokers die geopend en gesloten kunnen worden, deze zijn ideaal vanwege de instapmogelijkheden, omdat de onderkant van de stomp vaak veel breder is dan het onderbeen. Een liner biedt hierbij niet altijd een meerwaarde ten opzichte van een stompsok. Een stompsok kan prettiger zijn, bijvoorbeeld in verband met transpireren.

- *Kokers na een onderbeenamputatie*
  Bij verreweg de meeste kokers wordt er gebruikt gemaakt van een liner en is de druk evenredig

verdeeld over de stomp, waarbij rekening gehouden wordt met de bottige delen. Bij dit type koker doe je eerste de liner aan en met deze liner stap je in de prothese. Afhankelijk van het type liner komen daar nog extra handelingen bij (zie KMK magazine nr. 23, september 2019 voor het artikel over de verschillen in liners).

Een onderbeenkoker zonder liner, bijvoorbeeld type KBM is een uitvoering waarbij de druk op specifieke plaatsen wordt gelegd om het lichaamsgewicht te kunnen dragen en eventueel bij een gevoelige onderkant van de stomp deze vrij te kunnen leggen. Bij dit type koker wordt gebruik gemaakt van een binnen- buitenkokersysteem. Hierbij doe je eerst een stompkous over de stomp, daarna trek je de (zachte) binnenkoker aan, vervolgens gaat er een stompkous over de binnenkoker en daarmee stap je in de buitenkoker. De koker loopt boven de knie naar binnen, wat ervoor zorgt dat de prothese niet afzakt. Als extra hulpmiddel kan nog een elastische kniebandage gedragen worden over de koker en de stomp tegen het afzakken.

Kokers na een knie-exarticulatie

Merendeels zullen deze kokers ook gemaakt worden in combinatie met een liner en dan met name vacuümsystemen. De vorm van deze koker wordt bepaald door de druk die aan de onderkant van de stomp kan worden verdragen. De amputatie is bedoeld om daar een gedeelte van het lichaamsgewicht op te vangen, dus hoeft de koker niet zo hoog gemaakt te worden. De bovenkant van de koker kan dus ruim onder de lies blijven. Als de onderkant te gevoelig is om daar veel druk te verdragen, dan kan er gekozen worden voor een variant met tuberzit, zoals de kokers voor bovenbeenamputaties, zie verderop in dit artikel.

Heeft de stomp condyllen die veel breder zijn dan het been daarboven, dan kan gekozen worden voor een combinatie binnen- en buitenkoker, in verband met het passeren van de stomp door het smalle gedeelte.

Kokers na een bovenbeenamputatie

Ook hierbij is een liner nagenoeg altijd het startpunt. De lichamelijk conditie is zeer bepalend voor de keuze van drukverdeling, bij dit type kokers.

Bij een bovenbeenamputatie wordt het lichaamsgewicht meestal gedragen door middel van een combinatie van druk op de spierweefsels in combinatie met afsteuning op het 'zitbotje'. De kunst is de juiste drukverdeling te vinden. Daar is veel interactie tussen prothesemaker en klant voor nodig.
De mate van drukverdeling die verdragen kan worden is bepalend voor de keuze van de vorm van de stompkoker. Het uitgangspunt bij deze kokers blijft het zoeken naar een combinatie van druk op de spierweefsels en de afsteuning op het 'zitbotje'.

Bij een bovenbeenamputatie kan er ook gekozen worden om het hele lichaamsgewicht volledig te laten dragen op de spieren. Dit geeft veel zitcomfort omdat de kwetsbare regio's in de lies volledig vrij blijven van contact met een koker. Het nadeel kan zijn dat er minder stabiliteit bij het lopen ontstaat. Dat blijft een afweging. Hiernaar is nog onvoldoende onderzoek gedaan.

GIJS VAN GENT EN COLINE ARIËNS

Koker na een voetamputatie

Koker na een knie-exarticulatie

Kokers na een bovenbeenamputatie

Foto: Auke Hoekstra

Kokers na een onderbeenamputatie

Foto: Auke Hoekstra