Basko
Healthcare

Swing Phase Lock

Therapeutisch omgaan met SPL

Jos Deckers

Neuro-Orthotics

COMPENSEREN VAN FUNCTIONELE BEPERKINGEN BIJ NEUROLOGISCHE AANDOENINGEN

basko.com

Behandelplan voor een dynamische orthese met het Swing Phase Lock scharnier

Swing Phase Lock 3

Inleiding 3

SPL, hoe werkt het? 3

Instellingen 4

Mogelijkheden (KO of KEVO) 4

Voordelen 4

Indicaties 5

Contra-indicaties 5

Minimale functies van de gebruiker 6

Correct aandoen 6

Bediening van de satelliet 6

Biomechanica van de normaalgang 7

Ganganalyse 9

Training 10

Doelstellingen 10

Voorwaarden 10

Therapie 15

Probleemoplossing 20

Literatuurverwijzing 20

© 2015 Basko Healthcare, Zaandam

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij electronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Swing Phase Lock

COMPENSEREN VAN FUNCTIONELE BEPERKINGEN BIJ NEUROLOGISCHE AANDOENINGEN

Het Swing Phase Lock scharnier

Inleiding

Het Swing Phase Lock scharnier is ontwikkeld voor gebruikers met insufficiënte quadricepsfunctie om een gangbeeld te kunnen ontwikkelen dat meer aansluit bij normaalgang. Bij onvoldoende kracht in de quadriceps zien we problemen optreden in het begin van de steunfase, tussen heelstrike en footflat (shockabsorbation phase). In deze fase is de quadriceps actief om het flexiemoment op het kniegewricht te controleren (zie verder het hoofdstuk normaalgang). De patiënt kan dit in deze fase echter ook controleren met zijn gluteaalmusculatuur. Hij zal dan echter wel zijn kniegewricht in een hyperextensie moeten brengen, wat op de lange duur het kniebandsysteem gaat overbelasten. Zeker als er ook sprake is, zoals bij een aantal ziektebeelden, van een insuffi ciënte bilmusculatuur en/of plantairflexoren, wordt toevlucht gezocht in een orthesesysteem dat volledige knieblokkade levert. Hierbij is de extra inzet van de gluteaalmusculatuur (om het kniegewricht te stabiliseren) niet nodig, maar worden we geconfronteerd met de gevolgen hiervan in de zwaaifase. Namelijk de inzet van de zwaaifase wordt bemoeilijkt, maar ook het gebrek aan knie-flexie tijdens het naar voor brengen van het zwaaibeen zorgt voor problemen welke gecompenseerd worden middels circumductie en/of hoog optillen van het bekken. Al deze maatregelen kosten extra energie voor de gebruiker en maken het loopbeeld asymmetrisch. Het SPL-scharnier zorgt, onafhankelijk van enige belasting, voor een blok kade van het kniegewricht direct bij heelstrike tot na midstance en dit zonder het kniebandapparaat extra te belasten. Na midstance vindt er een ontkoppeling plaats. De gebruiker kan nu, op het einde van de steunfase, naar knieflexie toe om de zwaaifase te kunnen initiëren.

Satelliet SPL SPC

Gaitcycle met SPL

Hoe werkt het SPL scharnier?

De vergrendeling en ontgrendeling van het SPL-scharnier wordt bereikt door hoekveranderingen in het sagittale vlak. Tijdens de zwaaifase wordt er een pendelbeweging van het onderbeen gegenereerd, wat resulteert in een knie-extensie net voor heelstrike. Deze knie-extensie vergrendelt het scharnier doordat er een blokkeerstaaf in een vergrendelnok geklemd wordt. Het scharnier is nu volledig vergrendeld en voorkomt dat het kniegewricht kan flecteren onder invloed van het flexiemoment dat op het kniegewricht ontstaat in de periode na heelstrike.
De vergrendeling vindt plaats in het lateraal geplaatste scharnier. Het mediaal geplaatste scharnier (SPC of Swing Phase Control) maakt het mogelijk om de zwaaifase te beïnvloeden en overmatige knieflexie af te remmen. Namelijk ten gevolge van het ontbreken van excentrische controle van de quadriceps kan bij een hoge zwaaisnelheid van het been een te grote knieflexie ontstaan.

Ontgrendeling Vergrendeling

Met als gevolg dat de periode tot knie-extensie te lang gaat duren. Door het SPC-scharnier goed in te stellen kan dit probleem voorkomen worden. Het SPC-scharnier is uitsluitend bestemd voor de montage aan de mediale zijde.
Na middensteun ontstaat er een extensiemoment op het kniegewricht dat ervoor zorgt dat de blokkeerstaaf uit de vergrendelnok valt. Het scharnier is nu ontgrendeld en het kniegewricht kan in flexie gebracht worden op het einde van de steunfase.

De instellingen

Modus 1 Modus 2 Modus 3

Het scharnier kan op verschillende manieren door de gebruiker ingesteld worden via een afstandsbediening, de zogeheten satelliet. Deze satelliet, welke op de orthese bevestigd wordt, heeft 3 bedieningsmodi:

- Modus 1 – automatische ver en ontgrendeling
- Modus 2 – permanente ontgrendeling
- Modus 3 – permanente vergrendeling (veiligheidsmodus)

De eerste modus is de meest gangbare instelling om te lopen met vergrendeling in het begin van de steunfase en ontgrendeling net voor het begin van de zwaaifase. De tweede modus, permanente ontgrendeling, kan b.v. tijdens het fietsen of autorijden gebruikt worden. De derde modus is een permanente vergrendeling die gebruikt kan worden om veilig langdurig te kunnen staan en staande activiteiten uit te voeren. Deze veiligheidsmodus is zeer geschikt bij gebruik in een huiselijke omgeving. Bij staan en zich verplaatsen in een kleine ruimte worden er draaibewegingen gemaakt, worden stappen niet altijd volledig afgemaakt of worden er kleine stapjes voor- zij- en achterwaarts gemaakt. Door de veiligheidsmodus te gebruiken kan de orthese belast worden zonder rekening te hoeven houden met de stand. Ook in hectische en onoverzichtelijke omstandigheden of in onbekende omgevingen kan deze veiligheidsmodus de gebruiker van nut zijn.

Mogelijkheden (KO of KEVO)

De SPL kan zowel in een Knie-Orthese (KO) als in een Knie-Enkel-Voet-Orthese (KEVO) ingebouwd worden. De keuze wordt bepaald door de somatische mogelijkheden van de patiënt. De KO oplossing verdient de voorkeur als de patiënt over voldoende enkelfunctie beschikt. De patiënt moet in staat zijn om een actieve plantairflexie te kunnen maken. In alle andere gevallen is het nodig om het scharnier in een KEVO in te bouwen om via de voetplaat een extensiemoment op het scharnier te genereren. In het hoofdstuk therapie zullen we de therapeutische aanpak bij beide oplossingen bespreken

Voordelen van het scharnier

Stabiliteit
Door de vergrendeling van het scharnier, welke reeds gerealiseerd wordt vóór heelstrike, wordt er stabiliteit geleverd vanaf heelstrike tot na midstance. Hierbij wordt het kniebandapparaat niet belast, met andere woorden, ook richting hyperextensie wordt het kniegewricht gestabiliseerd. Ook in stand blijft het kniescharnier geblokkeerd zolang er geen extensiemoment op het kniegewricht uitgeoefend wordt. Bij langdurig staan is er ook nog de mogelijkheid om het scharnier via de satelliet in een constante vergrendeling te brengen. Stabiliteit in stand kan ook bereikt worden door het aangedane been met orthese enkele centimeters voor het andere been of voorbij de loodlijn te positioneren.

Mobiliteit
Er kan een normale zwaaifase gegenereerd worden. Hieruit ontstaan voordelen op verschillende gebieden.

- De cosmetiek van het lopen verbetert gevoelig.
- Het loopbeeld benadert meer de normaalgang.
- De gebruiker zal het aangedane been sneller naar voor voren kunnen brengen waardoor de symmetrie verbeterd wordt.
- Er is minder compensatie nodig in de zin van bekkenlift en of circumductie om het aangedane been naar voren te kunnen brengen. Dit heeft zijn weerslag op het energieverbruik.

Ook de loopsnelheid wordt hoger doordat het been sneller naar voren gebracht wordt. De gebruiker heeft de zekerheid van volledige stabiliteit vanaf heelstrike en durft daardoor sneller het aangedane been te gaan belasten.
De verlaging van het energieverbruik en het vergroten van de loopsnelheid resulteren uiteindelijk ook in een vergroten van de totale loopafstand. Een 10 meter looptest, afgenomen bij de gebruiker in dit behandelplan, leverde een 20% hogere loopsnelheid op bij lopen met de SPL in tegenstelling tot lopen met vaststelling.
Een test (timed up and go) waarbij de gebruiker vanuit zit opstaat, 3 meter loopt, omkeert en terug zitten gaat, leverde een 25% snellere tijd op bij lopen met de SPL in tegenstelling tot lopen met vaststelling.

Indicaties

Het SPL-scharnier is geïndiceerd voor alle aandoeningen welke gepaard gaan met een volledige of partiële uitval van de knie-extensoren. We kunnen hierbij denken aan MS en andere progressieve aandoeningen, CVA, perifere paresen, myopathieën, post-polio, partiële dwarslaesie of paresen in het algemeen. Ook bij orthopedische problemen waarbij het kniegewricht extra stabiliteit nodig heeft en er onvoldoende kracht is in de quadriceps en er een onveilig gevoel ontstaat tijdens de steunfase is de SPL goed geïndiceerd.

Contra-indicaties

De gebruiker moet in staat zijn om heupextensie van 5° te kunnen maken. Dit betekent dat een flexiecontractuur van de heup een veilige bediening van het scharnier onmogelijk maakt.
De gebruiker moet in staat zijn om volledige extensie van het scharnier te genereren. Een flexiecontractuur in de knie van meer dan 10° of spasmen rond het kniegewricht welke knie-extensie verhinderen zijn dus ook contra-indicaties.
Er is een zeker leerproces noodzakelijk om met het scharnier goed te kunnen omgaan en op het goede moment de juiste keuzes te kunnen maken. Voldoende leer- en interpretatievermogen moet aanwezig zijn. De gebruiker moet in staat zijn en gemotiveerd zijn om training bij een fysiotherapeut te volgen. De ontgrendeling van het scharnier functioneert niet bij gebruik in een ontlastingsorthese waarbij een tuberondersteuning gebruikt wordt, omdat op deze manier geen extensiemoment gegenereerd kan worden.

Welke functies moet de gebruiker minimaal hebben?

Op het einde van de steunfase moet de gebruiker de knie kunnen flecteren. Dit kan door inzet van de heupflexoren, door activiteit van de plantairflexoren of door een bekkenkanteling.
In het begin van de zwaaifase moet het bovenbeen snel naar voren kunnen gebracht worden om middels de traagheidswet knieflexie te laten ontstaan. De pendelbeweging van het onderbeen zorgt daarna voor knie-extensie aan het einde van de zwaaifase. Bij heelstrike moet de voet van het aangedane been zich vóór de andere voet of loodlijn bevinden. Dit betekent dat de kracht en snelheid bij het naar voren brengen van het aangedane been tijdens de zwaaifase groot genoeg moeten zijn om dit resultaat te bereiken. Dus moet er voldoende kracht zijn in de plantairflexoren, heupflexoren ofwel in de buikmusculatuur.
Na middensteun moet de gebruiker in staat zijn om een extensiemoment op het kniescharnier te laten plaats vinden. Dit gebeurt door een combinatie van heupextensie en voorvoetcontact. Hiervoor is ofwel voldoende kracht nodig in de heupextensoren of voldoende kracht in het andere been. Het is ook mogelijk om dit te bereiken door het gebruik van extra loophulpmiddelen.

Correct aandoen
(aandachtspunten bij het aandoen van de Swing Phase Lock)

De orthese met SPL kan in zit- of in lighouding aangedaan worden. Het scharnier moet zich op dezelfde hoogte bevinden als het anatomisch draaipunt van de knie, dus ter hoogte van de femurcondylen en er moet een goed voetcontact zijn met de voetschaal bij een KEVO. De orthese moet stevig bevestigd worden, zodanig dat er geen verdraaiing of afzakken van de orthese kan plaats vinden.

Bediening van de satelliet

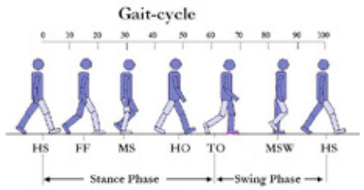
Modus 1 Modus 2 Modus 3

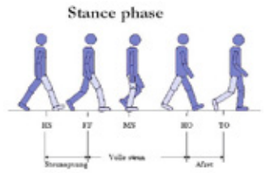
Zoals reeds besproken kent het SPL-scharnier 3 modi:
Modus 1 – automatische ver en ontgrendeling
Modus 2 – permanente ontgrendeling
Modus 3 – permanente vergrendeling

De eerste modus is de meest gangbare instelling om te lopen met vergrendeling in het begin van de steunfase en ontgrendeling net voor het begin van de zwaaifase. De permanente vergrendeling kan gebruikt worden om veilig langdurig te kunnen staan en in een beperkte ruimte zich veilig te kunnen verplaatsen (zie ook bij "instellingen"). Het scharnier is beveiligd en vergrendelt automatisch in een situatie waarbij de satellietkabel is gebroken.

Biomechanica van de normaalgang

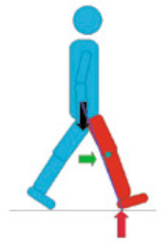
Een volledige loopcyclus bestaat uit een steunfase en een zwaaifase. De activiteit welke plaats vindt tussen hielcontact en het daarop volgende hielcontact van dezelfde voet noemen we de schrede. Een stap of pas wordt begrensd door de opeenvolging van twee hielcontacten van de verschillende voeten.





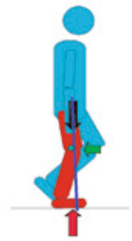
De steunfase (stance phase)
De steunfase begint bij hielcontact (heelstrike) en eindigt als de voet contact verliest met de onderlaag (tenen los of toe-off). De steunfase kan men verdelen in drie fasen, de steunopvang (shock-absorbation), volcontact (midstance) en afzet (push-off). Deze drie fasen worden van elkaar gescheiden door 4 momenten, namelijk hielcontact (heelstrike), zoolcontact (footflat), hiel los (heel-off) en tenen los (toe-off).

De steunopvang (shock-absorbation phase)
Bij het eerste contact van de hiel met de ondergrond (hielcontact of heel strike) begint de steunfase. Op dit moment is de enkel in een neutrale positie, de knie is actief gestrekt en de heup is 25° gebogen. De bewegingsuitslag in de heup is afhankelijk van de paslengte. Hoe groter de pas, hoe groter de bewegingsuitslag in de heup. Naarmate er gewicht geplaatst wordt op het naar voren geplaatste been zal de grondreactiekracht groter worden. Onder invloed van deze grondreactiekracht zal er een plantairflexiemoment gaan optreden in het enkelgewricht. Dit plantairflexiemoment wordt gecontroleerd door een excentrische actie van de dorsaalflexoren tot de hele voet contact heeft met de onderlaag (zoolcontact of footflat). De enkel bevindt zich hier in 10° plantairflexie .

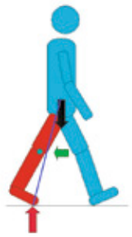


Verder treedt er een flexiemoment in het kniegewricht op. Dit flexiemoment wordt gecontroleerd door een excentrische contractie van de quadriceps. Bij totaal voetcontact zal het kniegewricht ongeveer 10-15° flexie bereiken. De grootte van de knieflexie is afhankelijk van staplengte en loopsnelheid. Het optredende flexiemoment in het heupgewricht wordt gecontroleerd door een isometrische aanspanning van de gluteus maximus en de hamstrings waardoor het heupgewricht gestabiliseerd wordt in 25° flexie.
In het frontale vlak komen hier ook de abductoren in actie om het bekken te helpen stabiliseren op het femur. De tensor fascia lata werkt als agonist van de abductoren. De adductoren hebben hier een stabiliserende functie.

Volcontact (midstance)
Vanaf voetzoolcontact van het steunbeen begint de zwaaifase van het andere been. De romp begint nu aan een beweging over het steunbeen. Het gevolg hiervan is dat het heupgewricht richting extensie gaat. De knie buigt nog door naar 20° flexie en begint daarna aan een extensiebeweging. De plantairflexie in het enkelgewricht gaat over naar dorsaalflexie. Dit resulteert in het moment van middensteun (midstance) in 5° dorsaalflexie in het enkelgewricht en bijna volledige knie-extensie en 10° heupflexie. De heupabductoren blijven actief om het bekken te stabiliseren op het femur.



De kuitmusculatuur wordt nu erg actief in een concentrische contractie om de flexiebeweging van het kniegewricht te controleren. Na middensteun treedt er vanuit de grondreactie een extensiemoment op richting het heupgewricht en het kniegewricht. De heup bereikt 10-15° extensie, het kniegewricht gaat naar volledige extensie en het enkelgewricht bereikt 15° dorsaalflexie.



De afzet (push-off phase)

Onder invloed van een krachtige concentrische aanspanning van de plantairflexoren gaat het enkelgewricht over van dorsaalflexie naar 20° plantairflexie. Het kniegewricht wordt hierdoor uit zijn extensiemoment gehaald en gaat naar 40° flexie op het moment dat de zwaaifase begint. Het heupgewricht beweegt weer richting flexie. Met name de adductoren zijn hier actief. De rectus femoris controleert excentrisch de ontstane knieflexie. De iliopsoas begint net voor de zwaaifase concentrisch aan te spannen. De tensor fascia lata is al iets eerder actief.

De zwaaifase (swing phase)

De zwaaifase begint als de steunfase eindigt en is de periode tussen tenen los en hielcontact. De zwaaifase start met een versnelling (acceleration) van het zwaaibeen naar voren onder invloed van de heupflexoren. De heup begint te flecteren en de inertiewet zorgt ervoor dat het onderbeen achter blijft. Dit resulteert in het vergroten van de knieflexie tot 65°. De rectus femoris spant excentrisch aan om de flexiehoek te beperken tot de genoemde 65° en de adductoren stabiliseren het heupgewricht. De dorsaalflexoren beginnen concentrisch aan te spannen om de voet naar zijn neutrale stand te brengen. De gezamenlijke acties van heupflexie, knieflexie en dorsaalflexie zorgen voor een optimale verkorting van het zwaaibeen. Het zwaaibeen kan op deze wijze zonder noemenswaardig extra optillen van het bekken en dus energiesparend, onder de romp naar voren gebracht worden. In het tweede gedeelte van de zwaaifase, de vertraging (deceleration) gaat de rectus femoris van excentrische contractie over naar concentrische actie om de strekking van het onderbeen in te leiden. Hierna gaan de hamstrings excentrisch aanspannen om de voorwaartse beweging van het onderbeen richting knie-extensie af te remmen tot snelheid 0 om zo te verhinderen dat het kniegewricht in een hyperextensie terecht zou komen en het kniebandapparaat te zwaar belast wordt.

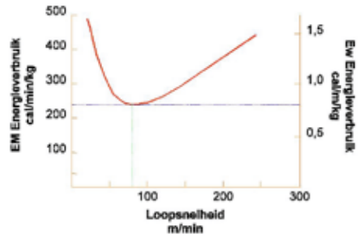
De dubbele steun (double support)

De dubbele steun is de fase waarin beide voeten contact hebben met de grond. Deze fase treedt op tussen heel-off en toe-off van de ene voet en heel-strike en footflat van de andere voet. In een volledige schrede vindt dus twee keer een dubbele steunfase plaats. De tijdsduur hiervan is direct gerelateerd aan de snelheid. Als de snelheid verhoogt, vermindert dus de periode van dubbele steun. Dubbele steun onderscheidt dus ook gaan van rennen. Bij rennen zien we namelijk een zweeffase waarbij geen van beide voeten contact heeft met de onderlaag, in de plaats van dubbele steun.

Basko Healthcare

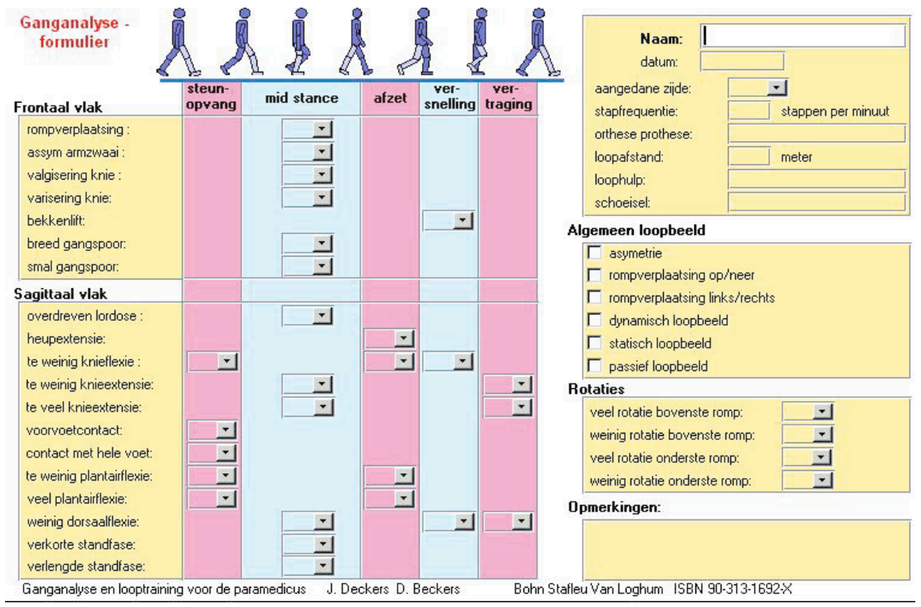
Energieverbruik tijdens lopen

Ieder persoon heeft een optimale loopsnelheid waarbij hij of zij de minste energie verbruikt. Dit noemen we de comfortabele loopsnelheid (comfortable walking speed). Bij trager of bij sneller lopen dan deze comfortabele loopsnelheid stijgt het energieverbruik. De gemiddelde menselijke loopsnelheid ligt rond de 80 meter per minuut. Het energieverbruik ligt dan op 0,063 kcal/min/kg en 0,000764 kcal/m/kg. Dit komt neer op 4,8 km/uur met een energieverbruik van ongeveer 4,5 kcal/min en 0,055 kcal/m. Hoe lager de comfortabele loopsnelheid is, hoe meer energie er nodig is om een bepaalde afstand af te leggen. Uit onderzoek rond energieverbruik blijkt verder dat het energieverbruik stijgt bij immobilisatie van een of meerdere gewrichten. Zo levert de immobilisatie van een kniegewricht op 0° een vermeerdering van het energieverbruik op met 13% en immobilisatie van een enkel 6%. Algemeen kunnen we stellen dat hoe meer verlies er is van normale loopfuncties, hoe meer energie er nodig is per afstandseenheid en hoe minder efficiënt het lopen zelf wordt. Een 10 meter looptest, afgenomen bij de gebruiker in dit behandelplan, leverde een 20% hogere loopsnelheid op bij lopen met de SPL in tegenstelling tot lopen met vaststelling. Een test waarbij de gebruiker vanuit zit opstaat, 3 meter loopt, omkeert en terug zitten gaat, leverde een 25% snellere tijd op bij lopen met de SPL in tegenstelling tot lopen met vaststelling.



Ganganalyse

Onderstaand ganganalyse formulier is een bruikbaar middel om een loop-beeld op een systematische manier te analyseren en er bruikbare informatie uit te verzamelen over loopfunctionaliteit en behandelbare grootheden (cursus ganganalyse en looptraining-Deckers en Beckers). Het kan ook gebruikt worden om 2 situaties met elkaar te vergelijken, bijvoorbeeld lopen zonder en lopen met SPL-scharnier.



Ganganalyse - formulier

Frontaal vlak	steun-opvang	mid stance	afzet	ver-snelling	ver-traging
rompverplaatsing :					
assym armzwaai :					
valgisering knie :					
varisering knie:					
bekkenlift:					
breed gangspoor:					
smal gangspoor:					
Sagittaal vlak					
overdreven lordose :					
heupextensie:					
te weinig knieflexie :					
te weinig knieextensie:					
te veel knieextensie:					
voorvoetcontact:					
contact met hele voet:					
te weinig plantairflexie:					
veel plantairflexie:					
weinig dorsaalflexie:					
verkorte standfase:					
verlengde standfase:					

Naam:
datum:
aangedane zijde:
stapfrequentie: stappen per minuut
orthese prothese:
loopafstand: meter
loophulp:
schoeisel:

Algemeen loopbeeld
- asymetrie
- rompverplaatsing op/neer
- rompverplaatsing links/rechts
- dynamisch loopbeeld
- statisch loopbeeld
- passief loopbeeld

Rotaties
- veel rotatie bovenste romp:
- weinig rotatie bovenste romp:
- veel rotatie onderste romp:
- weinig rotatie onderste romp:

Opmerkingen:

Ganganalyse en looptraining voor de paramedicus J. Deckers D. Beckers Bohn Stafleu Van Loghum ISBN 90-313-1692-X

Basko Healthcare

Training

Doelstellingen

De gebruiker moet in staat zijn om de functionaliteit van het hulpmiddel te bedienen. Bij gebruik van het SPL-scharnier moet er een zwaaifase geïnitieerd kunnen worden en er moet een klein extensiemoment op het scharnier plaats vinden om het ontkoppelingsmechanisme te bedienen. Verder moet de gebruiker in staat zijn om aan het einde van de zwaaifase tot volledige extensie te komen om de vergrendeling van het scharnier te verzekeren.

Voorwaarden

Om de bedieningsfuncties van het scharnier te kunnen gebruiken moet aan de volgende voorwaarden voldaan zijn:

- Voldoende (passieve) extensie in het heupgewricht (minimaal 5°)
- Niet meer dan 10° extensiebeperking in het kniegewricht
- Mogelijkheid om het aangedane been met voldoende kracht naar voor voren te brengen

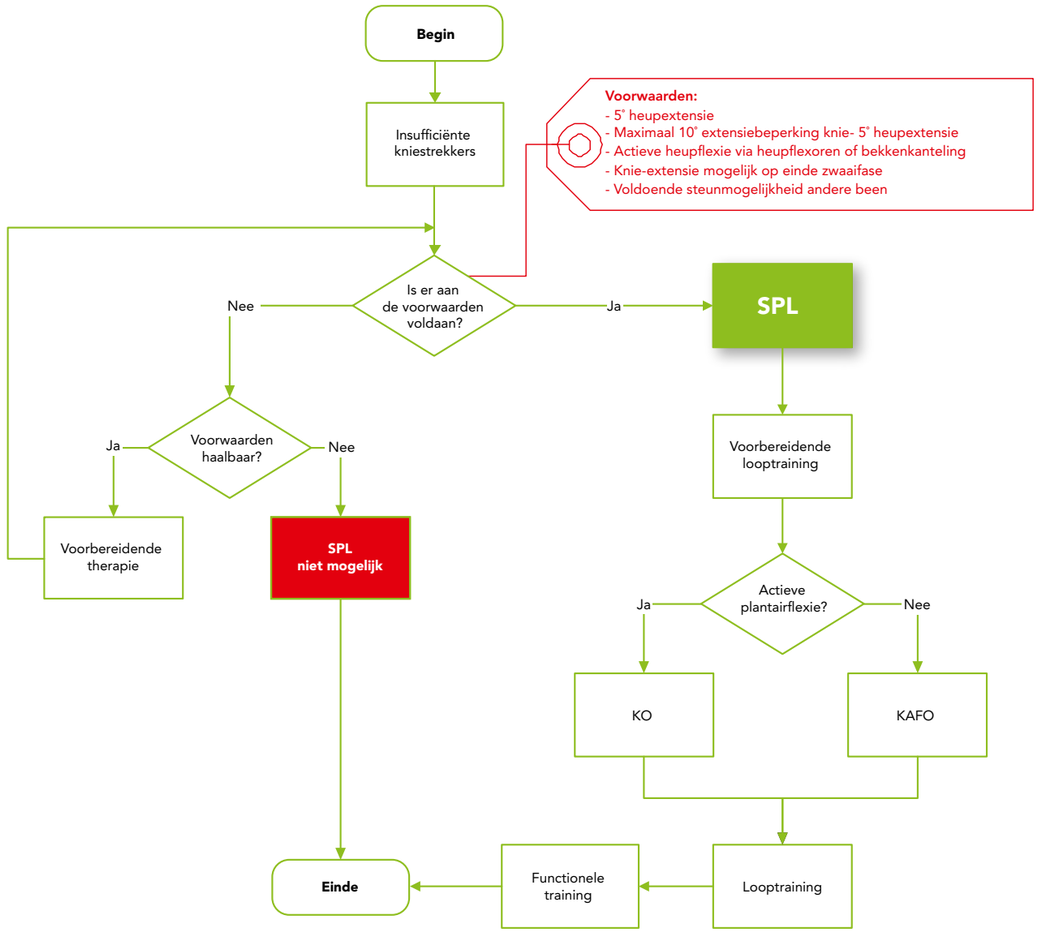
  Hiervoor is een actieve heupflexie nodig. Dit kan bereikt worden met behulp van de heupflexoren of door een bekkenkanteling te maken met de buikmusculatuur.

- Knie-extensie kunnen bereiken op het einde van de zwaaifase. Als de voorwaartse beweging van het bovenbeen voldoende krachtig is, wordt deze knie-extensie bereikt vanuit de pendelbeweging van het onderbeen
- De as van het scharnier achter de grondreactielijn kunnen brengen tussen midstance en heel-off.

  Hiervoor is heupextensie en voorvoetcontact nodig. Heupextensie in deze fase kan passief plaats vinden vanuit het andere been of actief onder invloed van de heupextensoren. Het voorvoetcontact vindt plaats door een actieve plantairflexie te maken in het enkelgewricht of door een KEVO-opbouw bij gebrek aan plantairflexie.

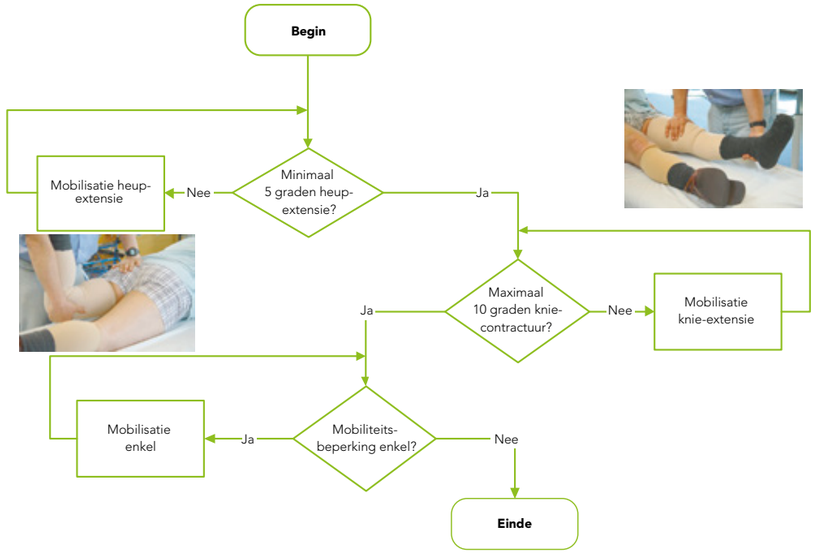
Basko Healthcare

SPL Therapiekeuze

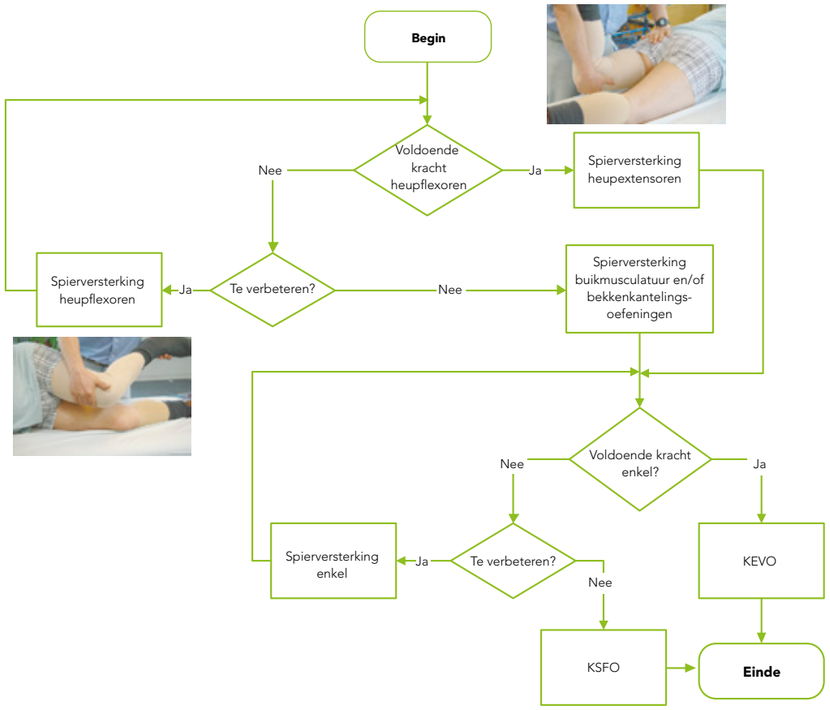


Basko Healthcare

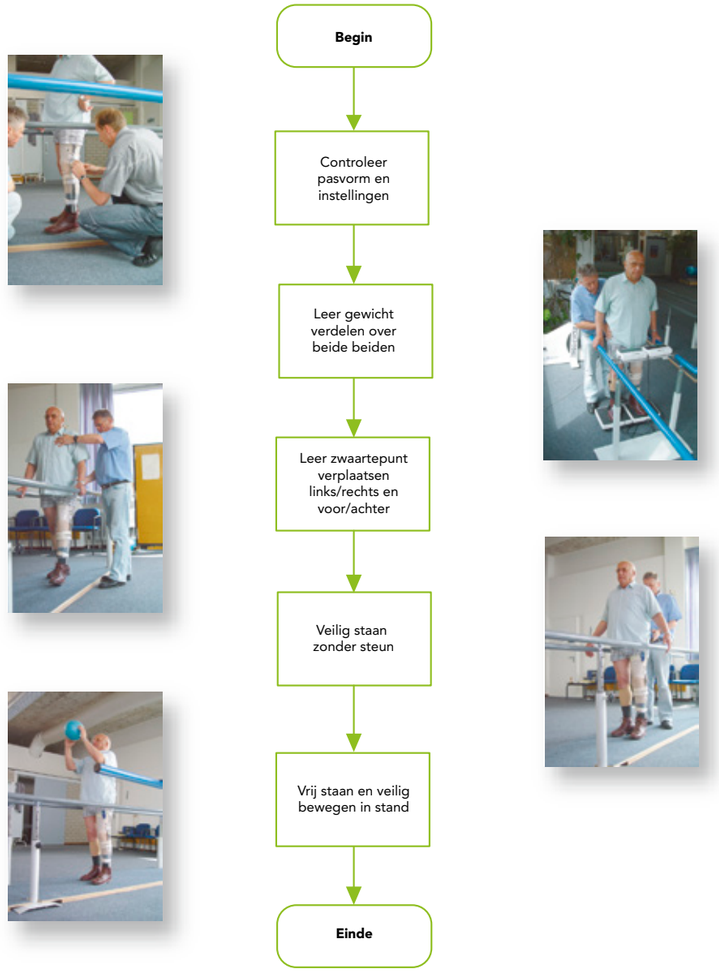
SPL Mobilisatie



SPL Spierkracht



SPL Start looptraining



SPL Looptraining

Begin

Oefenen zwaaifase en knie-extensie

Oefenen steunfase op aangedane been en heup-extensie

Opbouwen looptraining

Opbouw looptraining:
- Axiaal belasten na heelstrike
- Rechte romp
- Voorvoetcontact
- Heupextensie
- Grote pas maken met gezonde been
- Fors inzetten zwaaifase

Opbouwen functionele training

Opbouw functionele training:
- Traplopen
- Helling lopen
- Opstaan / zitten gaan

Automatiseren generaliseren

Einde

Basko Healthcare

Voorbereidende therapie

Mobilisatie

Heupextensie van 5° en knie-extensie tot minimaal 10° zijn hier de te bereiken doelen.

Spierversterking en bekkenkanteling

Spierversterking van de heupflexoren en/of van de buikmusculatuur dient plaats te vinden om het been met een krachtige zwaai naar voor te kunnen brengen en ook de pendelbeweging van het onderbeen in gang te zetten.

Oefeningen in stand

Deze oefeningen kunnen uitgevoerd worden in de loopbrug. Indien dit onvoldoende veilig is kan gekozen worden voor een halve zithouding op een oefenbank, met de bank op de juiste hoogte ingesteld. Eventueel met facilitatie aan het bekken wordt de patiënt gevraagd om het bovenbeen krachtig naar voren te zwaaien middels inzet van de heupflexoren of via een bekkenkanteling. In deze uitgangshouding kan ook de plantairflexie, indien aanwezig, geoefend worden. Hier kan gebruikt gemaakt worden van allerlei oefenmateriaal om de patiënt extra prikkels te geven richting plantairflexie.

Looptraining

Voor de looptraining te starten, wordt het kniescharnier getest op zijn functionaliteit. Het verdient aanbeveling dit te doen in de oefenruimte in aanwezigheid van de orthopedisch instrumentmaker. In eerste instantie vindt pasvormcontrole van de orthese plaats. De patiënt dient hiervoor de orthese met vergrendeld scharnier enige tijd lopend te belasten.
Zowel vergrendeling als ontgrendeling worden in de loopbrug met voldoende ondersteuning getest. De orthopedisch instrumentmaker is aanwezig om het scharnier goed af te stellen op de mogelijkheden van de gebruiker. Het beste is om het scharnier in deze beginfase erg veilig af te stellen. Hoe veiliger echter het scharnier afgesteld wordt, hoe groter de staplengte moet zijn om het scharnier te kunnen ontgrendelen. In een latere fase kan dan een bijstelling plaatsvinden afgestemd op de dynamische mogelijkheden van de gebruiker.

Basko Healthcare

Oefeningen in stand

Aandachtspunten in stand zijn:

- Goede gewichtsverdeling over beide benen. Vaak zal de patiënt zich onzeker voelen in het begin. Hij heeft de neiging om zijn aangedane been onvoldoende te belasten. Met behulp van 2 weegschalen krijgt de patiënt feedback over de verdeling van de belasting over beide benen. Met behulp van een spiegel krijgt hij ook een betere indruk van zijn totale houding. De therapeut geeft facilitaties aan het bekken middels sturing of lichte weerstand om de patiënt te prikkelen zijn bekken boven beide steunpunten te verplaatsen.
- Zwaartepuntsverplaatsing links-rechts en voor-achter.
  Middels facilitatie aan het bekken laat de therapeut de patiënt zijn bekken naar links en rechts verplaatsen, zodanig dat de gewichtsname afwisselend op beide benen plaats vindt. De therapeut stuurt de patiënt middels facilitaties aan het bekken met zijn romp naar voren en naar achter, binnen veilige grenzen. Op deze wijze wordt er al een eerste aanzet gegeven naar voorvoetcontact.
- Heupstrekking.
  Ook hier weer worden facilitaties gebruikt om een goede heupstrekking te krijgen.
- Vrij en veilig staan .
  De volgende stap in dit gedeelte van het behandelplan is om de patiënt veilig te leren staan zonder gebruik van extra ondersteuning aan de bovenste extremiteit. In deze fase laten we de patiënt ervaren dat zijn kniegewricht geblokkeerd is richting flexie door hem tijdens belasting te laten proberen zijn kniegewricht te buigen. De patiënt kan zo ervaren dat zijn kniegewricht veilig gestabiliseerd wordt in extensie.
- Vrij en veilig bewegen.
  Als de patiënt veilig kan staan wordt hij gestimuleerd tot vrij bewegen in stand. Baloefeningen zijn hier erg geschikt, maar ook allerlei functionele situaties kunnen hier gebruikt worden. In het kader van motorisch leren, plaatsen we de training zo dicht mogelijk bij de dagelijkse activiteiten van de patiënt.

Looptraining

- Oefenen van de zwaaifase en knie-extensie.
  De patiënt staat in de loopbrug in voorwaartse spreidstand met het aan gedane been achter. De opdracht is om via heupflexie of bekkenkanteling het aangedane been te flecteren in heup en knie middels heupflexie of bekkenkanteling.

Basko Healthcare

Het aangedane been moet nu onder de romp door gezwaaid worden tot de knie gestrekt is. Na volledige kniestrekking dient heelstrike plaats te vinden. De therapeut legt eerst uit wat verwacht wordt en doet dan de beweging voor. De therapeut kan het naar voren brengen van het been faciliteren aan het bekken. Indien de patiënt onvoldoende in staat is om deze beweging te maken, wordt hij gefaciliteerd aan heup en knie om de beweging te helpen plaats vinden. Deze oefening blijven we herhalen tot het been deze beweging foutloos kan uitoefenen.

- Oefenen van de steunfase en heupextensie.
  De volgende oefeningen zijn essentieel om een goede steunfase te oefenen. Dat betekent dat iedere oefening net zolang herhaald wordt tot ze foutloos uitgevoerd wordt.
  De patiënt staat in de loopbrug in voorwaartse spreidstand met het aangedane been voor. De patiënt gaat het aangedane been nu axiaal belasten om op deze manier de voet goed te leren fixeren op de vloer. Hierna vindt plantairflexie plaats (bij een KO).
  Bij de volgende oefening wordt de patiënt geïnstrueerd om, aansluitend aan de vorige oefening, de romp via heupextensie over het steunbeen te verplaatsen. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de heupextensoren of door afduwen vanuit het andere been middels knie-extensie en plantair flexie. Hierna wordt de volledige steunfase, gecombineerd met zwaaifase van het andere been, geoefend. We starten weer in voorwaartse spreidstand, het aangedane been voor. Er wordt axiaal belast, daarna vindt plantair flexie plaats (bij KO). De romp wordt naar voren gebracht tot het heupgewricht zich voor het kniescharnier bevindt. Op dit moment dient er voorvoetcontact te zijn. Dan wordt het andere been tot voor het aangedane been naar voor gebracht.

- Verdere opbouw van de looptraining.
  Nu wordt een combinatie gemaakt van steun- en zwaaifase en gaan we de volledige gaitcycle oefenen door deze twee fasen na elkaar te laten uitvoeren.
  Hierna schakelen we over naar lopen in de loopbrug. Aandachtspunten zijn en blijven:
  - Axiaal belasten direct na heelstrike
  - Rechte romp
  - Via heupextensie romp over het aangedane been brengen
  - Voorvoetcontact (door plantairflexie of door heupextensie)
  - Grote pas gezonde been tot voor het aangedane been (geen aansluitpas)
  - Forse voorwaartse zwaai van het aangedane been met als resultaat knie-extensie op aan het einde van de zwaaifase

Deze loopoefeningen in de loopbrug worden herhaald tot dit loopbeeld geautomatiseerd is en er voldoende stabiliteit en belasting is. Hierna vindt verdere loopopbouw plaats buiten de loopbrug met verdere afbouw van loophulpmiddelen tot eindsituatie bereikt is.

Functionele situaties

Met het oefenen van de volgende functionele situaties wordt niet tot het einde van de looptraining gewacht. Integendeel, in het kader van motorisch leren, starten we hier zo snel mogelijk mee.

Basko Healthcare

Zitten en opstaan

Om verzekerd te zijn van een correcte vergrendeling en ontgrendeling van het SPL-scharnier leren we de patiënt te gaan zitten en op te staan uit een stoel op de volgende manier:

- Opstaan
  De voet van het aangedane been staat enkele centimeters voor de andere voet. De patiënt gaat staan volgens zijn functionele mogelijkheden, met of zonder handensteun. Hij brengt de romp naar voren en drukt zich in een diagonaal naar. De heupen worden gestrekt terwijl beide benen belast worden. Omdat het aangedane been voor het andere staat, is de patiënt verzekerd van een goede vergrendeling.
- Zitten
  Dit kan, afhankelijk van de somatische mogelijkheden van de gebruiker, op verschillende manieren. Als de patiënt in staat is om vanuit stand een actieve heupflexie te maken, laten we hem tot aan de stoel lopen, zich omdraaien tot hij met de achterkant van zijn benen de zitting van de stoel voelt. De patiënt plaatst dan het niet-aangedane been enkele centimeters voor het andere, drukt met de voorvoet in de onderlaag om het scharnier te ontkoppelen en gaat daarna zitten met geflecteerde knieën. Gezien de quadriceps insufficiëntie zal de neerwaarts remmende actie moeten plaats vinden in het niet-aangedane been. Indien dit niet mogelijk is zal de patiënt gebruik moeten maken van de satelliet. Tot het zitten gaan is de actie gelijk, maar in plaats van te ontgrendelen middels voorvoetcontact wordt de ontgrendeling bereikt door de satelliet in modus 2 te zetten.

Achterwaarts lopen, zijwaarts lopen

Bij deze activiteiten is het belangrijk ervoor te waken dat het scharnier vergrendeld blijft. Daarom wordt de patiënt geïnstrueerd om bij het zijwaarts lopen de voet van de aangedane zijde enkele centimeters voor de andere voet te plaatsen, zodanig dat er geen extensiemoment op het scharnier kan optreden.
Ook moet de gebruiker een automatisme leren ontwikkelen om bij ontgrendeling of onzekerheid hieromtrent, het aangedane been naar voren te zetten en volledig te strekken, om op deze manier de vergrendeling opnieuw in te stellen.
Bij het achterwaarts lopen is het verstandig om het niet-aangedane been naar achter te plaatsen en een aansluitpas te maken met het aangedane been. Zo blijft ook hier de vergrendeling verzekerd.

Helling lopen

De meeste veiligheid wordt hier bereikt door bij helling af lopen een grote pas met het aangedane been te maken en een korte pas of aansluitpas met het andere been. Helling op lopen kan met normale paslengten links en rechts uitgevoerd worden. Bij het naar voren plaatsen van het niet-aangedane been zal weliswaar het scharnier ontgrendelen, maar er is dan een voldoende groot extensiemoment vanuit de grondreactie aanwezig om de knie te stabiliseren. Forse hellingen kunnen ook zijwaarts genomen worden.

Traplopen

Traplopen dient steeds te gebeuren met een aansluitpas. Het niet-aangedane been zal voldoende krachtig moeten zijn om het lichaam boven het been te kunnen brengen. Extensiekracht in heup en knie moeten voldoende zijn. Bij trap op lopen gaat eerst het niet aangedane been naar de hogere trede, het aangedane been maakt een aansluitpas. Bij trap af lopen wordt eerst het aangedane been een trede lager geplaatst, daarna volgt een aansluitpas met het niet-aangedane been. Tijdens beide activiteiten blijft het scharnier in zijn vergrendeling.

Stoepjes

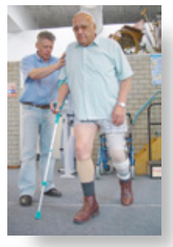
Bij stoep oplopen wordt eerst het niet aangedane been op het stoepje geplaatst en het aangedane been maakt een aansluitpas. Bij stoep aflopen wordt eerst het aangedane been naar beneden gebracht, daarna volgt een aansluitpas met het niet-aangedane been. Het is verstandig om tijdens het trainen van het traplopen te starten met de satelliet in modus 3 (constante vergrendeling)

Over een hindernis stappen

Het over een hindernis stappen, zoals bijvoorbeeld een deurdrempel, kan het veiligst uitgevoerd worden door eerst het aangedane been met een forse voorwaartse beweging over de hindernis te plaatsen en daarna het niet-aangedane been. Als de hindernis erg hoog is kan men dit ook zijwaarts uitvoeren, waarbij bij voorkeur eerst het aangedane been over de hindernis gebracht wordt en daarna het niet-aangedane been.

Knielen

Het niet-aangedane been zal voldoende extensiekracht in heup en knie moeten hebben. Plaats het niet-aangedane been een staplengte voor het andere. Druk met de voorvoet in de grond om het scharnier te ontgrendelen. Buig door beide knieën en kniel met het aangedane been op de grond. De patiënt bevindt zich nu in schuttershouding. Vanuit deze houding worden de handen op de vloer geplaatst en het andere been ook geknield neergezet. Opstaan gebeurt in omgekeerde volgorde.



Staande activiteiten ADL-situaties

Bij staande activiteiten is het mogelijk dat er een extensiemoment ontstaat op het scharnier en er een ontgrendeling plaats vindt. Bij het uitoefenen van staande activiteiten is het dus verstandig om het scharnier in modus 3 te zetten.

Lopen over ongelijk terrein, lopen in onbekende omgeving

Bij dit soort activiteiten is het mogelijk dat er een extensiemoment ontstaat op het scharnier en er een ontgrendeling plaats vindt op het verkeerde moment. Ook het lopen in een onbekende omgeving kan onzekerheid geven. Het is aan te bevelen om in dit soort omstandigheden het scharnier in modus 3 te zetten. Dit is niet nodig bij gebruik van het scharnier in een KO.

Automatiseren en generaliseren

Lopen is pas echt functioneel als het geautomatiseerd kan plaats vinden en in verschillende omstandigheden toepasbaar is. In de aanleerfase is het belangrijk om veel te faciliteren en voor te doen. Herhaling moet plaats vinden met zo veel mogelijk variatie in oefenstof. Dubbeltaken dienen zo snel mogelijk in de therapie ingezet te worden en er moet met veel variatie in omgeving en vloeromstandigheden geoefend worden.

Inspectie en verzorging

Voor alle orthesen geldt dat deze voor gebruik gecontroleerd dient te worden op beschadigingen en functioneren van de bewegende onderdelen. Huidinspectie verdient aandacht. Drukplekken kunnen optreden. Dit dient gemeld aan de orthopedisch instrumentmaker zodat hij maatregelen kan nemen om dit naar de toekomst toe te voorkomen. In het kader van transpiratieproblemen en huidproblemen onder invloed van transpiratie en druk, is het aan te bevelen om een kous onder de orthese te dragen.

Aangeraden wordt om hiervoor een SmartKnit interface kous te gebruiken. Deze kous is geproduceerd uit Coolmax met Lycra materiaal. Het transpiratievocht wordt beter weggevoerd en de aanwezige Microsafe™ vezels verhinderen de ontwikkeling van bacteriën en schimmels.
De producent adviseert een halfjaarlijkse controle van het totale systeem.

Probleemoplossing

- Scharnier vergrendelt niet (altijd)
  - Is de pendelbeweging van het onderbeen krachtig genoeg om volledige extensie van het scharnier te bekomen?
  - Komt de voet tijdens de zwaaifase voldoende los van de grond?
  - Is het scharnier goed ingesteld? Is de orthese opgebouwd in een flexiehoek van 5°?
  - Is de staplengte groot genoeg?
  - Is de orthese goed bevestigd?

- Ontgrendeling lukt niet (altijd) tijdens lopen.
  - Maakt de patiënt voldoende heupextensie tijdens het tweede gedeelte van de zwaaifase?
  - Is er nog voldoende belasting tijdens het tweede gedeelte van de steunfase, ofwel door actieve plantair flexie ofwel door voorvoetcontact?
  - Is de pas van het niet-aangedane been groot genoeg?
  - Is het scharnier goed ingesteld? Is het scharnier in 5° flexie opgebouwd?
  - Is de orthese goed bevestigd?

- Ontgrendeling lukt niet (altijd) tijdens zitten gaan.
  - Kan de patiënt het scharnier ontkoppelen door voorvoetcontact of heup extensie?
  - Wordt modus 3 ingeschakeld aan het satellietsysteem?
  - Is er sprake van een kabelbreuk?
  - Is de orthese goed bevestigd?

Literatuurverwijzing

- Deckers-Beckers, Ganganalyse en looptraining voor de paramedicus, Bohn Stafleu van Loghum 1996
- Beckers-Buck-Adler, Het PNF-concept in de praktijk, De tijdstroom, Utrecht 1994
- Jacobs, SPL, ein automatisch verriegelndes System-Kniegelenk für die Orthetik, Med Orth Tech 122 ((200) 57-59
- Firma Basko Healthcare, Gebruiksaanwijzing SPL, SPC en Satelliet
- basko.com

Tekst: Jos Deckers
Foto's en opmaak: Ben Eisermann

Dank aan:
Dhr Hendriks, gebruiker Firma Basko Healthcare voor het ter beschikking stellen van beeldmateriaal, technische support en tekstuele controle. Ralf Jacobs voor de processchema's en Sven Balk voor tekstueel en inhoudelijk nalezen.

Basko Health**care**

Pieter Lieftinckweg 16 | 1505 HX Zaandam
Tel.: +31 (0) 75 - 613 15 13 | Fax: +31 (0) 75 - 612 63 73
E-mail: verkoop@basko.com | Internet: www.basko.com

8902834 / Stand: 11/2017