

## The sooner the better?!

### Providing ankle-foot orthoses in the rehabilitation after stroke

*PhD-thesis Corien Nikamp*

#### Samenvatting

Bij een beroerte of Cerebro Vasculair Accident (CVA) is de bloedsomloop in de hersenen aangedaan, door een vernauwing of verstopping (ischemie) of door een bloeding. De effecten kunnen sterk variëren en zijn afhankelijk van de locatie van het letsel. Loopvaardigheid is in eerste instantie verminderd bij ongeveer twee-derde van de patiënten. Bij een sleepvoet is er sprake van onvoldoende dorsaalflexie van de voet, al dan niet gecombineerd met overmatige inversie van de voet. Een sleepvoet komt volgens schattingen bij ongeveer 20-30% van de mensen voor na een beroerte. Samen met verminderde knie- en heupflexie veroorzaakt een sleepvoet problemen met de voet clearance tijdens de zwaai fase en heeft het ook invloed op het eerste voetcontact met de grond tijdens de start van de standfase. Onvoldoende voet clearance wordt ook geassocieerd met hogere risico's op struikelen en vallen.

Enkel-voet orthesen (EVO's) worden algemeen gebruikt om een sleepvoet na een beroerte te corrigeren. EVO's kunnen mediolaterale stabiliteit in stand geven, faciliteren dat de tenen loskomen van de grond tijdens de zwaai fase en een haklanding bevorderen. Positieve effecten van EVO's worden gerapporteerd op het gebied van mobiliteit en balans, enkel kinematica, loopsnelheid, zelfvertrouwen en angst om te vallen. Echter, de meeste studies hebben daarbij chronische patiënten geïnccludeerd die in het dagelijks leven al een EVO gebruikten en in staat waren zelfstandig te lopen, met of zonder een EVO. De meeste studies evalueerden de directe of korte-termijn effecten van EVO's. Als gevolg daarvan missen lange-termijn studies naar de effecten van EVO's waarbij ook ernstiger aangedane patiënten worden geïnccludeerd, en studies die patiënten vroeg na een beroerte includeren. Daarnaast blijft een belangrijke vraag zoals het effect van de timing van het aanbieden van een EVO in de revalidatie na een beroerte onbeantwoord in de literatuur.

Zoals gepresenteerd in **hoofdstuk 1**, was het algemene doel van dit proefschrift om het begrip van de effecten van het verstrekken van EVO's vroeg na een beroerte te vergroten. Daarom werd het EVOLUTIONS-project uitgevoerd, een gerandomiseerde gecontroleerde studie (RCT) waarin de effecten van EVO-verstrekking op twee verschillende tijdstippen in de revalidatie na een beroerte werden bestudeerd. De proefpersonen werden binnen zes weken na een beroerte geïnccludeerd en gerandomiseerd voor EVO-verstrekking bij inclusie in de studie (in week 1) of acht weken later (in week 9). De proefpersonen werden voorzien van één van drie veel gebruikte soorten kant-en-klare EVO's, zonder scharnier en met variabiliteit in stijfheid. Proefpersonen die gerandomiseerd waren voor latere verstrekking gebruikten in de eerste acht weken van het onderzoek geen EVO. De proefpersonen werden tot 17 weken bestudeerd met (twee-)wekelijkse intervallen. Na 26 en 52 weken vonden vervolgmetingen plaats.

In **hoofdstuk 2** worden de effecten van de daadwerkelijke EVO-verstrekking op functionele uitkomstmaten met betrekking tot balans, lopen en activiteiten van het dagelijks leven besproken. Positieve effecten werden zowel bij vroege als latere EVO-verstrekking gevonden. Wanneer de positieve effecten van EVO-verstrekking tussen beide groepen werden vergeleken en werden gecorrigeerd voor de verschillen in waarden op het moment dat de EVO's werden verstrekt, vonden we dat vroege verstrekking resulteerde in grotere verbeteringen op verschillende klinische schalen,

in vergelijking met latere verstrekking. Dit suggereerde dat vroegtijdige verstrekking van EVO's na een beroerte mogelijk gunstig is. Deze resultaten werden bevestigd in **hoofdstuk 3**, waar de effecten van vroege en latere EVO-verstrekking op een functioneel niveau gedurende zes maanden bestudeerd werden. Na 26 weken werden geen verschillen in functionele uitkomsten tussen beide groepen gevonden. Echter, de resultaten suggereren dat vroege verstrekking betere resultaten oplevert in de eerste 11-13 weken van het onderzoek. Klinisch relevante, maar statistisch niet-significante verschillen van 4-10 weken werden gevonden bij het bereiken van zelfstandige looppniveaus en het bereiken van hogere balansniveaus, ten gunste van vroege verstrekking.

Naast functionele uitkomstmaten werd kinematica tijdens lopen bestudeerd. In **hoofdstuk 4** hebben we de korte-termijneffecten van EVO-verstrekking gemeten met behulp van 3D gangbeeldanalyse in één enkele sessie. De enkel-dorsaalflexie verbeterde significant direct na EVO-verstrekking, waarbij de enkel van plantairflexie in een dorsaalflexie-hoek veranderde bij het eerste voetcontact met de grond, het verlaten van de grond en tijdens de zwaai. Deze resultaten werden verkregen ongeacht of de EVO vroeg of later na een beroerte werd verstrekt. Over het algemeen veranderden de knie-, heup- en bekkenhoeken niet direct na EVO-verstrekking. De lange-termijn effecten op het gebied van kinematica van vroege versus latere EVO-verstrekking worden besproken in **hoofdstuk 5**. We onderzochten of vroege EVO-verstrekking de ontwikkeling van compensatoire bewegingen in proximale gewrichten verminderde, wanneer een sleepvoet wordt gecorrigeerd door EVO-verstrekking vroeg na een beroerte. 3D gangbeeldanalyses uitgevoerd in week 1, 9, 17 en 26 van de studie werden geïncorporeerd. We vonden wederom dat de EVO de sleepvoet voldoende corrigeerde. Na 26 weken werd in geen enkele gewrichtshoek een verschil tussen de twee groepen gevonden. Dit was het geval voor zowel de conditie met als zonder EVO. Bovendien waren de veranderingen in de kinematica tijdens de follow-up periode van 26 weken niet verschillend tussen beide groepen. Deze kinematische resultaten geven aan dat vroeg of later EVO-gebruik na een beroerte de bekken-, heup- en kniebewegingen na 26 weken niet beïnvloedde. EVO's verbeterden de sleepvoet, maar had geen invloed op bewegingspatronen rond het bekken en de heup.

Eerdere literatuur suggereerde dat EVO-gebruik spierzwakte zou kunnen vergroten en daardoor het herstel zou kunnen belemmeren. Daarom gaat **hoofdstuk 6** in op de effecten van EVO-verstrekking op de spieractiviteit van de tibialis anterior. De resultaten toonden aan dat EVO-gebruik de spieractiviteit verminderde tijdens de zwaai binnen een meetsessie, in vergelijking met lopen zonder EVO. Echter, 26 weken gebruik van een EVO had geen invloed op de spieractiviteit van de tibialis anterior tijdens het lopen zonder AFO. Wederom had vroege of latere EVO-verstrekking geen invloed op de resultaten. Deze resultaten geven aan dat er geen reden is om bang te zijn voor negatieve gevolgen op de activiteit van de tibialis anterior vanwege langdurig EVO-gebruik (vroeg) na een beroerte.

In aanvulling op effecten op functionele uitkomstmaten en kinematica en spieractivatiepatronen tijdens lopen, werden de effecten op het aantal (bijna) valincidenten en de omstandigheden ervan bestudeerd. In **hoofdstuk 7** werden dagboeken gebruikt om het aantal vallen/bijna-vallen te registreren, en in geval van een incident, de locatie, uitgevoerde activiteit, mogelijke verwondingen en of de EVO werd gebruikt. We vonden dat proefpersonen in de vroege groep, die al voorzien waren van een EVO, significant vaker vielen in de eerste acht weken van de studie, in vergelijking met de latere groep die nog niet was voorzien van EVO's. Er werden geen verschillen gevonden voor bijna-vallen in deze periode, of voor vallen/bijna-vallen in week 9-52, waarin beide groepen waren voorzien van EVO's. De meerderheid van de vallen in de vroege groep in week 1-8 vond plaats zonder de EVO te dragen. Valincidenten deden zich vooral voor tijdens transfers en staan, tijdens activiteiten met betrekking tot in- en uit bed stappen, toiletbezoek en douchen. De meerderheid van

de proefpersonen had op het moment van de val nog geen onafhankelijk loopniveau bereikt (Functional Ambulation Categories  $\leq 3$ ) en had lage balansniveaus (Berg Balance Scale  $< 45$ ). Dit benadrukt de noodzaak van zorgvuldige instructies van medici en verplegend personeel aan patiënten en hun familieleden, en benadrukt de potentiële risico's van het uitvoeren van activiteiten zonder de juiste hulp, vooral in situaties waarin de EVO niet gedragen wordt en er geen zelfstandig loopniveau aanwezig is.

Tot slot worden in **hoofdstuk 8** de belangrijkste bevindingen van dit proefschrift besproken, samen met de sterke punten en beperkingen van dit onderzoek. Daarnaast worden implicaties voor de klinische praktijk en toekomstige studies gepresenteerd. Samenvattend laten de resultaten van dit proefschrift zien dat medici, samen met de patiënt, kunnen beslissen wat zij het belangrijkste vinden bij het nemen van de beslissing wanneer zij moeten beginnen met EVO-verstrekking. EVO's bleken de sleepvoet te verbeteren ongeacht de timing van EVO-verstrekking na een beroerte. Vroeg EVO-gebruik zal naar verwachting resulteren in hogere functionele niveaus eerder in de revalidatie. Ondanks mogelijke functionele winst in de eerste revalidatieperiode, leidt vroege EVO-verstrekking na 26 weken niet tot hogere functionele niveaus, vergeleken met latere verstrekking. Bovendien had vroege of latere EVO-verstrekking geen invloed op bekken-, heup- en kniekinematica op de korte of lange termijn. Daarom kunnen EVO's verstrekt worden om de sleepvoet te corrigeren, maar er is geen reden om aan te nemen dat vroege EVO-verstrekking de ontwikkeling van compensatoire bewegingen rond het bekken en de heup in de revalidatie na een beroerte zal beïnvloeden. EVO-gebruik verminderde de spieractiviteit van de tibialis anterior tijdens de zwaai fase in vergelijking met lopen zonder EVO, wanneer de effecten binnen één meet sessie werden gemeten. Er werden echter geen negatieve effecten gevonden gedurende 26 weken gebruik. Gebaseerd op de resultaten van onze studie lijkt angst voor disuse ten aanzien van de tibialis anterior daarom geen gegronde reden te zijn om EVO-gebruik in de revalidatie na een beroerte uit te stellen. Men moet zich ervan bewust zijn dat een hoger aantal vallen werd gevonden in het geval dat proefpersonen al vroeg na een beroerte werden voorzien van een EVO. Daarbij moet speciale aandacht worden besteed aan de specifieke instructies die worden gegeven met betrekking tot het gebruik van EVO's, aangezien de meerderheid van de valincidenten plaatsvond zonder de EVO te dragen en terwijl proefpersonen niet zelfstandig mochten lopen.