

University of Groningen

## Functional recovery of gait after stroke.

Huitema, Rients Bauke

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

2004

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

Huitema, R. B. (2004). *Functional recovery of gait after stroke*. [Thesis fully internal (DIV), Revalidatie FMW]. s.n.

### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

### Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

## SAMENVATTING

Elk jaar worden er circa 30,000 nieuwe patiënten gemeld die een cerebro vasculair accident (CVA), in de volksmond beroerte, hebben doorgemaakt. Het is de verwachting dat dit getal de komende tientallen jaren snel zal stijgen als gevolg van de vergrijzing. Naar schatting kan 70% van de patiënten die het CVA overleven niet onafhankelijk lopen gedurende de eerste paar weken na het CVA. Het opnieuw leren lopen, zonder afhankelijk te zijn van anderen, vormt dan ook een belangrijk doel in alle revalidatieprogramma's. De toegepaste methoden in revalidatieprogramma's zijn echter voornamelijk gebaseerd op klinische en empirische ervaring gedurende een lange periode; de wetenschappelijke basis van deze methoden is vrij zwak. Voor de ontwikkeling van de hedendaagse revalidatiegeneeskunde is het nodig dat de toegepaste behandelmethoden degelijk zijn gebaseerd op wetenschappelijke principes. Dit doel kan echter alleen worden gerealiseerd als er meer kennis beschikbaar komt aangaande de mechanismen die betrokken zijn bij het herstel van lopen na een CVA. De onderzoeken die worden beschreven in dit proefschrift werden uitgevoerd als onderdeel van een nationaal programma, dat daarom als hoofddoel had meer inzicht te verkrijgen in deze mechanismen en om te onderzoeken in hoeverre deze kunnen worden beïnvloed. Dit proefschrift richt zich op het herstel van kinematische en spatio-temporele gangbeeldkarakteristieken en hun relatie met het functioneel herstel van loopvaardigheid na een CVA. Verder zal het effect van neglect op het looptraject van CVA-patiënten worden onderzocht.

In **hoofdstuk 1** wordt een algemene inleiding gegeven en wordt de opbouw van het proefschrift beschreven. De onderzoeksvragen die in dit hoofdstuk worden gesteld zijn:

- Is het herstel van de gewrichtskinematica naar een normaal patroon een voorwaarde voor functioneel herstel van loopvaardigheid?
- Is een symmetrisch gangbeeld een voorwaarde voor functioneel herstel van loopvaardigheid?

- 
- Kunnen compensatoire gangbeelden worden gedetecteerd, en zo ja, kunnen zij functioneel herstel van lopen faciliteren?
  - Als, in de loop der tijd, compensatoire gangbeelden ontstaan, kan in een vroeg stadium dan worden voorspeld bij *welke* patiënten deze gangbeelden ontstaan?
  - Welk effect heeft neglect op het looptraject van CVA-patiënten?

In **hoofdstuk 2** wordt een “low-cost” ultrasoon bewegings-analyse-systeem beschreven, dat in staat is om temporele en spatiële parameters te meten terwijl proefpersonen lopen op de vloer (in tegenstelling tot lopen op een lopende band). Vier gezonde proefpersonen werden geïnccludeerd om het apparaat te testen en te valideren. Door de posities waarop de voet stil stond van elkaar af te trekken konden de stap- en schredelengte worden bepaald. De duur van de stand- en zwaai fase kon worden berekend uit de momenten van “heel-strike” en “toe-off”. Vergelijking met data die was verkregen met behulp van voet-contactschakelaars, liet zien dat “heel-strike” en “toe-off” betrouwbaar konden worden berekend uit de data. Alhoewel het apparaat in dit onderzoek werd gevalideerd op gezonde proefpersonen, lijkt het erg waardevol te zijn voor het onderzoeken van pathologische gangbeelden. Wanneer het gangbeeld asymmetrisch is, de loopsnelheid niet constant is of wanneer patiënten hun voeten niet goed optillen tijdens het lopen, zullen de meeste bestaande apparaten niet in staat zijn om de juiste gangbeeldparameters vast te stellen. Ons apparaat heeft deze tekortkoming niet en het zal nauwkeurig asymmetrieën en variaties in het gangbeeld van patiënten laten zien. Als voorbeeld wordt in de discussie de registratie van een patiënt met een linkszijdige parese getoond.

Het doel van de studie die wordt beschreven in **hoofdstuk 3** was om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen veranderingen in gangbeeldpatronen in de tijd en functioneel herstel van loopvaardigheid bij CVA-patiënten. Er werden 13 patiënten geïnccludeerd die drie weken na het CVA waren opgenomen voor revalidatie in een revalidatiecentrum, of daarvoor op de wachtlijst stonden. Verder werden 16 gezonde controleproefpersonen geïnccludeerd in het onderzoek. Op 3, 6, 12, 24 en 48 weken na het CVA werd het functioneel herstel

van loopvaardigheid vastgesteld met behulp van de Rivermead Mobility Index (RMI) en de Functional Ambulation Categories (FAC) en, indien mogelijk, werden kinematica van de knie, heup en bekken gemeten door middel van een gangbeeldanalyse in een laboratorium voor houdings- en bewegingsanalyse. Een minimale score van 8 op de RMI en 4 op de FAC was vereist voor patiënten om geclassificeerd te worden als functioneel hersteld. De resultaten lieten zien dat de patiënten, wiens gewrichtskinematica tijdens het lopen was hersteld tot binnen de marges van de controlegroep, allemaal functioneel herstel van loopvaardigheid vertoonden. Echter, enkele patiënten bij wie een abnormaal patroon in kinematica was ontstaan vertoonden ook functioneel herstel. Wij concluderen dat het herstel van de gewrichtskinematica naar een normaal patroon niet een vereiste is voor functioneel herstel van loopvaardigheid. Het vroeg herkennen van compensatoire looppatronen, die het functioneel herstel faciliteren, zouden implicaties kunnen hebben voor revalidatieprogramma's.

In **hoofdstuk 4** beschrijven wij een onderzoek waarvan het doel was om te bepalen of symmetrie in staplengte en standfase een vereiste is voor functioneel herstel van loopvaardigheid na een CVA. Dertien CVA-patiënten, die drie weken na het CVA waren opgenomen in een revalidatiecentrum, en 16 gezonde controleproefpersonen werden geïnccludeerd in de studie. Op 3, 6, 12, 24 en 48 weken na het CVA werd het functioneel herstel van loopvaardigheid vastgesteld met behulp van de RMI en de FAC. Een minimale score van 8 op de RMI en 4 op de FAC was vereist voor patiënten om geclassificeerd te worden als functioneel hersteld. Staplengte en duur van de standfase werden gemeten gedurende een gangbeeldregistratie waarin proefpersonen op een zelf gekozen, comfortabele snelheid liepen. Patiënten waarbij de symmetrie in staplengte en symmetrie in standfaseduur was hersteld tot binnen de marges van de controlegroep vertoonden allemaal functioneel herstel van loopvaardigheid. Echter, bij enkele patiënten, waarbij de symmetrie in het gangbeeld niet was hersteld tot normale waarden, vertoonden toch functioneel herstel van loopvaardigheid. Daarom wordt geconcludeerd dat symmetrie in staplengte en duur van de standfase niet een vereiste is voor functioneel herstel van loopvaardigheid na een CVA. Symmetrie in het gangbeeld dient te worden beschouwd als een twijfelachtig doel in de revalidatie bij CVA-patiënten.

---

Achteruitgang van primaire sensorische systemen, zoals de proprioceptie, het vestibulaire systeem en de visus, is wellicht een factor die bijdraagt aan de verminderde loopstabiliteit van ouderen. In de studie die wordt beschreven in **hoofdstuk 5** werd dit onderzocht door proefpersonen een prismabril te laten dragen, die het gezichtsveld 10 graden naar rechts verschoof, terwijl zij naar een vast punt liepen (exposure-conditie). Het verschuiven van het gezichtsveld terwijl proefpersonen naar een vast punt lopen, heeft tot gevolg dat zij hun koers dusdanig wijzigen dat hun looptraject een kromme beschrijft. Het was de verwachting dat oudere proefpersonen, vergeleken met jongere proefpersonen, meer moeite zouden hebben met het bijstellen van hun koers en dat zij een grotere afname van koersstabiliteit zouden vertonen. Koersstabiliteit werd gekwantificeerd met behulp van de standaarddeviatie van de laterale positie (SDLP). Bij de vergelijking van de pre-exposure conditie met de post-exposure conditie, waarin proefpersonen zonder prismabril liepen, bleek dat oudere proefpersonen (O-groep) inderdaad een grotere afname van koersstabiliteit lieten zien dan de jonge proefpersonen (Y-groep) en de proefpersonen van middelbare leeftijd (M-groep). Verder bleek het dat er tijdens de exposure conditie bij de Y- en M-groep adaptatie-effecten aanwezig waren, die afwezig waren in de O-groep. Het wordt besproken dat deze adaptatie een vorm is van “heruitlijning” van het proprioceptieve en visuele systeem. Wij beredeneren dat de afwezigheid van “heruitlijning” in de O-groep, wordt veroorzaakt door degradatie van het proprioceptieve systeem, hetgeen resulteert in een verlaging van de proprioceptieve beïnvloeding van de visus.

Bij CVA-patiënten met neglect wordt vaak een zijwaartse afwijking in het looptraject geobserveerd. De bestaande literatuur is echter tegenstrijdig over de richting van deze afwijking. Het doel van de studie, die in **hoofdstuk 6** wordt gepresenteerd, was om meer inzicht te krijgen in het looptraject van neglectpatiënten. Twaalf rechter hemisfeer CVA-patiënten (6 neglect, 6 geen neglect), 8 linker hemisfeer CVA-patiënten (allemaal geen neglect) en 10 gezonde controle proefpersonen werden geïnstrueerd om naar een vast punt te lopen terwijl hun looptraject werd vastgelegd met behulp van een 2-dimensionaal ultrasoon positioneersysteem. Bij de patiënten werd het herstel van loopvaardigheid vastgesteld en zij werden getest op de aanwezigheid van

neglect. Neglectpatiënten vertoonden een grotere zijwaartse afwijking in hun looptraject vergeleken met CVA-patiënten zonder neglect en gezonde controle proefpersonen. Neglectpatiënten met een goede loopvaardigheid vertoonden een afwijking naar de zijde tegenovergesteld aan de zijde van het CVA. Neglectpatiënten met een beperkte loopvaardigheid vertoonden daarentegen een afwijking naar zijde die hetzelfde was als de zijde van het CVA. Binnen de groep met neglectpatiënten vonden wij geen relatie tussen de ernst van het neglect en de zijwaartse afwijking. De tegenstrijdige resultaten tussen onderzoeken met betrekking tot de zijwaartse afwijking in het looptraject van neglectpatiënten, kunnen mogelijk verklaard worden door verschillen in loopvaardigheid van de betreffende proefpersonen. Wij beredeneren dat wanneer de loopvaardigheid van een neglectpatiënt beperkt is, het lopen naar een vast punt een dubbeltaak wordt: koershouden *en* lopen. Een beperkte loopvaardigheid zal een lagere taakprioriteit van koershouden ten opzichte van lopen tot gevolg hebben, hetgeen resulteert in een verandering van strategie van koershouden. Deze verandering van strategie veroorzaakt mogelijk de verandering in afwijking van het looptraject.

In **hoofdstuk 8** worden suggesties gedaan voor toekomstig onderzoek, gebaseerd op de uitkomsten van de vorige hoofdstukken en wordt in een algemene conclusie getracht de vragen te beantwoorden, die in de algemene inleiding werden gesteld. We concluderen dat noch het herstel van de gewrichtskinematica naar een normaal patroon, noch een symmetrisch gangbeeld een voorwaarde is voor functioneel herstel van loopvaardigheid na een CVA. Compensatoire gangbeeldpatronen kunnen inderdaad worden gedetecteerd en het blijkt dat zij niet per definitie schadelijk zijn maar functioneel herstel mogelijk faciliteren. Het is ook mogelijk om reeds in een vroeg stadium te voorspellen welke patiënten compensatoire gangbeeldpatronen zullen ontwikkelen; tenminste, voor een stijve-knie gangbeeld. Met betrekking tot het effect dat neglect heeft op het looptraject van CVA-patiënten, mogen we concluderen dat wanneer neglectpatiënten actief koershouden terwijl zij naar een vast punt lopen, zij zullen afwijken naar de zijde tegenovergesteld aan de zijde van het CVA. Als de strategie voor het koershouden echter verandert in een “recht vooruit lopen” strategie, dan zal de zijwaartse afwijking verschuiven naar de zijde die hetzelfde is als de zijde van het CVA.

