

## **Gestoorde perceptie verbeteren met taak- specifieke spierkracht training bij CVA – patiënt .**

### **A single case –studie**

Auteur:

*Jan van de Rakt. Fysiotherapeut. IBITA Bobath Instructor. Verpleeghuis Waelwick te Ewijk.*

*Correspondentie: [jan@vanderakt.nl](mailto:jan@vanderakt.nl)*

Samenvatting:

Een ernstige stoornis van de perceptie in het been maakt het voor een CVA-patiënt moeilijk om buiten- en binnenshuis een looppatroon te realiseren zonder de maximale inspanning met alle aandacht. Deze single-case studie probeert een patiënt met een ernstige perceptiestoornis toch naar een niveau te trainen dat het mogelijk maakt zich door middel van taak specifieke weerstandoefeningen om op die manier door de input van de spierspoeltjes een betere perceptie te creëren.

*Inleiding.*

Stoornissen van de perceptie, de vertaling van alle binnenkomende prikkels (van tactiel, vibratie, twee punt discriminatie, proprioceptief) wordt in de literatuur vaak omschreven als het somatosensorisch afferente systeem (1). Juist bij patiënten met een CVA is dat systeem tot aan de hersenen nagenoeg intact, hoewel er aanwijzingen zijn dat op den duur het systeem zich aanpast en minder frequent vuurt (2). Het grootste probleem bij CVA patiënten blijft de doorschakeling van deze prikkels in de hersenen, de verwerking in deze beschadigde hersenen en het doorgeven naar het eveneens gestoorde efferente systeem. Kluger heeft dit probleem nader onderzocht en vond dat er duidelijk een vertraging was in het doorgeven van prikkels en dat dit kon leiden tot een verminderde perceptie of zoals hij het noemde verminderde ‘perceptuale awareness’ (3). Zijn conclusie was dan ook dat hierdoor het functioneren duidelijk geremd wordt. Een kleine groep CVA- patiënten, in de literatuur is nergens te vinden uit hoeveel personen deze groep bestaat, heeft hier zoveel last van, dat er nooit een redelijk looppatroon kan worden opgebouwd. Het lopen blijft een enorme opgave, die liever uit de weg wordt gegaan en nooit echt wordt opgenomen in de participatie (4).

### **Casus Heer T.A.**

Een man van nu 55 jaar heeft tien jaar geleden een ernstige beroerte gekregen. Naast het verlies van perceptie van zijn aangedane kant ( links) was er ook nog een forse hemianopsie, waardoor visuele controle nog eens extra bemoeilijkt werd. Toch woont hij nu zelfstandig. Veel doet hij thuis zittend in de rolstoel. Vier jaar geleden is hij gevallen en heeft hij zijn aangedane heup gebroken. Hij is in staat om met een handstok te lopen of met een veel grotere, stabielere steunvlak achter een hoge stoel, maar op moment dat er beroep gedaan wordt op het uitvoeren van een dubbeltaak blokkeert de heer in zijn handelen. Stop Walking When Talking (S.W.W. T.), een dubbeltaak test is duidelijk positief.(5 )

Het lopen zonder stok of met een Nordic Walking stok is onvoorspelbaar. Op het éne moment lukt het de hem om een paar meter te lopen, maar van het op het ander moment verstijft hij ineens vaak zonder aanwijsbare reden. Op die momenten is hij afhankelijk van een hands-on facilitatie om weer met het lopen te herstarten. Dan raakt hij ook echt in paniek.

Stokstijf blijft hij dan staan en zal pas weer gaan lopen, als er hands-on gefaciliteerd wordt en de paniek is groot.

In de loop van het laatste jaar is deze situatie verergert. Thuis kan hij niet meer lopend voorwerpen vastpakken aangezien hij ten alle tijden een stok nodig heeft bij het lopen en zijn aangedane arm a-functioneel is. Op de Motricity index scoort hij in totaal 28. De score van de schouder is 14, evenals van de elleboog. Dat betekent dat er willekeurige beweging zichtbaar is maar niet over de gehele bewegingsrange. De hand scoort 0. Dit betekent dat hij niet in staat is de hand te bewegen. (6)

Zijn hulpvraag blijft: "Ik wil in huis zonder stuk kunnen lopen. Want alleen met een stok kunnen lopen heeft geen meerwaarde." Dat betekent dat de perceptie verbeterd zou moeten worden om te komen tot een looppatroon, dat niet afhankelijk is van een extra steunpunt en dat een bepaalde mate van automatisme en snelheid heeft.

### **Zoektocht in de literatuur.**

In het verleden zijn twee boeken verschenen die op de mogelijkheid van het trainen van perceptie, sensoriek en proprioceptie wijzen. De methode Rood met de huid stimulatie direct boven de te stimulerende spier was bij hem al toegepast op de dorsaalflexoren en de knie- extensoren bij CVA – patiënten. Dat leidde tot meer gevoel bij de start maar was na twee passen uitgedoofd bij de patiënt in deze casus. (7)

De behandeling volgens Yekutiël had eigenlijk meer betrekking op de arm, maar het stimuleren van het discriminatie- vermogen kan ook voor de voet heel belangrijk zijn(8). Nu voelde de patiënt in de casus zijn voet staan, maar niet hoe deze voet stond en moest het toch nog visueel gecontroleerd worden, hetgeen toch weer een extra beroep was op zijn cognitie. Hij was niet in staat om te voelen, of hij goed op zijn voet stond en niet naar achteren zou vallen als hij zijn niet-aangedane voet optilde. Naar aanleiding van de zoekvraag is met volgende zoektocht naar beschikbare literatuur in Pubmed gezocht: "Perceptie AND Stroke", "sensomotoric awareness AND stroke", "Perception AND walking Stroke patient", "Neglect AND Stroke". De zoektocht leverde 7 artikelen op(3,9,10,11,12,14,15), waaronder drie artikelen, die betrekking hadden op het pushersyndroom( 9,11,12). Twee van de drie artikelen benadrukten het belang van perceptie(3,10), maar niet hoe de perceptie te stimuleren is. Een artikel omschreef een interventie door het geven van elektrische prikkels op de vingers om het discriminatievermogen te verbeteren(14). In die studie hield vier weken aan.

Toepassing van deze elektrotherapie (TENS 50 Hz-120µs) gaf in zit bij de patiënt in deze casus wel een resultaat onder de voet, maar het effect was na een paar meter lopen verdwenen.

Van de overige vier artikelen toont Sato( 15) als enigste aan dat er op zenuwniveau en in de hersenen meer activiteit optreedt in de sensomotorische schors als je beweegt door het water. Het effect treedt alleen op als het lichaamsdeel volledig is ondergedompeld en er bewogen wordt. Oefenen in water was voor de patiënt geen optie omdat dit teveel zou vragen van hem voor en na het bad. Spierkrachtverbetering wordt door Patten, de richtlijn KNGF beroerte 2014 en de heren de Gier en Branten aangegeven, dat dit bij CVA patiënten een positief effect heeft zeker in combinatie met taak specifiek trainen( 18,16,19,20).

Maar nergens wordt een correlatie gemaakt met verbeterde perceptie.

In zijn artikel geeft Moons aan hoe belangrijk de spierspoeltjes zijn voor de proprioceptie van het gewricht en dus de juiste spanning kan dus iets veranderen in de perceptie (1,13). Dat wordt versterkt door het proefschrift van Henri Kiers, die aantoont dat balans bij rug patiënten verstoord kan worden door hen op een instabiel platform te laten staan en de lage rugspieren te vibreren(17). Vibratie is een methode om de spierspoeltjes negatief te beïnvloeden. Stonden ze op een stabiel platform dan had vibratie van de rug geen invloed maar was vibratie van de kuit de grootste stoorzender. Dus verminderde proprioceptie door rug problematiek had invloed op de handhaving van de balans zeker als de ondergrond minder stabiel was. Rugklachten tasten de proprioceptie van de rugspieren aan. Bij CVA patiënten is sprake van een aantasting van de spierspoeltjes omdat de tonus vaak niet normaal is, maar zou taak specifiek trainen ook een effect kunnen geven zoals bij rugklachten?

Taak specifieke krachttraining geeft bij een aantal CVA patiënten een coördinatieverbetering, dus zou de invloed van de spierspoeltjes de perceptie kunnen verbeteren (18). Maar dit moet dan wel zeer taak specifiek zijn en eist een analyse van het lopen en vooral van het probleem moment. Top trainers geven dat ook aan dat taak specifiek trainen bij blessures bijna perfect moet passen in de taakspecifieke beweging en dat geïsoleerd trainen heel moeilijk een transfer geeft in het taak specifiek bewegen. (21)

Er lijkt dus evidentie te bestaan om via krachttraining invloed te kunnen hebben op de perceptie. Vandaar de formulering van de volgende onderzoeksvraag in deze casus.

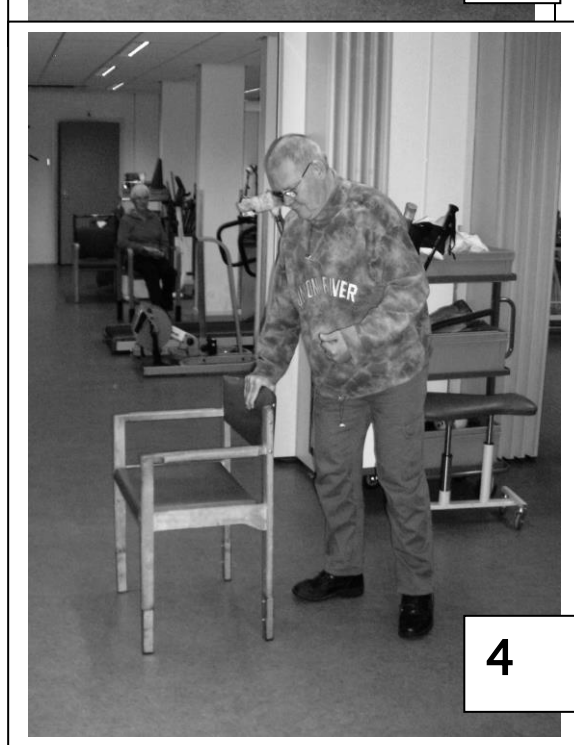
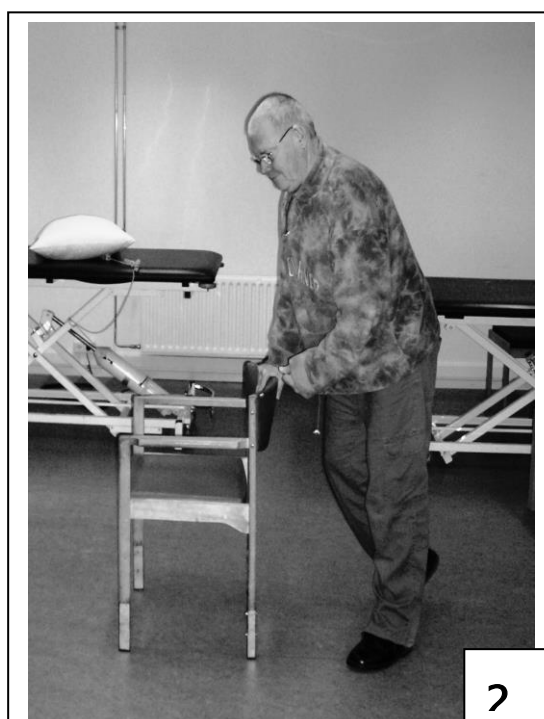
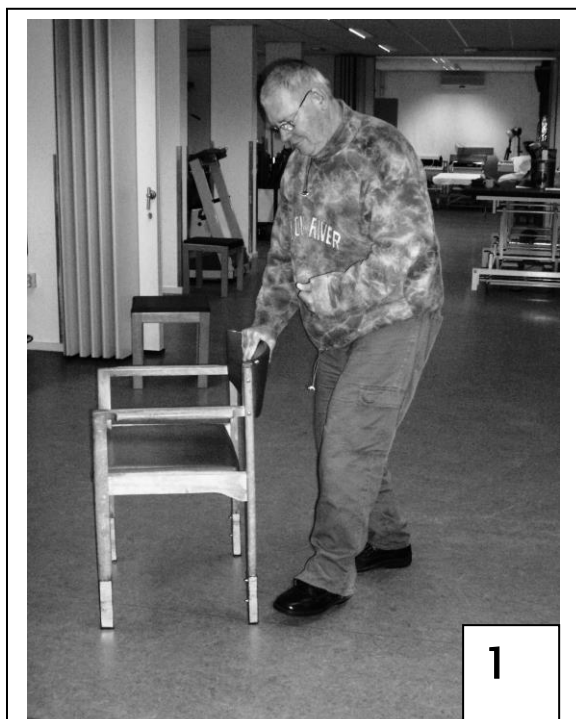
**Onderzoeksvraag.**

Leidt taak specifieke spierkrachttraining van het aangedane been bij een chronische CVA patiënt tot een verbeterde perceptie met als gevolg dat het lopen zonder loophulpmiddel, met dubbeltaak en met meer snelheid op verschillende plaatsen weer mogelijk wordt?

**Aanpak.**

Voorafgaand aan de interventie is een analyse van het looppatroon essentieel. Op welk moment treden problemen op tijdens het lopen en welke spieren spelen op dat moment een belangrijke rol? De interventie zal zich richten op het versterken van deze spieren met de achterliggende gedachte dat deze spieren input kunnen geven waardoor de zekerheid tijdens het lopen versterkt wordt.

### Analyse van het looppatroon



### Analyse van het moeilijkste moment .

#### Foto 1.

Geeft een beeld aan het eind van de zwaafase en begin van de hielstrike van het aangedane been. Alleen van een hielstrike kan geen sprake zijn, want de spanning in de plantairflexoren in het been is dan al zo hoog dat de landing plat op de gehele voet is. Verder is de enkel beperkt in zijn mobiliteit tot 90°. Om de voet zit een dubbele peroneus-veer met T-leer waardoor het plaatsen van de voet optimaal stabiel wordt. De voet komt met een klap neer. Pogingen om de spitsvoet eruit te halen zijn allemaal mislukt. Een proefbehandeling met lidocaine gaf een totaal verlies van perceptie en een totaal niet meer kunnen lopen. Redresserend gipsen vond hij te ingrijpend.

#### Foto 2 Loading response en foto 3 midstance

lijken heel veel op elkaar maar de tijd, die daar tussen zit is het grootste van alle fasen. Hier wordt duidelijk ingehouden en komt hij zelfs tot stilstand om optimaal te voelen of er genoeg stabiliteit is .

Op dit moment gaat het ook meestal mis. Op foto 2 staat nog steeds een deel van zijn gewicht op de punt van zijn niet-aangedane voet en op foto 3 is de punt los en gaat de beweging van dit been naar voren. Maar tegelijkertijd is zijn steun name op zijn niet-aangedane arm/hand enorm.

#### Foto 4.

Dan zijn we weer in de midstance van het niet-aangedane been en begint het aangedane been met de zwaafase. Van een push-off is geen sprake .

Het cruciale moment is het belasten van het aangedane been en dan vooral het moment dat het niet-aangedane been opgetild wordt (foto 3). Dan moet de beweging in de aangedane heup doorgaan naar voren, anders gaat het mis. Met een stoelleuning voor hem wordt dit opgelost door extreem op die stoel te gaan hangen. En dan is een groot gedeelte van zijn lichaam al voor de voet. Echter als hij loopt met een stok of zonder hulpmiddel moet er in de bil aan de aangedane kant een concentrische aanspanning komen om de beweging naar voren op gang te houden en dat zou hij moeten waarnemen door middel van de reactie van de spierspoeltjes.

### Dit moment treedt bij het “normale “gaan al op tijdens de hielstrike.

Jaap Buurke geeft in zijn analyse van lopen aan, dat bij de hielstrike er een aanspanning is van de gluteaal musculatuur(22). Dit is meer dan genoeg om bij normaal lopen “ons” over de heup heen te “duwen “. Maar bij onze patiënt is er geen hielstrike en moet hij dus deze spanning opbouwen door er op te gaan staan en hopen, dat als hij zijn niet aangedane been optilt dat dit genoeg is om deze spieractie op te roepen, een contractie opgeroepen door een spierverslensing. De extensie van de heup die de beweging over de aangedane been mogelijk moet maken , is geen concentrische aanspanning, zelfs geen excentrische maar een reactie van de spier op een rekprikkel. Vanuit het perspectief van de diagonalen is het aanspannen van de gluteaal musculatuur een onderdeel van de achterste diagonalen maar wel het zwakste onderdeel. (23,24,25) Patiënten zullen daarom proberen de diagonaal zo lang mogelijk te maken om de spier ( m.gluteus maximus) extra op lengte te brengen waardoor een rek op deze spier , de spier sneller doet aanspannen. Lieber heeft het zelfs over een aanspanning op ruggenmergniveau. Door heel veel rek op de spiervezels /spierspoeltjes zou deze spier aanspannen op “reflex- niveau “. (26)

Als we foto 2 en 3 bekijken en we vergelijken die met de andere twee dan valt op dat hij extreem steunt op de stoelleuning en tegelijkertijd zijn bovenlichaam ver naar voren en bijna over de stoelleuning brengt .

Dit geeft dus veel spanning in de niet- aangedane arm , die dan functioneert als start punt van zijn achterste diagonaal, die loopt van de niet-aangedane arm naar het aangedane been en juist op dit punt zou een verlenging/rek van de gluteaal musculatuur genoeg moeten zijn voor een aanspanning, die hem over zijn voet doet bewegen. Door het hangen op de stoelleuning is nu niet meer veel heupextensie nodig maar op het moment dat hij met een stok loopt wordt dit anders ( foto 5)

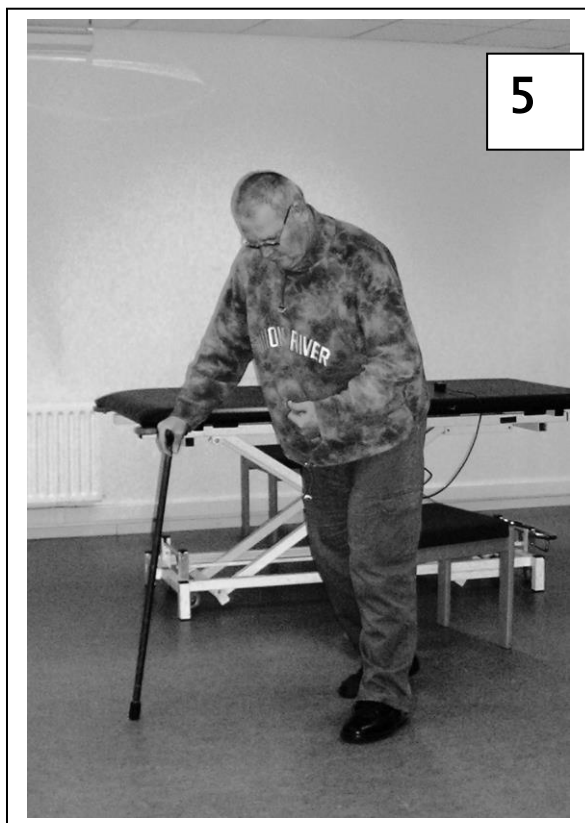


Foto 5

Mooi te zien als hij met een stok loopt. De stok wordt ver naar voren en naar buiten gezet en zijn hand staat zodanig dat hij niet alleen kan steunen maar zelfs een beetje aan die stok zichzelf naar voren kan trekken. Let op de stand van de wijsvinger !

Dit alles zal zijn achterste diagonaal vanuit de niet-aangedane kant optimaal op spanning zetten, maar tegelijkertijd maakt hij zijn romp van bovenuit lang, waardoor de musculatuur langer wordt en dus eerder zal aanspannen op het moment dat er rek op de spier komt samen met de belasting op het aangedane been.

### Hypothese

*Zou taak specifiek trainen van een concentrische contractie van de m.gluteus maximus op het juiste moment kunnen leiden tot een krachttoename en coördinatie verbetering, dus meer snelheid van lopen opleveren ?*

Om dat te kunnen onderzoeken moet de beginsituatie duidelijk zijn en vergelijkbaar zodat een mogelijk effect meetbaar wordt.

### Testen.

Testen voor perceptie /proprioceptie zijn er wel, maar zijn vaak toch omstreden qua validiteit. Daarom hebben we gekozen voor een combinatie van testen .

1. De proprioceptie en het bewegingsgevoel kunnen we testen, maar nooit in de taak (lopen) zelf dus we hebben een beeld van hoe goed de proprioceptie is, maar er zal altijd een vertaling moeten zijn naar de taak.

De proprioceptie en bewegingsgevoel werd getest door de "Lage –und bewegungssinn" o.a. beschreven door Marks en in het boek Assessment in der Neurorehabilitation is gekeken welke validiteit enz. deze test heeft.(27,28)

Mits men zich vast legt in graden, die de afwijking aangeven, lijkt de betrouwbaar redelijk tot goed te zijn . Bij de grote gewrichten zoals de heupen mag de afwijking niet meer zijn dan 11° , knie 5° en voet is niet beschreven, maar verstandig lijkt te zijn tenminste 5° aan te houden. Nadeel van deze test is , dat hij alleen in lig goed uit voeren is , omdat de spanning volledig uit het been moet zijn en we wilden juist die spanning gebruiken om beter te voelen .

2. De 10 meter looptest koppelt snelheid aan mogelijkheden van de patiënt. Lopen onder begeleiding vraagt om een snelheid van 0.27 m/s, zelfstandig binnen lopen vraagt een snelheid van 0.53 m/s , rond het huis vraagt meer dan 0,70 m/s en normaal is 1.17 m/s(29).
3. Stop Walking when Talking test waardoor we konden testen of een vorm van automatisme mogelijk was.(5)

**Voor de taak- specifieke training waren de resultaten van de 3 perceptie- metingen als volgt:**

#### **Test 1**

##### **Spiegelen.**

Knie 65 graden fout - 3 maal achter elkaar gemeten ( Flexie –extensie)

Heup 50 graden fout - 3 achter elkaar maal gemeten (Flexie- extensie )

Exorotatie vanuit neutraal 15-20 graden fout - 3 maal achter elkaar gemeten

#### **Test 2**

##### **Beweging gevoel zonder actieve spanning**

Knie 40 graden fout - 3 maal achter elkaar getest ( Flexie –extensie)

Heup 50 graden fout - 3 maal achter elkaar getest ( Flexie –extensie)

Exorotatie vanuit neutraal 15 graden fout – 3 maal achter elkaar getest.

#### **Test 3**

##### **Beweging gevoel , met iets eigen inbreng actief mee bewegen**

Knie 20 graden fout - 3 maal achter elkaar getest( Flexie –extensie)

Heup 20 graden fout -3 maal achter elkaar getest ( Flexie –extensie)

Exorotatie vanuit neutraal 15 graden fout – 3 maal achter elkaar getest.

Duidelijk is hier sprake van een extreme perceptie stoornis maar wel is duidelijk dat iets actieve inbreng hem blijkbaar informatie geeft.

Echter dit is getest in lig en steeds als in lig of zit duidelijk iets leek te verbeteren, was het in stand vrijwel meteen weg.

#### **10 meter looptest**

Met verschillende hulpmiddelen om in ieder geval wat variatie in het lopen te bereiken, hetgeen de vertaalslag naar zijn woning misschien zou vergemakkelijken.

**Tabel 1 Looptest voor de aanvang van de extra training**

10 meter looptest	Tijd	M/S	M/P.m.	Km/h
1. Looptest achter hoge stoel (foto 1)	40 sec	0.25	15	0.90
2. Looptest achter dwarsstang rollator ( foto 6 )	42 sec	0.23	14.28	0.85
3. Looptest met gewone stok (foto 5)	45 sec	0.22	13.33	0.8
4. Looptest met nordic walking stok	Niet mogelijk			
5. Looptest met stoelleuning en dubbeltaak S.W.W.T.	Niet mogelijk			

Looptest werd steeds 3 maal afgenomen en het gemiddelde daarvan werd genoteerd. En er is gekozen om meteen te vragen zo snel mogelijk te lopen naar de streep.( 29)

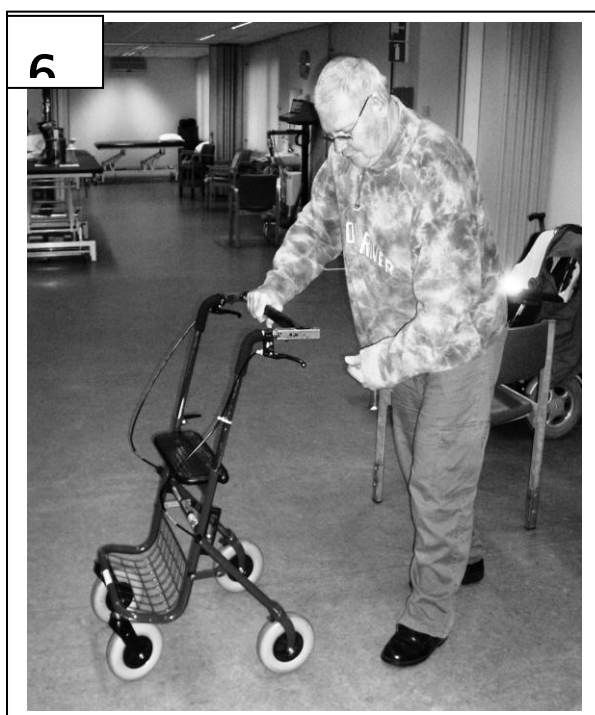


Foto 6  
Ook achter dit hulpmiddel blijft zijn houding nagenoeg hetzelfde. Een hoge mate van visuele controle , een gebogen romp waardoor de extensoren van de heup op lengte komen en een stevige druk vanuit de hand/arm aan de niet-aangedane kant naar onderen toe.

**De standaard behandeling bestond uit 3 maal per week :**

- Op de bank ; 1. buikspier training, 2. flexie aangedane been voorste diagonaal en tentakeltraining van de achterste diagonaal.
- Behandeling van het alignment; 1. door inhibitie van de tonus arm 2. zenuw slide technieken op n.medianus van de arm(2) . De behandeling van het alignment van het been door ; 1.Inhibitie van de tonus van de kuit en 2. zenuw slide technieken (2)
- Traptraining 1 maal per week
- Looptraining met diverse hulpmiddelen , hoge stoel, dwarsstangrollator, gewone stok en nordic walking met nadruk op zo snel mogelijk.
- En looptraining langs de muur en in het midden van de zaal. Lopen langs de muur is gekozen om in de thuis situatie meer zekerheid in te bouwen en minder tegen het "freezing" fenomeen aan te lopen. Dit deel trainde hij zelf in de thuis situatie, nadat het beste traject samen was uitgestippeld.



De extra training bestond uit:

1. Taak specifiek power training van de gluteaal musculatuur aan de aangedane zijde.
2. Statisch training (30,31) en One leg standing training (32) t.z.t met weerstand.

Ad 1. Om zo'n power training (kracht  $\times$  snelheid) te creëren voor de gluteaal musculatuur tijdens de beweging over de heup in de standfase bleek toch wel moeilijk te zijn. Er waren een aantal problemen, die opgelost moesten worden ;

1. De training moest in stand en de beweging over de heup in zich hebben om optimaal taak-specifiek te zijn. Echter de beweging moest gemaakt kunnen worden zonder dat hij op zijn balans moest letten want dat zou zijn vermogen om de juiste beweging te maken kunnen verstoren.
2. In deze stand moest het mogelijk zijn om de maximale kracht te meten ( RM) om tot een optimale kracht training te kunnen komen .
3. De beweging van het niet-aangedane been naar voren was heel belangrijk , maar weerstand tegen deze beweging moest leiden tot een beweging over de aangedane been naar voren en niet tot en balansverstoring naar achteren, want dan was de gluteaal musculatuur niet in staat om concentrisch een heupextensie uit te voeren in de aangedane heup.
4. En de contractie moest boven de 50% RM zitten om een reactie op te roepen supraspinaal en spinaal (13, 21 ) en een verbetering van de power (kracht  $\times$  snelheid) met hypertrofie vraagt om een R.M. van boven de 80%.

#### **In de praktijk zag deze training er zo uit:**

- Om een optimale balans situatie te creëren is zijn steunvlak vergroot door steun met zijn niet-aangedane hand op de leuning van een zeer stabiele stoel( Foto 7). Door de plaatsing van de stoel opzij van hem kan hij daar actief retroflexie maken met zijn schoudermusculatuur en wordt de achterste diagonaal geactiveerd vanuit de schouder aan de niet-aangedane zijde naar het been van de aangedane zijde. Wel zullen de spierpatronen, die nu in deze diagonaal aangesproken worden voornamelijk aan de mediale zijde van het been liggen en dat kan de contractie van de gluteaal musculatuur beïnvloeden. Daarom is de positie van de therapeut belangrijk en blijft palperen van de spierreactie belangrijk.
- Door er voor te gaan zitten en het aangedane been tussen de eigen benen te nemen, is het mogelijk om de aanspanning optimaal door het been en met name de gluteaal te laten verlopen en zo een optimale contractie op te roepen.
- Met de voet kan de therapeut weerstand geven tegen het zwaaibeen aan de niet-aangedane zijde, deze moet zo hoog mogelijk zijn zonder dat de juiste beweging over het aangedane been in gevaar komt.



Foto 7

Taak specifieke weerstand training. Weerstand tegen het niet aangedane been naar voren om de optimale contractie op te roepen in de gluteaal musculatuur aan de aangedane kant.

### Startproblemen

Vooraf in het begin was er sprake van een rompbeweging van bovenuit, omdat hij de spanning in de gluteaal musculatuur moest opbouwen door de spier eerst te verlengen. Dus eerst werd zonder weerstand naar voren, plaatsen getraind met een optimale stand van het aangedane been. Pas daarna kon begonnen worden met weerstand geven tegen de zwaai fase van het aangedane been en was er sprake van een concentrische contractie in de aangedane heup, die hij ook waarnam. Al was het in de eerste fase vaak een vorm van kramp.

In de metingen betreffende de loopsnelheid is dat ook duidelijk terug te vinden. De metingen zijn viermaal uitgevoerd namelijk bij aanvang, na 10 weken, na 20 weken en na 30 weken en de grootste progressie in snelheid zit tussen de 20 en de 30 weken.

De tweede extra training;

Statiek – Training. (30,31) In stand wordt weerstand gegeven ter hoogte van het bekken of schouders en gevraagd deze weerstand te beantwoorden met tegen druk. Het kunnen geven van deze tegendruk links en rechts is de eerste training, maar de tweede training is het beantwoorden van het wegvallen van deze tegen en de juiste reactie daarop.

Bij de heer A. was tegendruk ter hoogte van het bekken aan de voorkant gegeven aan de aangedane kant niet mogelijk en was de tegendruk aan de niet-aangedane kant minimaal en de reactie op het wegvallen negatief.

Werd deze tegendruk gevraagd aan de schouders voor dan geen reactie, hooguit iets uit zijn niet-aangedane kant door de romp wat meer te buigen. Werd deze tegendruk gevraagd ter hoogte van de schouders aan de achterkant dan werd onmiddellijk eerst de romp gebogen en dan werd wat tegendruk opgebouwd aan de niet-aangedane kant maar kwam het nooit tot tenenstand aan die kant.

Nog steeds is deze training heel moeilijk, maar er is nu reactie aan de aangedane kant en hij voelt de beweging over zijn voet beter aan en er is sprake van een reactie in de gluteaal musculatuur aan de aangedane zijde als hij aan de schouders naar voren wordt “getrokken”.

One leg standing (32) in het begin met steun zijwaarts aan de niet-aangedane kant op een stoel leuning en vrij snel na het begin met weerstand tegen het been wat opgetild werd. Dit gaf hem het gevoel dat hij op het aangedane been stond. Op den duur was de steun minimaal en heel soms zelfs even nul.

## Resultaten

**Tabel 2**

**Taak specifieke spierkrachttraining en statiek –training na 10 weken**

10 meter looptest	Tijd	M/S	M/P.m.	Km/h
1. Looptest achter hoge stoel	38 sec	0.26	15.78	0.94
2. Looptest achter dwarstang rollator	40 sec	0.25	15	0.9
3. Looptest met gewone stok	42 sec	0.23	14.28	0.85
4. Looptest met nordic walking stok	60 sec	0.16	10	0.6
5. Looptest met stoelleuning en dubbeltaak S.W.W.T.	Niet mogelijk			

**Tabel 3**

**Taak specifieke spierkrachttraining en statiek –training na 20 weken**

10 meter looptest	Tijd	M/S	M/P.m.	Km/h
1. Looptest achter hoge stoel	32 sec	0.31	18.75	1.12
2. Looptest achter dwarstang rollator	34 sec	0.29	17.64	1.05
3. Looptest met gewone stok	36 sec	0.27	16.66	1
4. Looptest met nordic walking stok	40 sec	0.25	15	0.90
5. Looptest met stoelleuning en dubbeltaak S.W.W.T.	Niet mogelijk			

**Tabel 4**

**Taak specifieke spierkrachttraining en statiek –training na 30 weken**

10 meter looptest	Tijd	M/S	M/P.m.	Km/h
1. Looptest achter hoge stoel	17 sec	0.59	35,3	2.1
2. Looptest achter dwarstang rollator	19	0.53	31.6	1.9
3. Looptest met gewone stok	20 sec	0.5	30	1.8
4a . Looptest met nordic walking stok	21 sec	0.48	28.6	1.7
4b. Los zonder stok	3 meter			

5. Looptest met stoelleuning en dubbeltaak S.W.W.T.	Niet mogelijk*			
---	----------------	--	--	--

\* van de drie maal testen was het een keer gelukt om en te reageren op sommen en toch door te lopen met stoelleuning ( tijd 40 sec.)

Smallest Detectable Difference (SDD) voor de 10 meter looptest bedraagt 0.16 m/s .

#### Verbetering in de tijd.

	Start	10 weken	20 weken	30 weken	Verschil Totaal	Verschil 20-30w
Groene stoel	0,25	0,26	0.31	0.59	<b>0,34 **</b>	<b>0.28**</b>
Dwarsstangrollator	0,23	0,25	0.29	0.53	<b>0,3 **</b>	<b>0,24 **</b>
Gewone stok	0,22	0,23	0.27	0.5	<b>0,28 **</b>	<b>0.23**</b>
Nordic walking	-	0,16	0.25	0.48	<b>0,32 **</b>	<b>0,23 **</b>
Los	-	-	-	-	-	
Groen stoel en SWWT	-	-	-	-	-	

\*\* alle waarden ruim boven de SDD norm.

Participatie niveau na 30 weken ;

- Er was sprake van significant sneller lopen met diverse hulpmiddelen op dezelfde plek.
- In zijn flat was hij sneller met gewone stok/muur en de 3 meter- los- werd gebruikt in zijn keuken.
- Lopen in de gang was duidelijk ook veel beter en vooral sneller.
- Echter open ruimten, waar hij niet gelopen had, ook midden in de oefenzaal maar vooral buiten bleef moeilijk tot onmogelijk.
- Dus geen generalisatie en een kleine participatie verbetering alleen daar waar hij het geoefend had en in zijn flat op zeer beperkte schaal.

We hebben na 10 -20 en 30 weken nogmaals de perceptie –testen overgedaan en hebben naar een houdingverandering gekeken.

#### Na 10 weken

##### Test1 Spiegelen

##### Test 2 Beweging gevoel zonder actieve spanning

##### Test 3 Bewegingsgevoel ,met iets eigen inbreng, actief mee bewegen.

Test 1 en 2 Geen verandering

Test 3 lijkt anders, maar niet in graden tot uitdrukking te brengen. Het blijft steeds rond de 20° voor extensie/flexie heup en knie en 15° exorotatie in de heup

**Na 20 weken****Test1 Spiegelen****Test 2 Beweging gevoel zonder actieve spanning****Test 3 Bewegingsgevoel ,met iets eigen inbreng, actief mee bewegen.**

Test 1 en 2 Geen verandering

Test 3 lijkt ook nu anders, ook ten opzichte van de meting 10 weken daarvoor .

Misschien komt het, omdat hij de metingen veel beter kent ?

Maar in graden nog steeds niet duidelijk. Het verschil is nog steeds rond de 20 °

Flexie/extensie heup en knie en exorotatie heup 15 ° .

**Na 30 weken****Test1 Spiegelen****Test 2 Beweging gevoel zonder actieve spanning****Test 3 Bewegingsgevoel ,met iets eigen inbreng, actief mee bewegen.**

Test 1 en 2 lijkt iets anders, maar de metingen waren nagenoeg hetzelfde. Maar er moest duidelijk meer gedaan worden om hem geen spanning te laten gebruiken, want dan lijkt hij beter te kunnen waarnemen.

Test 3 De verandering is meetbaar , in de heup is de flexie 5° minder , dus nu rond de 15 °. En in de knie was de flexie ook 5 °minder , terwijl de extensie nog rond de 20 ° bleef zowel voor de knie als de heup. Ook het exorotatie verschil was nog steeds rond de 15 °.

De test heeft geen duidelijk SDD, maar aangenomen wordt dat een verschil van 11 ° voor grote gewrichten nog net kan (26). Daar zit hij nog steeds onder.

De verhoogde tonus van de bilmusculatuur zou ook een effect kunnen hebben op zijn houding en dan vooral als hij zijn niet-aangedane been naar voren heeft geplaatst.

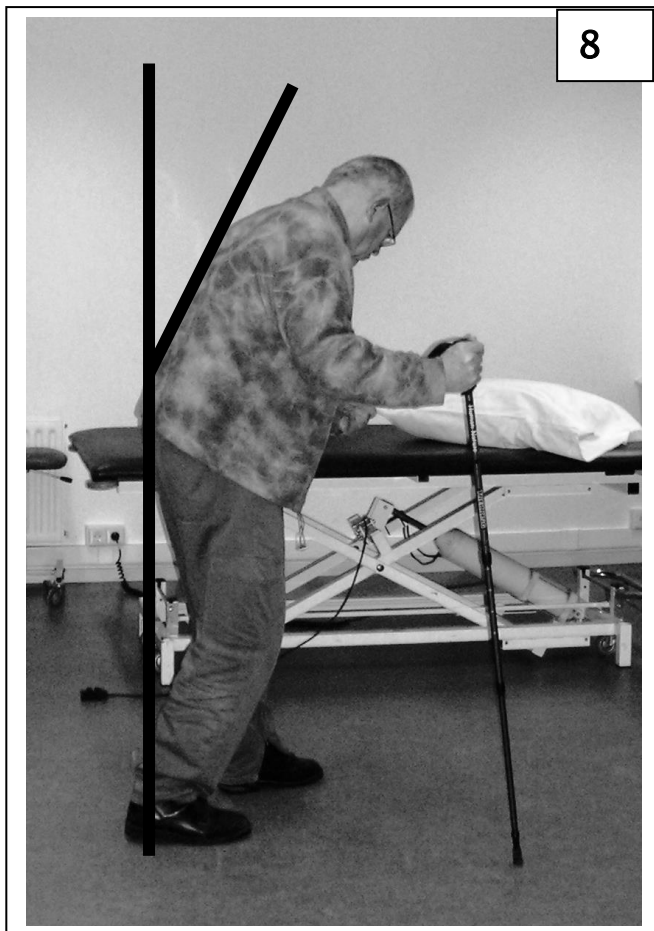


Foto 8 en 9 Om te kunnen aantonen dat ook de houding verandert is, hebben we twee foto's langs elkaar gelegd. In de loopcyclus zijn ze beide op het zelfde moment, nl. op het moment dat het gewicht nog vol op het niet-aangedane been staat en het aangedane been juist geland is.

Foto 8 lopen met een nordic walking stok na 10 weken. De horizontale lijn kon evenwijdig aan de rand van de verwarming getrokken worden en daarop de lijn die de stand van de rug volgt.

De hoek tussen deze twee lijnen is 25°.

Foto 9 geeft een beeld aan het eind van de 30 weken en nu is de horizontale lijn geënt op schuifwand en de andere lijn volgt de stand van de rug en nu bedraagt de hoek 14°.

Er is dus 13° progressie in deze.

Verder valt op, niet helemaal op de foto te zien, dat hij in de tijd dat foto 9 werd genomen meer ulnair deviatie gaf met de pols en knijpen met de pink van de niet-aangedane hand tegelijkertijd met de standfase van het aangedane been. Hierdoor zou hij de achterste diagonaal extra kunnen versterken en zou de beweging over het aangedane been gemakkelijker kunnen verlopen.

### Interpretatie van de veranderingen;

Een significante verbetering van zijn loopsnelheid op de dezelfde plek in de oefenzaal van het verpleeghuis, maar.....elders ?

Echter of de perceptie verbeterd kan worden door meer kracht/tonus blijft een onbeantwoorde vraag.

Hooguit zou men kunnen concluderen: "Er zijn tekenen en omdat juist in de laatste 10 weken de meeste veranderingen zijn opgetreden, zou het misschien heel belangrijk zijn om dit veel langer vol te houden.

Zijn houding lijkt te verbeteren .

Toch bleek na 3 weken ( vakantie periode ) hij zonder training de snelheid niet vast kon houden. Hij kwam op het niveau tussen week 10 en 20 .

Is zijn participatie- vermogen nu echt toegenomen ?

Zijn traplopen is beter ,vooral omdat hij nu durft over te steken, daar waar geen leuning zijn, een afstand van 2 meter.

In de keuken durft hij staande aan het aanrecht te werken, waarbij hij ook door de ruimte loopt en dat is een grote progressie, want voor een rolstoel was deze ruimte problematisch. De rest van het huis kan lopend maar dan via de trajecten waar hij steeds langs de muur kan lopen. Een stok is nog nodig, maar hij durft af en toe de stok op te tillen en door te lopen.

Lopen zonder stok langs de muur moet nu eigenlijk het voornaamste doel zijn.

### Literatuurlijst

1. **Moons M.** Belang van proprioceptie voor de fysiotherapeut. *Physios* 2010 / 2 : blz. 24- 33
2. **Butler DS.** The sensitive nervous system. 2000 NOI Publications, Adelaide Australia ISBN 0-646-40251-X
3. **Kluger BM, Carvan CW, Loring DW, Juras DM , Townsend DT, Heilman KM ,Meador Kj.** Loss of somatosensory- evoked potentials and the timing of perception. *Cogn.Behav.Neurol.* 2009 sep.22 (3) 173-9
4. **I.C.F.** WHO website
5. **Hyndman D, Ashburn A.** "Stops walking when talking" as a predictor of falls in people with stroke living in the community. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2004;75:994–997. doi: 10.1136/jnnp.2003.016014
6. **Fayazi M, Noorizadeh Dehkordi S, Dadgoo M, Salehi M.** Test-retest reliability of Motricity Index strength assessments for lower extremity in post stroke hemiparesis *Medical Journal of Islamic Republic of Iran.* 2012,Vol. 26, No. 1, Feb. pp. 27-30
7. **Stockmeyer SA.** An interpretation of the approach of Rood to treatment of neuromuscular dysfunction. *American Journal of Physical Medicine.* 1967 900-956
8. **Yekutieli M.** Sensory re-education of the hand after stroke. Whurr Publishers. 2005 London and Philadelphia ISBN 1-86156-169-5
9. **Barra J, Marquer A, Joassin R, Reymond C, Metge L, Chauvineau V. Perennou D. Humnas.** Use internal models to construct and update a sense of verticality. *Brain.* 2010 Dec;133(Pt 12):3552-63.
10. **Carey LM.** Somatosensory Loss after Stroke. *Critical Reviews in Physical and Rehabilitation Medicine* 1995. 7(1); 51-91
11. **Karnath HO.** The origin of contraversive pushing. *Neurology* 2000 .1, 1298-1304.

12. **Karnath HO, Baier B.** Right insula for our sense of limb ownership and self awareness of actions. *Brain Struct.Funct.*2010 jun ; 214 (5-6) ; 411 – 7
13. **Moons M.** Het trainen van Vermogen. *Physios* 2010, 3
14. **Smith PS, Dinse HR, Kalisch T, Johnson M, Walker-Batson D.** Effects of repetitive electrical stimulation to treat sensory loss in persons poststroke. *Arch.Phys.Med.Rehabil.* 2009 Dec. 90(12) 2108 -11
- 15 **Sato M , Miyake J, Hashimoto Y, Kajimoto H.** Tactile perception of a water surface: contributions of surface tension and skin hair. *BMC Neuroscience* 2010 pp58-64
16. **Richtlijn** Beroerte. KNGF 2014
17. **Kiers H.** Proprioception Proefschrift KU Leuven 2014
18. **Patten C, Lexell J, Brown HE.** Weakness and strength in persons with poststroke hemiplegia. *Journal of rehabilitation Research & Development* 2004 Volume 41 Number3a Pages 293-312.
19. **De Gier A.** Taakspecifieke spierkrachttraining. *Fysio & Ouderenzorg* 2008 nummer 1
20. **Branten J.** Reactie op het artikel van de Gier. ( taakspecifieke spierkrachttraining ) *Fysio&Ouderenzorg* 2008 nummer 1
21. **Bosch F.** Krachttraining en coördinatie. 2010 Uitgevers. 2010 . ISBN 978-94-90931-10-8
  
22. **Buurke J. Hermens HJ, Nene AV , Erren –Wolters CV, Zilvold G.** Recovery of walking What really changes? Proefschrift Chapter 3/4 2005 Enschede, The Netherlands, ISBN 90-365-2140-8
23. **Klein Vogelbach S.** Functional kinetics. Springer Verlag 1990 ISBN 3-540-15350-0
24. **Klein- Vogelbach S.** Therapeutische  bungen zur Functionellen bewegungslehre. Springer Verlag 1994 ISBN 3-540-54648-0
25. **Nasher L Horak F.** Central programming of postural movements. *J.Neurophysiol.*1986 ;55;1369-1381.
26. **Lieber RL.** Skeletal Muscle structure. Function & Plasticity 2002 Lippincott Williams &Wilkins ISBN 0-7817-3061-9
- 27.**Marks R.** The evaluation of joint position sense. *New Zealand Journal of Physiotherapy* 1998 ;26 (3) ;20-28
  
28. **Sch dler S. Kool J, L thi H-J, Marks D, Oesch P, Pfeffer A, Wirz M.** Assessment in der Neurorehabilitation Verlag. Huber 2006 ISBN 3-456-84343-7
29. **Koolstra M, Burgers – Bots I.A.L. Lemmers C.J. Smeets C.J. Kwakkel G.** Klinimetrie. Uitgaven NPI en VUMC 2001 blz. 78
30. **Worm G.** Cursus “Waarnemen en behandelen vanuit een sensomotorisch perspectief “. Ned.Paramedisch instituut voorjaar 2011.
- 31.**Van de Rakt j.** Statiek –training. Nieuwsbrief NHV 2011, 2 [www.vanderakt.nl](http://www.vanderakt.nl)
32. **Van Eijk M.** Determinants of outcome in Geriatric Rehabilitation; The GRAMPS study. 2012 ISBN/EAN;978-94-6169-299-3