

Balans en diagonalen

Inleiding

Vallen en vooral valpreventie zijn de “modewoorden” in de geriatrische fysiotherapie. Toch moeten we ook toegeven, dat er ergens een grens moet zijn, waar wij als trainers/therapeuten nog enige directe invloed zouden kunnen hebben op het valgevaar.

In een verpleeghuis zie ik mensen schuifelend lopen (BBS - Berg Balance Scale onder 20) langs de balustrade van de gang. Zeer voorzichtig oversteken, als deze balustrade ophoudt. Ook al zijn ze dement, de angst voor vallen zit er nog in en ze nemen zo min mogelijk risico's.

Wanneer deze mensen toch vallen, komt dat vaak doordat externe factoren hun wankele systeem hebben verstoord en vaak horen daar ook de hulpverleners bij, ook wij, therapeuten.

Belangrijk in deze fase is te onderzoeken, wat je nog hebt en wat nog eventueel te beïnvloeden is en hoe.

Verder is het goed om steeds te evalueren, op welk moment, welke therapie/training nog zin zou kunnen hebben om het valrisico positief te beïnvloeden en dat toe te passen.

Welke mogelijkheden, direct gericht op de balans, hebben we?

1. Balans is afhankelijk van de informatie, die de hersenen krijgen vanuit het lichaam en vanuit de omgeving.
2. Verder moet er genoeg power zijn om het lichaam adequaat te bewegen. Dat betekent, dat de diagonalen van het lichaam adequaat moeten kunnen samenwerken.
3. Er moet er een geautomatiseerde strategie zijn om een verstoring te kunnen corrigeren. Juist dit laatste is vaak niet meer aanwezig bij een BBS van 20 en minder; hooguit is er nog een vorm van “heupstrategie”.

Laten we deze drie elementen eens beter onder de loep nemen.

1. Informatie naar de hersenen en de verwerking daarvan in de hersenen vanuit het lichaam en de omgeving.

Bij balans is de informatie uit de benen en met name uit de voeten/voetzolen heel belangrijk. Hoe en hoe stabiel staat men op de onderlaag? Deze ijking doen we grofweg tussen twee punten (voorvoet – hak) en zijwaarts (mediale en laterale rand). Zijwaarts is moeilijker, omdat de punten veel dichterbij elkaar liggen en dit dus een veel snellere reactie in het gehele lichaam vereist.

Als wij staan hebben we vier punten en dat noemde Jacques van der Meer (1) statische stabiliteit. Normaal hebben we genoeg aan drie punten, genoeg om een statische stabiliteit te kunnen controleren, maar dan moet er wel een adequate motorische reactie zijn (2,3). Bij twee punten hebben we een dynamische stabiliteit en moet er dus gewerkt worden om in evenwicht te blijven. Een voorbeeld van dynamische stabiliteit is staan op één voet.

Ouderen hebben niet meer die snelheid van verwerking en dus ook niet de motorische reactie. De dynamische stabiliteit begint bij hen al bij drie punten. Bovendien blijkt er een “vervaging” op te treden tussen de punten onder de voet. Vooral bij neurologische aandoeningen blijkt dat de proprioceptie (4) in de hersenen niet meer optimaal verwerkt kan worden.

Concreet betekent dit, dat de punten onder de voet kunnen veranderen in één groot punt. De ijking wordt daardoor een stuk moeilijker. Staan op twee voeten geeft nu maar twee punten en er is geen statische stabiliteit maar een dynamische stabiliteit. Voor een statische stabiliteit moet er dus nog een punt bij en dat steunpunt is vaak de hand (5)(Third Limb syndroom)

De andere afferente systemen, die helpen met het evenwicht zijn het visuele systeem en het vestibulaire systeem (6).

Het visuele systeem kan helpen de plaats van het lichaam in de ruimte te bepalen door de afstand van de muren te bepalen. Niet alleen “voor” maar vooral ook opzij (3), en natuurlijk met het screenen van de nog af te leggen gang/weg enz.

Bij een verlies van proprioceptie, een deel van de volledige perceptie, zullen de ogen ook mee moeten helpen in het bepalen of de voet stabiel staat. Het vestibulaire apparaat kan in deze fase alleen maar aangeven, dat de lichaamszwaai te groot of te snel is, maar dan is het eigenlijk al te laat. Verder zou via de nekreceptoren ook nog informatie kunnen komen uit de nek, maar meestal wordt deze “op slot” gezet. Vooral het gevoel uit de benen en voeten, samen met de ogen, zijn de belangrijkste bronnen, als het gaat om de informatie over de balans.

Patterns	1	2	3	4	5	6
Visually Dependent	N	N/A	A	N	N/A	A
Surface Dependent	N	N	N	A	A	A
Vestibular Loss	N	N	N	N	A	A
Sensory Selection	N	N	A	A	A	A

N= Body sway within normal limits
A= Body sway abnormal

Figuur 1
 Test- model;
 Mogelijkheid om te testen waar de grootste
 problematiek zit.
 Proprioceptie / Visueel en/of Vestibulair
 problematiek (6)

De perceptie bestaat uit:

- proprioceptie
- vitale sensibiliteit
- bewegingsgevoel
- spanning in de spieren.

Het totaalpakket, dat in de hersenen aankomt is dus fors verminderd. Bovendien zijn de ogen bij ouderen niet meer optimaal en dat kan variëren van minder zien tot en met iets anders zien, als de visuele schors betrokken is bij de neurologische aandoening (7). We zien dan ook dat patiënten meer informatie wensen en met de hand langs de muur gaan lopen ("Third Limb syndroom" 5) om meer informatie/perceptie te verkrijgen om statische stabiliteit te creëren.

De test (figuur 1) is te gebruiken om te bepalen, waar de balans het meest gestoord is in de hersenen.

Toch zijn we er dan nog niet, want we moeten ook weten hoeveel herseninspanning (capaciteit - 8) het vereist om te lopen en in balans te blijven. En dat geldt ook voor uit de stoel komen of uit bed.

Door een dubbeltaak te doen tijdens het lopen (S.W.W.T.- Stop Walking When Talking) kunnen we een indruk krijgen hoeveel "hersencapaciteit" deze arbeid vraagt.

Therapeutisch is er aan de proprioceptie (4,9), zeker als het gaat om onbewuste proprioceptie, niet zo veel te verbeteren. Er zijn wel fysiotherapeutische handelingen, die de proprioceptie en dus de perceptie in de beschadigde hersenen kunnen helpen.

Een van de symptomen van het verlies van de voetdiscriminatie is: meer klauwen van de tenen en tonusopbouw in de voetzoolmusculatuur.

Door het klauwen creëert de patiënt een tweede punt vóór in zijn voet en is er weer een vorm van ijking tussen twee punten. Te veel klauwen - en zeker een blijvende klauwstand, die we vaak bij neurologische patiënten zien - maakt dit ijkmiddel evenwel minder effectief. Door inhiberen en de spieren op lengte te brengen en te houden, is de patiënt derhalve in staat het "klauwen" actief te blijven gebruiken, waardoor hij een betere balans blijft houden.

Klauwen van de tenen moet wel een eindpunt hebben, dus goede schoenen zijn belangrijk, omdat de tenen dan een grens kunnen vinden. Zachte schoenen dwingen de tenen steeds verder te klauwen om een weerstand - een ijkpunt - te voelen. Juist het duidelijk voelen geeft weer informatie waar de tenen zijn en geeft een tweede punt van de voet.

Nog een oplossing, die heel veel patiënten spontaan toepassen: Velen zullen gaan schuifelen en dat is een perfecte methode om steeds informatie vanuit de voet te krijgen. Verplicht optillen betekent dat er meer visuele controle naar de voeten moet, want tijdens het optillen komt er geen informatie binnen. Stampen als therapie geeft daarentegen veel informatie, en de voeten moeten worden opgetild en dat geeft meteen een cue - ing (10).

Plasticiteit

Op het moment, dat de informatie verwerkt is, in de hersenen, proberen de hersenen het motorische systeem zo optimaal mogelijk aan te sturen. Worden de mogelijkheden beperkter (denk aan rigiditeit, spasme enz.) en is het motorische systeem niet meer zo adequaat (denk aan selectiviteit, spierkracht, gewrichtsproblematiek enz.), zal het "antwoord" van de hersenen aangepast moeten worden. De combinatie van een beperkt motorisch antwoord op de beperkte sensorische informatie eist veel capaciteit en maakt dubbeltaken vaak moeilijk of zelfs onmogelijk. Deze compensatiestrategie is het vermogen van de hersenen om zich steeds aan te passen - plasticiteit - maar kost veel energie. Dus blijft het belangrijk om te kijken of we dat motorisch antwoord kunnen verbeteren.

Genoeg power en selectiviteit

Simpele, maar tegelijkertijd moeilijke begrippen, want wat is genoeg power en wat is selectiviteit? Selectiviteit zou kunnen worden vergeleken met de term "techniek" uit de sportwereld.. Om te kunnen lopen is balans heel belangrijk en dat hoort bij selectiviteit. Power (kracht + snelheid) moeten we hebben om het lichaam tegen de zwaartekracht in omhoog te houden en te bewegen.

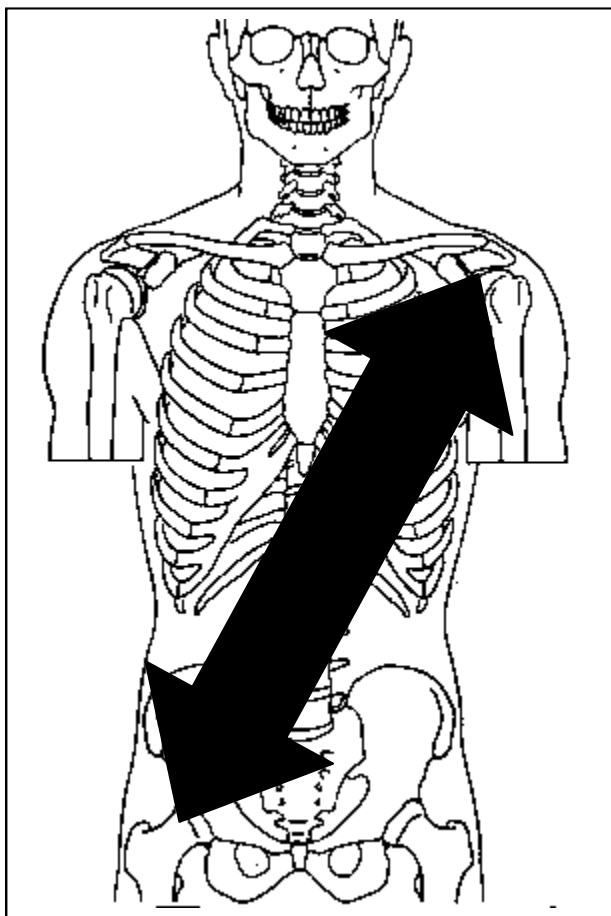
Op het moment dat dit allemaal nog goed tot redelijk gaat , hebben we genoeg power en selectiviteit, maar als dat minder gaat of als we een neurologische aandoening krijgen, blijkt hoe kwetsbaar het systeem is.

Kijken we naar het lopen/de balans dan kijken we helaas teveel naar de benen en hebben we weinig oog meer voor de diagonalen. Terwijl iedereen meteen opkijkt als iemand niet met een tegengestelde armzwaai loopt.

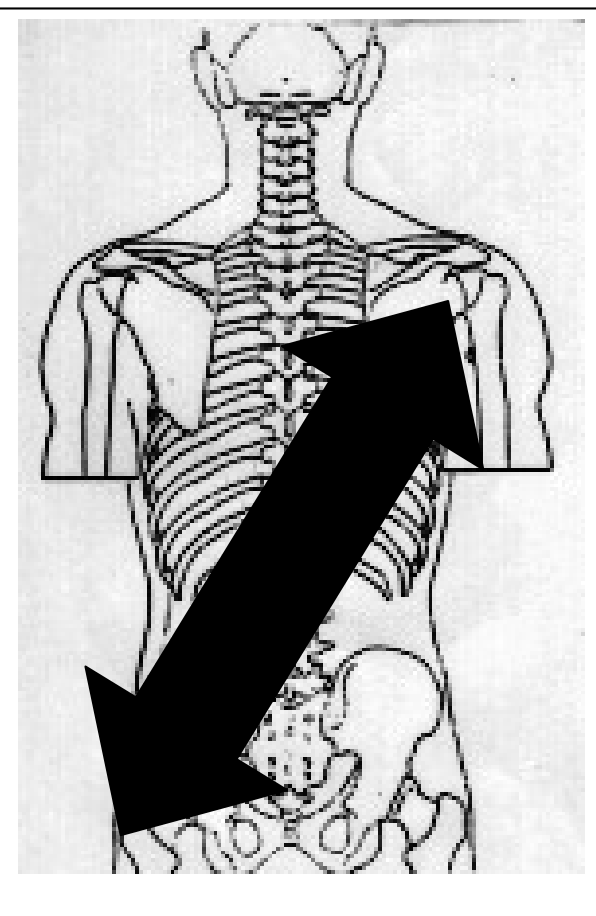
Diagonalen (12,13,14)

Ons lichaam kent vier diagonalen: twee achter en twee voor. Je kunt grofweg zeggen, dat de achterste voor de standfase zijn en de voorste voor de zwaai fase, maar de afstemming tussen voor en achter is heel belangrijk voor de selectiviteit van arm- en beenbewegingen. De diagonalen lopen van schouder naar de tegenovergestelde heup, maar hebben invloed op de stand en de bewegingen van het been en de arm tot en met voet en hand. De punten, waar de diagonalen voor en achter elkaar ontmoeten zijn heel belangrijk en dat zijn de schouders en de heupen (S.Klein- Vogelbach noemde dat de "keypoints" 12). Hier ligt de samenwerking/samenvoeging tussen voor en achter en starten de homolaterale systemen voor de laterale stabiliteit.

Figuur 1



Figuur 2

*Figuur 1*

De voorkant met de diagonaal, beginnende bij de schouder en lopend naar de heup. Belangrijk is de m. rectus abdominus, want die dient als insertie voor de m. obliquus externus abdominis aan de ene kant en origo voor de m. obliquus internus abdominis aan de andere kant om zo de diagonaal te complementeren.

Figuur 2

De achterkant van de romp met weer de diagonaal van boven (de schouder) naar onderen (het heupgewricht). Hier speelt de fascia thoraco lumbalis een belangrijke rol in de overdracht van de "krachten" van boven naar onderen.

De bilmusculatuur is door de variatie in zijn vezelverloop essentieel om het "eind" van de achterste diagonaal te zijn en tegelijkertijd een belangrijke rol te spelen in het homolaterale krachtenspel, maar ook in de "overgang" van achterste naar voorste diagonaal.

Juist de heupen en de schouders zijn hier de sleutelpunten (keypoints 12) van de diagonalen.

De vertaling van de balans van het gehele lichaam wordt door de hersenen bepaald en loopt via de diagonalen. De selectiviteit van de diagonalen wordt eveneens door de hersenen bepaald en dat zien wij terug in het motorisch kunnen van de patiënt.

Laten we eens kijken naar hoe de CVA-patiënt in staat is zijn balans te handhaven vanuit de “gestoorde” vertaling van de perceptie door de hersenen, maar ook door het verlies van selectiviteit in de diagonalen.

De informatie uit het aangedane been en met name de voet is eigenlijk na de beroerte, zeker in het begin, ongestoord. De vertaling in de hersenen daarentegen is door het “hersentrauma” totaal anders. Vanuit die hersenen moet nu met de restvermogens een balans gecreëerd worden en dan is het logisch dat het niet-aangedane been **de hoeksteen** wordt (1,2).

Dat betekent dat het niet-aangedane been een dubbelfunctie heeft:

- Daar wordt de balans controle opgebouwd (twee punten-discriminatie).
- Daar wordt derhalve ook het meeste gewicht gedragen.

De consequentie hiervan is, dat het niet-aangedane been continu bezig is en dat daardoor de activiteit van vooral de achterste diagonaal heel groot is. Het gedeelte van de diagonaal aan de aangedane kant heeft deze selectiviteit niet maar zal wel meegetrokken worden in dit hoge niveau van spieractiviteiten en we zien aan die zijde een hoge tonus met veel retractie, wat leidt tot een flexie patroon/synergie van de aangedane arm/hand.

Dus: is de balans heel moeilijk, dan zal de tonus in de schouder aan de aangedane kant extreem hoog zijn.

Op het moment, dat het niet-aangedane been naar voren gezet wordt, moet de rest zorgen voor de balans. Nu zal het vooral aankomen op de niet-aangedane arm/hand als steunpunt.

Kan het aangedane been alleen steun leveren, dan zal de niet-aangedane arm weer de achterste diagonaal aanzetten. Er zal dus veel retroflexie van schouder/schouderblad opgebouwd worden. In het been (geen balans maar steunpunt) zien we een extensiesynergie omdat zo het beste de controle over de gewrichten te houden is (alles op slot met veel spanning en nul vrijheidsgraden (15, 16).

In de achterste diagonaal is een concentrische activatie van de extensoren van de heup aan de aangedane kant vaak niet mogelijk. Er moet naar een lager (hersenen-) niveau overgeschakeld worden. Door de spier op lengte en op rek te brengen ontstaat er een contractie op dat moment, dat er een flinke belasting op staat. En dat kan pas optimaal, als het niet-aangedane been los is. Daarom zie je zoveel CVA-patiënten “terugzakken” in hun heup en ze zijn ze niet in staat om het niet-aangedane been dan ook goed naar voren te zetten.

Consequenties voor de behandeling ;

- Training van de aangedane arm. De prognose voor een goed herstel van de arm/hand komt na 72 uur (17). Zien we dan schouder- en vingerbewegingen dan is de prognose goed.

Toch kan er een extra probleem ontstaan, wanneer de balans moeilijk is en vooral lang een probleem blijft. De spanning van de achterste diagonaal kan een remmende invloed hebben op het eerste positieve herstellervermogen van de arm/hand.

In de behandeling zal dus naar een modus gezocht moeten worden waardoor het vermogen van de aangedane arm wel gebruikt wordt en, als het enigszins kan, ook voor de balans.

- Training van het aangedane been. In de standfase zal steeds de extensie van de aangedane heup te “laat” zijn. De achterste diagonaal wordt vanuit de niet-aangedane hand/arm op spanning gebracht en de heupextensie komt er steeds achteraan en niet, zoals bij normaal lopen, meteen bij de hielstrike (18).
- In de behandeling zal dus geprobeerd moeten worden, extensie van de heup te verbeteren door deze taakspecifiek te trainen. Spierkrachttraining voor de extensoren op het moment dat de beweging over de heup gevraagd wordt. We kunnen bijvoorbeeld proberen de achterste diagonaal, die start in de niet-aangedane arm/hand, “langer” te maken door niet zijwaarts maar voorwaarts te steunen. Tevens heeft dit een positief effect op de voorste diagonaal waardoor de zwaafase van het aangedane been beter uit de verf kan komen.

Parkinson

Vaak hebben we de indruk, dat de diagonalen nauwelijks nog aanwezig zijn wanneer we een Parkinson- patiënt zien lopen, maar het tegendeel is waar.

Vooral in de latere stadia van Parkinson is de balans hét probleem. Uit de literatuur (19) blijkt dat de distale musculatuur verandert en vooral de voetmusculatuur. Deze verandering vindt in eerste instantie plaats in de hersenen en dat betekent, dat de perceptie van distaal niet meer optimaal herkend wordt en dus de spieraanspanning navenant is. Zo zijn de dorsaalflexoren vaak aangetast. Dat heeft als consequentie, dat de balans vooral naar achteren niet meer te controleren is vanuit de enkels, en het lichaam(de hersenen) moet over naar een andere strategie. Omdat de selectiviteit steeds beperkter wordt, zien we de voorovergebogen houding en de verstarring van de armzwaai tijdens het lopen.

Omdat de balans vooral gecontroleerd wordt door de achterste diagonalen worden deze op spanning gezet en dat uit zich doordat de schouderbladen steeds in retractie staan. De armzwaai is dan eigenlijk alleen nog in de ellebogen te zien. De patiënt “hangt” in zijn achterste diagonalen en de patiënt loopt alsof hij een zware rugzak op zijn rug heeft. Toch maakt deze strategie het hem mogelijk het achterover vallen te controleren en tegelijkertijd geeft het hem de mogelijkheid om nog te lopen.

Behandeling zou zich dus moeten richten op de mogelijkheden, die er in de distale musculatuur (naast de dorsaalflexoren ook de andere onderbeen-/voetspijeren) nog te behalen is. Taakspecifiek trainen op de spierkracht van de extensoren is ook uiterst zinvol, omdat hier vaak te veel een beroep wordt gedaan op excentrische contractie en de spierkracht afneemt. Ook hier is het opvallend hoe zwak de heup-extensoren vaak zijn. Aangenomen wordt dat

dit te maken heeft met de forse fasische configuratie van deze musculatuur (20).

Trainen op meer input is zeer zeker ook een optie en dat kan bijvoorbeeld door te stampen of door met andere auditieve/sensorische/visuele cue's te werken.

Dementie

Uit onderzoek blijkt, dat bij dementie toename van de tonus al vrij vroeg plaatsvindt. Er lijkt een duidelijke samenhang tussen cognitie en bewegen te zijn en wel zodanig dat afname van cognitie toename van de tonus geeft (21).

Ook hier ligt het probleem natuurlijk primair in de hersenen. Door het letsel komen de prikkels nog steeds binnen, maar ze worden niet of niet juist waargenomen. Er zal dus een nieuwe strategie moeten worden ontwikkeld met de mogelijkheden, die het systeem nog heeft (plasticiteit).

Verlies van perceptie vanuit de voeten ontnemt de enkelstrategie zijn basis en de romp moet meer doen. Een enkelstrategie heeft altijd een tegenbeweging van de romp nodig om effectief te kunnen zijn; op het moment dat de enkel wegvalt zal dus meer uit de romp moeten komen (zie: *Parkinson*).

Dat betekent dat de achterste diagonalen, die ook hun selectiviteit hebben moeten inleveren, over moeten gaan op langer maken en voorover hangen. We zien in de achterste diagonalen boven (schouder/schouderblad) meer concentrische contracties (retractie). De armen zwaaien niet meer in de schouders maar in de ellebogen. Soms zie je patiënten hun handen zelfs op hun rug houden om zo boven de diagonalen op spanning te kunnen houden. En op heuphoogte zien we de verlenging van de extensoren om de spanning zo adequaat mogelijk te houden.

Behandeling moet zich dus ook hier richten op de distale musculatuur en de perceptie (stampen, maar ook bijvoorbeeld hard over de onderlaag schuiven) en taakspecifieke spierkrachttraining. Dat laatste is heel moeilijk bij dementerenden, maar vaak is dat wel in de context van alledag enigszins te verwezenlijken door bijvoorbeeld objecten te laten wegduwen, waarbij de weerstand submaximaal is.

Terug naar de patiënt met een BBS onder 20; welke training heeft dan nog zin?

- Alle trainingen, waarbij hij gedurende de dag zijn extensoren van zijn heupen extra aanzet, zijn prima. Opstaan uit een stoel/bed/toilet, wegduwen van een stoel maar, heel belangrijk: “Zorg dat zijn omgeving zodanig is, dat hij kan blijven bewegen”.
- Inzicht in welke mogelijkheden de patiënt nog heeft en hoe hij deze inzet, is heel belangrijk. Schuiven met de voeten over de grond is een perfecte techniek om informatie te verkrijgen tijdens het lopen. Iemand uit een stoel helpen heeft ook het risico, dat hij het steeds vaker niet meer alleen kan. Doe iets aan die stoel of train op het opstaan.

- De omgeving moet optimaal zijn. Veel patiënten maken hun eigen route met hun eigen steunpunten. Zorg dat die er blijven.
- Bekijk de risicomatrix – maar dat zou bij iedere patiënt moeten gebeuren – betreffende visus, medicijnen, enz. (Richtlijnen)(22)

Dan ben je met deze groep optimaal bezig met “valpreventie”. De groep patiënten, waarbij de BBS nog redelijk tot goed is, zijn taakspecifiek te trainen wanneer je de strategie, die de hersenen hebben uitgewerkt, kunt achterhalen. Dan kun je taakspecifiek de training richten op die onderdelen die voor verbetering vatbaar zijn.

Jan van de Rakt

Fysiotherapeut

NDT docent IBITA, docent neurorevalidatie/CVA (verpleeghuis da)

Docent NPI Longstay- en P.G.-cursussen

Verpleeghuis Waelwick – Zorggroep Maas en Waal

Schoolpad 1

6644 CP EWijk

jan@vanderakt.nl

Literatuur

1. Meer van der J. Hypothese omtrent balansvinding. Cursus NDT Nijmegen / Ewijk 1995
2. Haart de M. Recovery of standing balance in patients with a supratentorial stroke Thesis Nijmegen 2005 ISBN ;90-9019466-5
3. Geurts S. Recovery of postural controle stroke Control.Post&Gait 2001.
4. MoonsM, Proprioception, Physios 2010 nummer 2
5. Fitzpatrick F. Stable human standing with lower limb muscle afferents providing the only sensoriek Lit.Abstracts 1995
6. Shunway.-Cook A & Woollacott M.H. Motor Control Lippincott, Williams & Wilkins 2007 ISBN-13 978-0-7817-6691-3 Blz.275
7. Stichting Bartimeus. Slecht zien bij ouderen en hoeveel licht www.bartimeus.nl
8. Bakker A Gedragsneurologie voor paramedici De Tijdstroom 2007 ISBN 78-90-3898-131-8
9. Rakt van de J. - concept Fysio & Ouderenzorg 2001 nummer 2
10. Perfetti L Der Hemiplegische Patient Plaum 1997 ISBN 3-7905-0758-X
11. Bloem B. An Update on falls PAOG uitgave 2007
12. Klein Vogelbach S. Functional kinetics Springer Verlag 1990 ISBN 3-540-15350-0
13. Davies P. Right in the Middle Springer Verlag 1990 ISBN 3-540-51242-X
14. Mohr.J. Management of the trunk in adult hemiplegia Keypoint 1994.1
15. Bernstein J The coordination and regulation of movement Pergamon Press 1967 London
16. Huson P Functionele anatomie en gangbeeld stoornissen J.Biomechanic. 1985 3
17. Jansen A. de Vries J Could functional recovery of the paretic upper limb in stroke patients predicted within 72 hours after stroke. Afstudeerscriptie 2009 Hogeschool Amsterdam

18. Buurke J Walking after stroke Ned.Tijdschrift voor Fysiotherapie speciale uitgave 2007
19. Bishop Changes in distal muscles Parkinson Clinic Biomech.J Lit.Abstracts 2005/13
20. Lieber R. Skeletal muscle, structure, function &plasticity 2002 Lippincott Williams & Wilkins ISBN 0-7817-3061-9
21. Hobbelen H. Paratonie Keypoint 2008 1
22. NVE Richtlijn valpreventie 2005 Nederlandse Vereniging voor Ergotherapeuten