

## **Balans & Balansherstel & Balanstraining .**

### *Inleiding.*

Oefentherapie bij ouderen heeft vaak als doel; het optimaliseren van de balans. Daarom schieten de laatste tijd de valpreventie - trainingen als paddenstoelen uit de grond.

Juist bij 65- plussers blijkt, dat vallen dé oorzaak is van sterke vermindering van de kwaliteit van leven en dat wordt vooral mede veroorzaakt door de angst, die vallen met zich mee brengt (1) Door deze angst zien we, dat bewegen sterk verminderd, hetgeen indirect weer leidt tot minder balansvermogen en vaak tot een val met ernstige letsels. Letsel, die met vallen te maken hebben, vormen de derde oorzaak van "disability "volgens W.H.O. (2). Daarom is onderzoek over balans /balans herstel essentieel om te komen tot een gerichte balanstraining. Veel onderzoek is er al en dat richt vooral op de diverse factoren, die het vallen kunnen veroorzaken( 3). Maar veel essentiëler is het inzicht in het balans vermogen van mensen en hun vermogen tot balans herstel om te komen tot een gerichte balanstraining.

Training gericht op preventie, is een trainen op alle elementen, die bij balans horen, maar richt zich minder op de essentie van het ontstaan van balansproblematiek. In de preventief gerichte fase zal de training toch nog zijn vruchten afwerpen, omdat het compensatie- vermogen nog groot is en dus de leerbaarheid idem dito.

Echter als het compensatie- vermogen verder verminderd , dan zal de training zich moeten richten op de basis, omdat het met compensatie niet meer mogelijk is te komen tot een betere balans.

Lag in het verleden de nadruk op het omgaan met obstakels bv. tijdens het lopen het doen van dubbeltaken op verschillende ondergronden, er komt nu steeds meer evidentie, dat op den duur het vallen plaats vind zonder een duidelijk oorzaak , maar gewoon, omdat iemand uit balans raakt en dat niet op tijd corrigeert of kan corrigeren ( 4).

Dat impliceert, dat zo vroeg mogelijk in de balanstraining gekeken moet worden naar de problematiek van de intrinsieke balans vermogens van de individuele patiënt.

### **Balans.**

#### *Intrinsiek systeem*

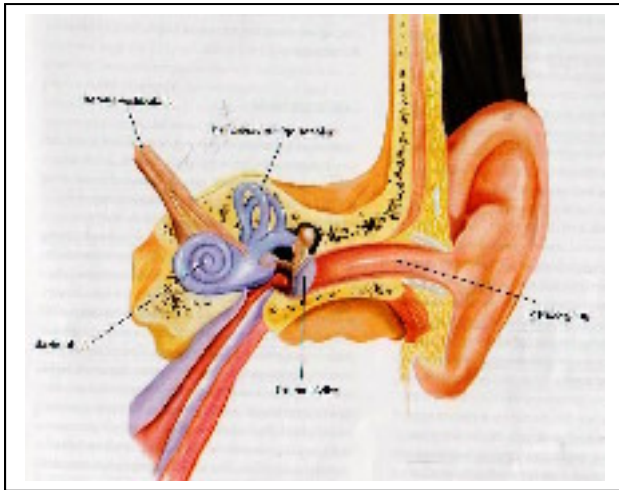
Het intrinsieke systeem wordt in de literatuur op diverse manier omschreven van posturaal -systeem(5) tot egocentrisch systeem ( 6) , hetgeen aangeeft dat dit een lichaam- eigen systeem is, wat reageert op veranderingen in de stabiliteit.

Het systeem is dus in staat om met info van buiten in principe de balans te handhaven en te herstellen.

Dat eist in het lichaam dus een systeem op subcorticaal niveau, wat info ontvangt van de stabiliteit van het steunvlak en in staat is daar adequaat op te reageren.

Deze informatie komt binnen via ;

1. Het labrynth , achter de oren bevind zich het labrynth, dat door zijn vorm de hersenen informeert omtrent de stand van het hoofd/lichaam en versnellingen, die het lichaam ondergaat of zelf opwekt ( Figuur 1)



Figuur 1  
De lokalisatie van het labrynt , met de 3 halve cirkelvormige kanalen. Door de plaats van deze cirkels wordt door de vloeistof erin bepaalt welke positie het hoofd/lichaam heeft en kan het versnellingen registreren.

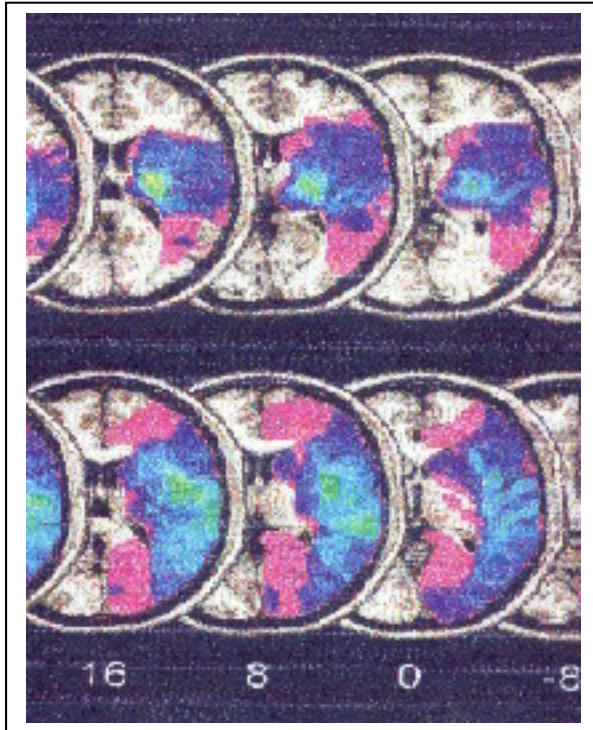
2. De receptoren in de cervicale wervelkolom geven informatie omtrent de stand van het hoofd ten opzichte van de romp. Normaal zullen we deze altijd los hebben en ook steeds proberen die positie aan te nemen, zodat het hoofd optimaal kan bewegen. Hierdoor kunnen we optimaal de zintuigen in het hoofd gebruiken. Bij ernstige balans problematiek zien we op den duur een uitschakeling van deze bewegingen door de nek vast te zetten.

3. Cerebellum , hier vind al een gedeelte van de coördinatie plaats om tot een optimaal evenwicht te komen. Hoewel steeds aangenomen werd dat juist hier de “centrale” van het evenwicht zou moeten liggen, wordt nu steeds meer gedacht, dat het cerebellum een coördinerende rol heeft betreffende de input vanuit de ogen,oren ( labrynth), de input uit het lichaam en vooral de fijne sensomotorische afstemming voor zijn rekening neemt.

Verder blijkt juist het cerebellum een belangrijke rol te hebben in het leren van fouten (7) en met die bijdrage zorgt hij er voor, dat het intrinsieke systeem zich blijft aanpassen ( leren )

4. De middellijn coördinatie (8) , vooral bij patiënten na een beroerte valt op, dat veel patiënten in het begin zich proberen om te duwen. Meestal is dat na een korte tijd weer verdwenen, maar een groep ( ongeveer 12%) blijft actief zich afduwen met de niet-aangedane kant naar de aangedane kant. Uit onderzoek (8) blijkt, dat bij deze patiënten het letsel diep in de hersenen zit tegen de ventrikel aan en daar zou volgens de hypothese van Karnath de lokalisatie liggen van dat gedeelte van de hersenen, wat de coördinatie gecontroleerd wordt van ons lichaam ten opzichte van de zwaartekracht en er daarvoor zorgt, dat wij weten, wat ons midden is.

Volgens Karnath ( 8) is dit gebied de centrale, waar de balans basaal gecontroleerd wordt zonder dat de bovenliggende hogere structuren daar meteen iets aan kunnen doen. Hier wordt een balans verstoring onmiddellijk beantwoord. Hier vind ook de afstemming plaats van de rest van het lichaam als we een arm optillen.



Figuur 2  
 MRI scans van de hersenen, om precies te zijn 15 stuks van patiënten met een "pushersyndroom", die op elkaar geplakt zijn om te kijken, waar de grootste schade zat. Daaronder de scans van 15 patiënten zonder het actief wegduwen- syndroom met de niet-aangedane kant naar de aangedane kant. De kleuren blauw naar geel geven de grootste overlapping weer dus daar zit de kern van het letsel en dan valt op dat bij 8 onder en boven een groot verschil is. Hier zou volgens Karnath de "basis - centrale " voor de balans liggen . (Deze gebieden betreffen de ventrale en laterale posterior nuclei gebieden)

Deze "basiscentrale" werkt in principe zelfstandig, maar wordt natuurlijk wel beïnvloed door de corticale en cerebellaire systemen. Dat betekent, dat er een stroom van input naar dit systeem moet gaan en dat die steeds blijft doorgaan, zodat het output systeem optimaal kan worden aangestuurd. Input uit het gehele lichaam dragen bij aan de "beeld"vorming van hoe het lichaam ten opzichte van de zwaartekracht en de middellijn staat en wordt in de basiscentrale meteen beantwoord met kleine aanpassingen. Deze input is een continuïteit van het systeem, die alleen in lig en slaap duidelijk afneemt maar anders continu stromen informatie "eist" om up to date te kunnen blijven functioneren.(9)

4. Het input systeem uit alle gewrichten ( proprioceptief (10) , spieren, maar ook de huid (discriminatie zin ) is een van de bronnen voor de basale centrale om te bepalen, hoe het lichaam staat ten opzichte van de zwaartekracht en hoe de verdeling is rondom de middellijn. Deze stroom is, als we bewegen een continue stroom, die het mogelijk maakt om steeds weer kleine aanpassingen in de output te maken. Als we liggen en draaien, als we zitten en opstaan en als we staan en naar iets reiken enz. steeds zal de input de basale centrale voorzien van informatie en vol automatisch vinden de aanpassingen plaats, die nodig zijn om optimaal in het steunvlak te blijven. Discriminatie zin geeft bijvoorbeeld informatie van hoe snel en waar de beweging naar toe gaat en zal dus meteen een aangepaste reactie geven.

5. Het basale systeem stuurt de output aan om te komen tot een optimale balans. Dit systeem heeft een aantal jaren nodig om tot een optimale afstemming te komen en dat proces blijft doorgaan tot ongeveer het 30<sup>ste</sup> levensjaar.

De output sturing gebeurt in patronen, die in het begin nog weinig vrijheidsgraden hebben(11), maar door oefening zullen er steeds meer vrijheidsgraden ontstaan.

Juist bij de balans zijn duidelijk de diagonalen als spierpatronen dominant in het begin met weinig vrijheidsgraden en nog relatief veel spanning. Pas later zullen de homolaterale spierpatronen geïncorporeerd worden in het systeem. Dit zien we ook terug in de pathologie als de patiënten met balans problemen weer wijdbeens gaan lopen en met veel spanning.



Foto 1

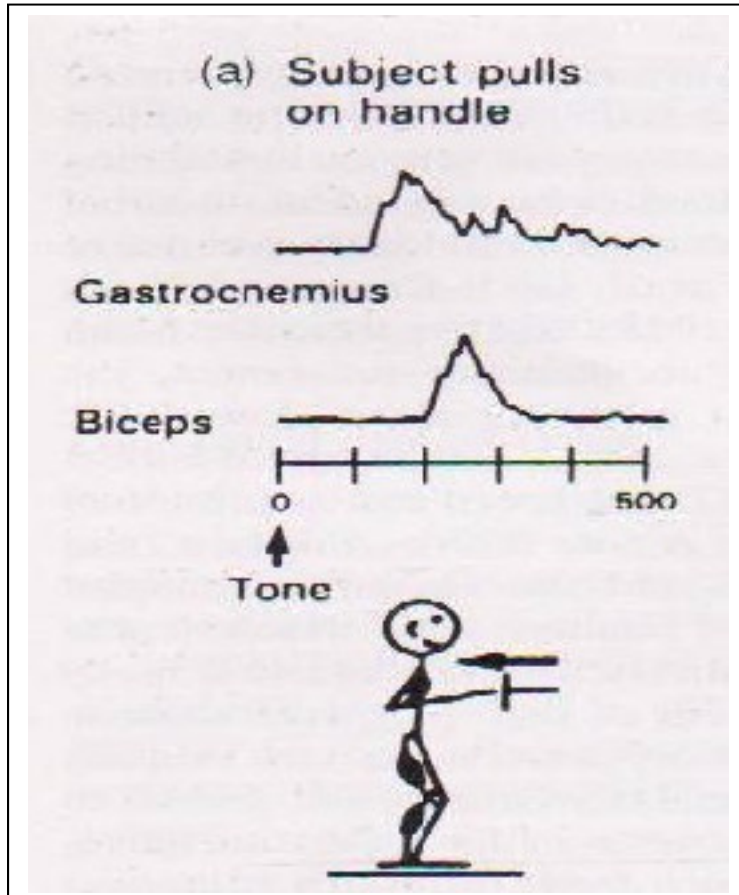
De eerste stapjes !!

Om de balans te houden en genoeg posturale stabiliteit te houden gaan de armen naar abductie en exorotatie, dus retractie van de schouderbladen, waardoor de achterste diagonalen meer spanning houden en er mogelijkheden ontstaan - onder- om vooral vanuit de ene heup het gewicht te dragen en vanuit de andere heup het been naar voren te zetten. Het homolaterale systeem onder is nog niet in staat zover zijwaarts te bewegen om een optimale balans te creëren, dus maakt het systeem een aanpassing in de bovenste romp door daar meer zijwaarts te bewegen en tegelijkertijd de spanning daar hoog te houden door de armen in deze stand te houden.

Hoe fijn dit systeem op den duur "tunt" heeft Nasher (5) in diverse testen aangetoond.

Zo bleek, dat als aan iemand gevraagd wordt zijn rechter arm dadelijk op te tillen de spanning in de linker erector trunci al toe neemt nog voor het optillen.

Of als er druk tegen de arm gegeven werd bleek de gastronemicus eerder actief te zijn dan de biceps. Hetgeen aangeeft dat de "basale centrale" sneller actief is om de stabiliteit van het lichaam te garanderen, om zo de druk te weerstaan .



Figuur 3  
Proef opstelling  
(Nasher)  
Tegen de hand wordt een druk uitgeoefend die de proefpersoon moet tegenhouden. Op 0 klinkt de toon dat de druk gaat beginnen en de gastronemicus laat, voordat de biceps actief wordt, al een activiteit zien, waardoor de stabiliteit optimaal is om druk te geven en er voor zorgt dat de persoon niet omgeduwd wordt. Natuurlijk is hier kennis van resultaat nodig. (cognitie)

Letterlijk door vallen en opstaan (reafferentie 12) wordt dit systeem gevoed en ontstaat er een cognitie ( een herkennen van situaties en de beste oplossingen daarvoor) en natuurlijk speelt het extrinsiek systeem hier een belangrijke rol in.

#### *Extrinsiek systeem*

Vooraf het visuele systeem heeft heel veel invloed op de balans, maar vooral ook op de cognitie. Het leren omgaan met situaties en leren wat de beste oplossing is. Deze input zal op den duur verwerkt worden in de "basale centrale". En dan wordt het feedforward genoemd, hetgeen inhoud, dat het systeem al zijn maatregelen neemt op het moment, dat het visuele systeem iets ontdekt heeft en dat gaat meestal vol automatisch.

Pas bij een nieuwe situatie zal er een vertraging optreden en zal meer bewustzijn in de actie zitten, daarom ook de vertraging.

Het extrinsieke systeem ( ook wel het allocentrische systeem( 6) genoemd) wordt ons voornaamste systeem om de buitenwereld te onderzoeken, waar



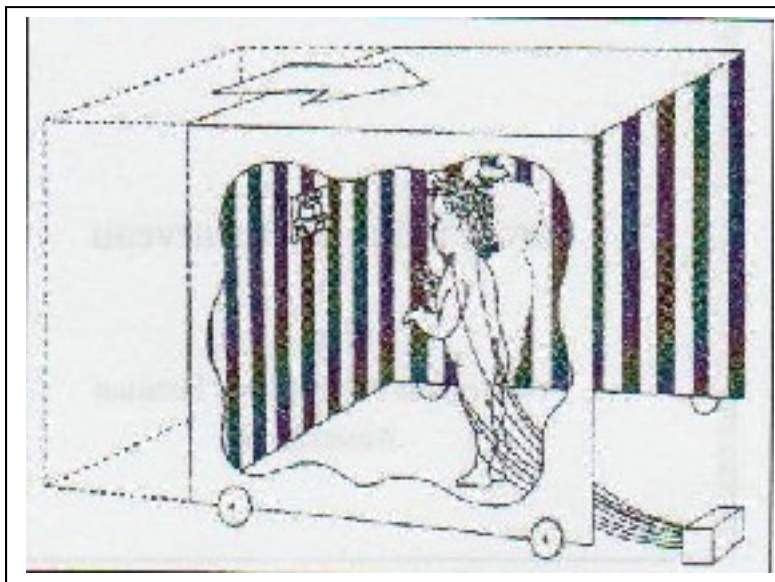
we zijn en welke moeilijkheden er voor ons liggen. Blinden zullen hier hun tactiele systeem en auditieve systeem voor gaan gebruiken om de obstakels te ontdekken en hoe deze te omzeilen.

Hoe dominant het visuele systeem kan zijn ten opzichte van het intrinsieke systeem hebben een aantal experimenten laten zien.

Maar iedereen kent het gevoel als hij in de trein zit en de trein naast je rijdt weg.

Je moet dan een bewust beroep doen op je gevoel om te voelen of je zelf beweegt of niet .

Zo deed Sveistrup (13) een test bij kinderen met een beweegbare wand.



Figuur 4  
De beweegbare wand beweegt naar het kind toe en het kind valt naar achteren .  
Beweegt de wand van het kind af valt het naar voren.  
De afstand meting gebeurt dus dominant door het visuele systeem en beïnvloedt het totale balanssysteem.

Bij volwassenen blijkt er nog steeds een spierreactie aanwezig te zijn en soms ook nog een vergrote posturale zwaai. Bij ouderen wordt deze zwaai groter hetgeen aangeeft dat hun visuele systeem dominanter aan het worden is .

Toch zijn er conflict situaties, waarin het intrinsieke systeem afhankelijk wordt van het extrinsieke systeem om tot een oplossing te komen. Op het moment, dat het steunvlak te veel gaat bewegen en vooral als het onvoorspelbaar gaat bewegen is het intrinsieke systeem zijn basis kwijt. We gaan dan over op het creëren van een grotere basis, zitten en/of iets vastpakken en schakelen het visuele systeem in en om dat te versterken gaan we naar een vast punt kijken.

Lukt dat niet dan zien we vaak een collaps en worden we “groen “.

### **Balansherstel**

*Intrinsiek systeem.*

Herstel van balans moet automatisch verlopen en is dus per definitie een taak van het intrinsieke systeem. Kan het intrinsiek systeem het niet meer aan,

dan zullen we vallen of het steunvlak moeten vergroten, omdat het extrinsiek systeem veel te langzaam is om voor het herstel nog een bijdrage te leveren. Patiënten met een positieve Romberg zullen dus altijd hun visuele systeem op vol actief zetten samen met een vergroot steunvlak, om zo de controle te houden, maar zijn ze de balans controle kwijt, zien we opvangreacties /vastpakken maar nooit het fijne werk omdat dit niet door het visuele systeem te initiëren is.

Door onderzoek zijn 3 strategieën ( 13) gevonden, waar dat intrinsiek systeem gebruik van kan maken om tot een balansherstel te komen.

1. enkelstrategie
2. heupstrategie
3. stapstrategie .

Het probleem met deze terminologie is, dat het de lading niet dekt en dat het onderscheiden van deze 3 niet klopt met de realiteit. M.Pijnappels (14) kwam tot deze conclusie na haar onderzoek over struikelen.

Niet het been wat blijft haken is belangrijk bij het struikelen, maar het been en de rest van het lichaam, dat in staat is de voorwaartse beweging te remmen, is het belangrijkste.

Dat geldt bij balansherstel ook.

De enkelstrategie en in mindere mate de heupstrategie moeten zorgen voor een remming van de val beweging, zodat er tijd is om over te gaan naar een stapstrategie.

**Het een kan niet zonder de ander !!**

### **Enkelstrategie.**

Onderzoek naar balans wordt op dit moment in alle universiteiten over de wereld onderzocht en de mooiste apparatuur wordt gemaakt om de balansverstoring en het herstel te onderzoeken. Echter vaak is het een laboratorium -opstelling met proefpersonen met geen of heel weinig pathologie.

Dan wordt het verlies van balans nagebootst of door dat ;

1. ze de onderlaag plotseling laten bewegen of deze wordt zelfs onder de voeten van de persoon weg getrokken ( Robinovitch (4) ,
2. ze vragen de persoon zich zelf uit evenwicht te brengen, waarbij hij op een platform moet blijven staan. Deze laatste proefopstelling heeft geleid tot de terminologie ( enkel- en heupstrategie), die wij nu tegenwoordig gebruiken.

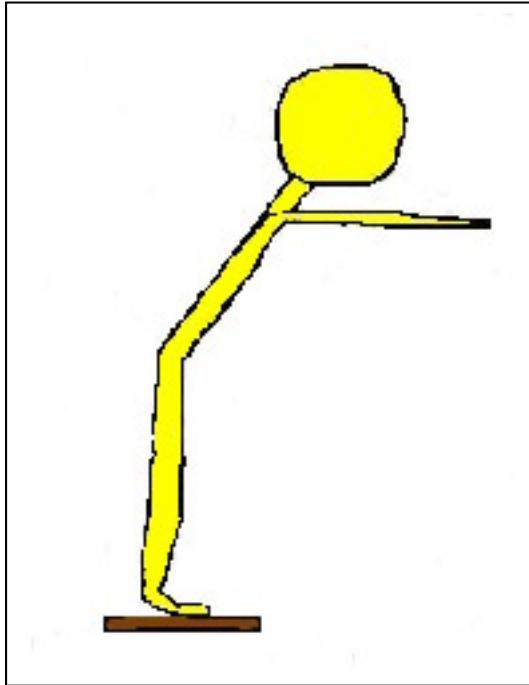
Maar .....

Onze balans verstoring daar zijn wij zelf niet schuldig aan, maar is meestal een invloed van buiten af . Bij ouderen lijkt het meer op het niet op tijd kunnen reageren, als ze zich aan de grens van hun steunvlak bewegen en niet in staat zijn te “remmen”en te herstellen.

Daarbij gaan we allemaal er vanuit, dat de onderlaag stabiel is, want anders valt er niets te remmen en te herstellen.

Door de laboratorium -realiteit dreigt de werkelijk realiteit onder gesneeuwd te worden met alle gevolgen voor het trainen.

Een enkelstrategie in een lab. zit er naar **voren** als volgt uit ;



Figuur 5

Lab. onderzoek naar de reactie van de musculatuur bij een evenwicht- reactie naar voren.

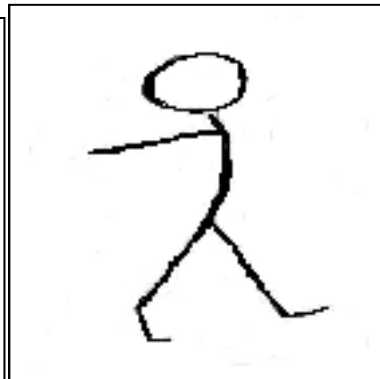
Opdracht :

Probeer zo ver mogelijk naar voren te reiken zonder van het platform af te komen.

Reactie ;

Beweging begint van boven met reiken en wordt door de achterkant zo goed mogelijk geremd tot aan het kritisch punt . Dan moet er nieuw steunvlak buiten de plank gemaakt worden.  
*Enkelstrategie in het lab!*

Als wij een duw krijg van achteren , zullen we deze reactie (figuur 6) zien. Gevolgd door een stapstrategie ( figuur 7)



Figuur 6 en 7.

Duw van achteren geeft een rem van het gehele lichaam en dan een gewichtverplaatsing naar een been, waardoor het andere naar voren kan.

Een enkelstrategie met een heel ander beeld , een andere musculaire uitvoering en ook een ander doel.

*Beeld ;*

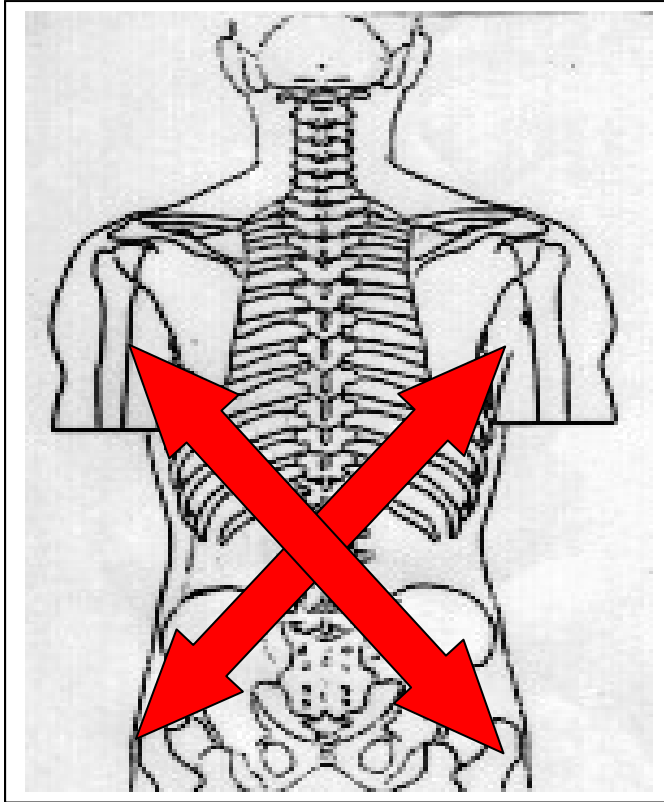
Zagen we bij de lab.- uitvoering een beweging van bovenuit beginnen, nu zien we, dat de geheel achterzijde zich inzet om de beweging naar voren te remmen. Zowel het op de tenen gaan staan als de romp vanuit de heupen naar achteren bewegen gaat massaal en , natuurlijk afhankelijk de druk, nagenoeg tegelijkertijd.

Dat betekent, dat het geen enkelstrategie sec is maar een romp-enkelstrategie , waarbij het natuurlijk belangrijk is waar en hoeveel de druk inhoudt of we dit gehele beeld zullen zien.

*Musculaire uitvoering;*



De “basale centrale” zal meteen reageren met een programma wat hoort bij de richting en de kracht van het uit balans brengen en zal dus onmiddellijk de achterste diagonalen ( 15,16,17,18 ) activeren, die zorgen voor een musculair X- profiel. Door deze “boog” van het lichaam naar achteren kunnen we ineens massaal naar achteren.



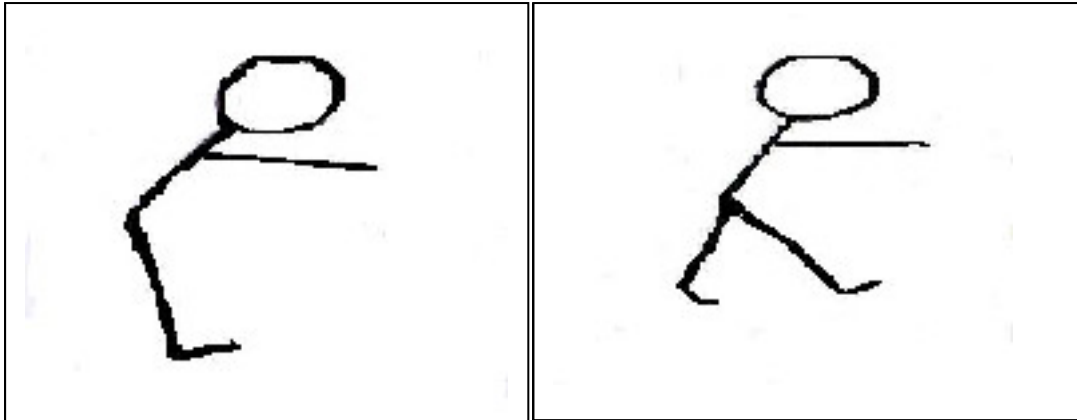
Figuur 8.  
Achterste diagonalen .  
Centraal is de fascia thoraco- lumbalis , hier begint de “musculaire”reactie op een balans probleem naar voren.  
Om de romp gelijktijdig massaal naar achteren te krijgen, is een totale aanspanning van twee diagonalen essentieel. Omdat deze doorlopen tot over de heupen zal de romp boven naar achteren getrokken worden en wordt de extensie in de benen tot en met plantair flexie van de voeten , beantwoord met extensie romp en retroflexie armen.

De plantair flexie van de benen , dus naar tenenstand , is gelijktijdig of iets eerder (13)

*Doel :*

Door deze aanspanning is het lichaam in staat de voorwaartse “val”beweging te remmen en dan is er tijd om een gewichtverplaatsing toe te passen, waardoor een been los kan komen en de stapstrategie kan worden toegepast. Op die manier ontstaat weer een nieuw steunvlak en zijn we weer in balans. Dat gewicht verplaatsen vereist meer coördinatie als het remmen, maar zonder remmen zou er geen gewichtverplaatsing kunnen zijn. Het verplaatsen is een activiteit van de diagonalen in samenwerking met de homolaterale spierpatronen

Naar *achteren* zit het beeld van een balansverstoring er normaal zo uit;



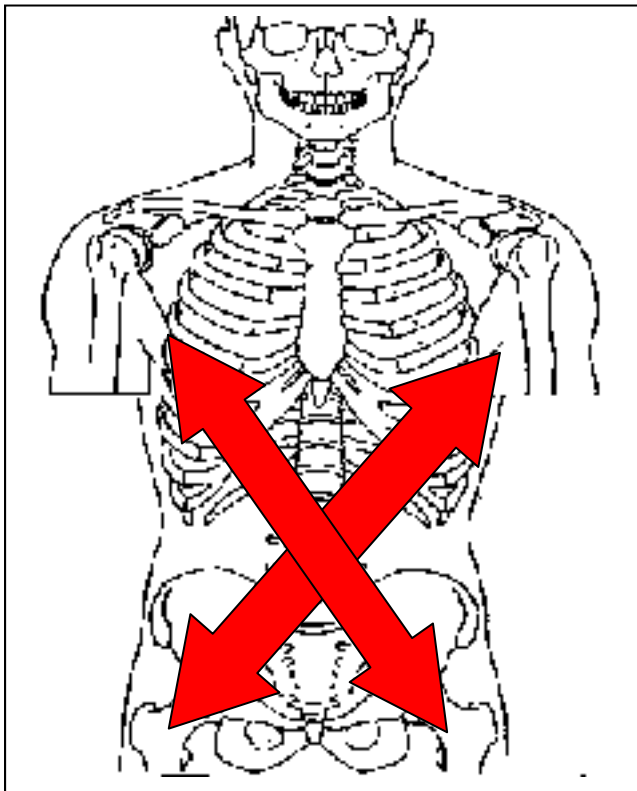
Figuur 9  
Reactie op een balansverstoring naar achteren.  
Figuur 10  
Opvang reactie door de stapstrategie.

*Beeld*

Zowel in de romp als in de benen en vooral de voeten, vind een beweging plaats. In de romp wordt een flexie gemaakt in de heupen eventueel met de armen naar voren en voeten gaan in maximale dorsaal flexie.

*Musculaire uitvoering.*

Ook hier geldt, dat er massale reactie mogelijk moet zijn, die totaal is en voor die uitvoering wordt gebruik gemaakt van de voorste diagonalen.



Figuur 11.  
Voorste diagonalen.  
Centraal in deze diagonalen staat de rectus abdominis. Hetgeen meteen aangeeft dat de diagonalen "voor" meer afhankelijk zijn van spierspanning dan de achterste diagonalen. De rectus moet de "kruisende" buikmusculatuur ( van boven rechts de externus naar onder links de internus ) een goede insertie geven, want anders zal er een ongelijkheid ontstaan in de diagonalen met als gevolg dat er geen eenheid meer is in de reactie.

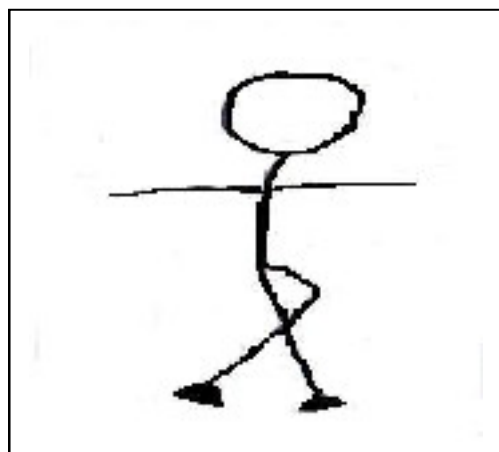
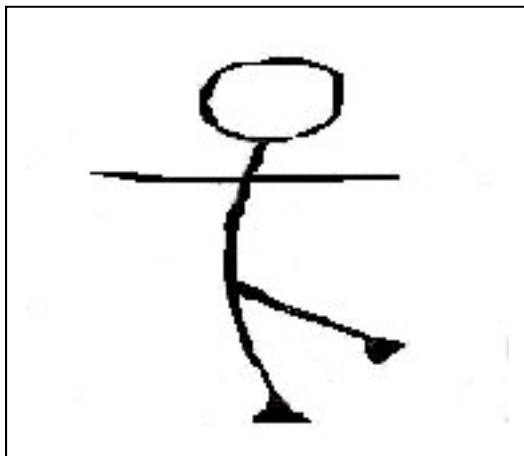
De massale aanspanning van de diagonalen zorgt er voor, dat de romp in de heupen naar voren komt, dus probeert boven het steunvlak te komen om de val beweging naar achteren optimaal te remmen samen met de dorsaal flexie van de voeten.

Door deze rem is er "tijd" om een zijwaartse beweging door de homolaterale musculatuur uit te laten voeren.

*Doel*

Het doel is dus weer de balansverstoring op te vangen door massale remming en de homolaterale structuren de "tijd" te geven een zijwaartse beweging uit te voeren. Hierdoor komt een been vrij en dat kan naar achteren gezet worden om zo een nieuw stabiel steunvlak te creëren.

*Zijwaarts* zien we het volgende beeld.



Figuur 12

De reactie van het lichaam op een balansverstoring zijwaarts

Figuur 13

Een van de mogelijke stapstrategieën, die mogelijk zijn na een balans verstoring zijwaarts.

*Beeld*

Balansverstoring zijwaarts geeft een ander beeld dan voor- en achterwaarts. Dat komt, omdat bij voor- en achterwaarts beweging de romp en enkel reactie nagenoeg tegelijkertijd is, maar bij zijwaarts zal de eerste reactie komen vanuit de romp.

Zelfs als we op het "laboratorium -plankje" staan, zullen we nu dezelfde strategie volgen en niet van bovenuit zijwaarts gaan, dus niet starten met de schouders maar met de heupen en pas later zal er een kanteling van de voet plaats vinden naar inversie.

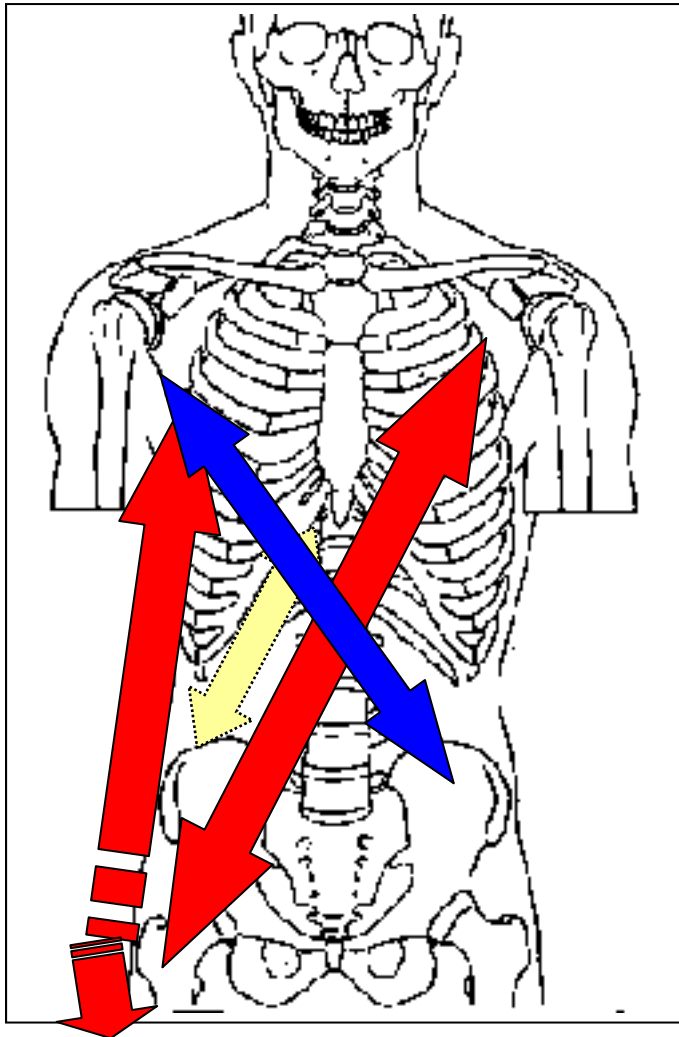
*Musculaire uitvoering.*

Het musculaire systeem, dat nu aan de bak moet is vooral het homolaterale systeem met als ankerpunt - de heup.

Daar zal een beweging plaats vinden van de romp - boven de heup - naar de kant, waar de verstoring vandaag kwam, dus een lateroflexie naar die kant.

In die heup vind een adductie beweging plaats, die door de abductoren geremd moet worden.

Het homolaterale systeem naar onder in het been zal meer spannen maar een beweging zien we pas in de enkel, die geremd wordt door de mm.peronei.



Figuur 14

Centrale punt bij de controle van een balansverstoring zijwaarts, is de heup aan de andere zijde, als waar de balansverstoring vandaan komt.

En in deze figuur staat de voorste diagonaal( rood) aangeven, maar ook de achterste diagonaal van het been waar het gewicht opstaat ( waar de remming van de beweging plaats vindt) doet mee. (In licht geel summier ingetekend.) Als het been voorlans zwaait zal iets meer de voorste diagonaal( blauw) actief zijn en de achterste als het zwaaibeen achter langs gaat.

#### *Doel*

Bij zijwaartse verstoring van de balans zal er een rem plaats moeten vinden meestal door de verst verwijderde homolaterale structuur , lopende van hoofd tot en met de voet , om de beweging te remmen, zodat er tijd is om het andere been voorlans ( voorste diagonaal) of achterlans ( achterste diagonaal) te zwaaien. Dan zal daar weer gewicht op worden genomen en het andere been zwaaien we ver weg om zo een steunvlak optimaal mogelijk te maken in het zijwaartse vlak.

Er zijn nog andere strategieën, maar is ook mede afhankelijk van de grote van de zijwaartse verstoring:

Het "pivoteren", meestal wordt dan met het belaste been/voet het gewicht snel verdeeld van hak naar voorvoet en tegelijkertijd wordt deze voet opzij bewogen

Of men springt iets op zij , land dan op een voet, meestal dan, de dichtbij zijnde , en zet de ander ver weg.

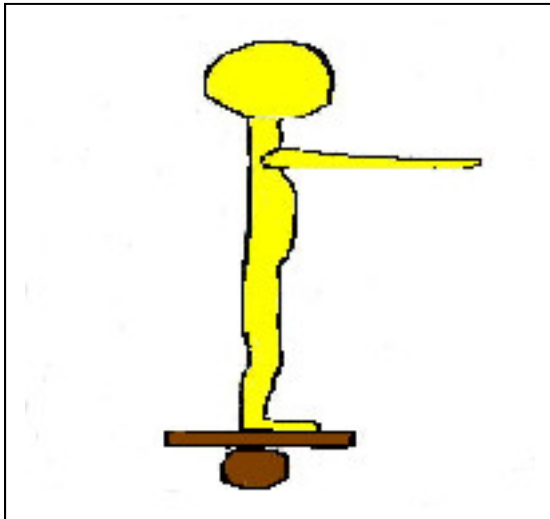
Toch blijft het antwoord op een balansverstoring steeds hetzelfde;

- eerst een remming van de balansverstoring om zo tijd te creëren om
- een stapstrategie toe te passen en nieuw stabiel steunvlak te creëren

### **Heupstrategie.**

Opnieuw gaan we terug naar het laboratorium, waar deze naam vandaan komt.

In dit geval is de situatie van de proefpersoon zodanig dat hij moet blijven staan op een onderlaag, die beweegt ( figuur 15).



**Figuur 15**

Een proefpersoon staat op een plank, waar zich onder een rol bevindt.

Om nu op de plank te blijven staan moet hij de rol en de plank in evenwicht houden.

Om dat gerealiseerd te krijgen zal hij zijn enkels zo veel mogelijk vast zetten en met de romp zoveel mogelijk de bewegingscorrecties uitvoeren. En dat gebeurt vooral in de heup.

Nadeel van deze opstelling (19) is, dat men uitgaat van een onstabiel steunvlak en dat komt in de realiteit van alle dag niet vaak voor.

Verder, dat een enkelstrategie hier niet van toepassing is, omdat dan het geheel gaat rollen. Echter de enkels moeten nu harder werken, bijna tegen een cocontractie aan en toch zal ook daar correcties moeten worden uitgevoerd samen met de romp.

En het is niet vergelijkbaar met een heupstrategie, die een patiënt moet toepassen bij een balansverstoring, die niet meer het vermogen heeft in de "enkels/romp" en het dus moet oplossen met zijn romp.

Want het mechanisme, waarvoor de enkelstrategie is ontworpen, namelijk : "de remming van de beweging " is nu niet meer mogelijk en zal een heupstrategie dus meer dienen om tijd en ruimte te maken om een andere opvangreactie mogelijk te maken.

#### *Voorwaarts.*

Uit balans en niet in staat om op tijd een stapstrategie te doen zal de romp nu niet naar achteren gaan maar naar voren om zo de armen hun werk te laten doen bij het opvangen en breken van de val.

#### *Achterwaarts.*

Hetzelfde als voorwaarts maar nu met de armen naar achteren. Nu is dit de gevaarlijkste opvang op de handen/armen en kan lijden tot luxatie van de schouders dus vaak wordt het een landen op de billen.



**Zijwaarts.**

Is de moeilijkste, omdat er geen verlenging in de romp aan de verste zijde kan optreden, maar om onze handen op tijd naar de grond te krijgen moeten we die kant verkorten. Dat houdt al in, dat het zwaaibeen nooit naar binnen zal komen en dat zo herstellen niet mogelijk is.

Verder is het moeilijk twee armen tegelijkertijd goed opzij te krijgen voor een optimale opvang dus wordt er vaak fors gedraaid in de romp en veel geflecteerd om niet zijwaarts naar achteren te vallen want dan is opvangen met twee armen/handen nagenoeg onmogelijk.

Dat is de heupstrategie, als de enkel(romp)strategie niet optimaal werkt of als de enkel(romp)strategie de balansverstoring niet aankan.

**Balanstraining .**

In dit artikel ligt de nadruk bij dit hoofdstuk “balanstraining vooral op het systeem, dan zorgt voor de directe reactie , de “basale centrale” en hoe dat functioneert bij ouderen. “

Belangrijk is het systeem optimaal in kaart te brengen door te testen:

- wat geeft het inputsysteem door en
- wat kan het output systeem en
- hoe compleet zijn de diagonalen en homolaterale structuren en hoe werken ze nog samen om tot een optimale rem te kunnen komen.

De ontwikkeling van onze balans gaat eigenlijk continu door. Zowel op verfijningen van het systeem als onze kennis van de omgeving en stabiliteit en onstabiliteit , dus zowel de sensomotoriek blijft zich verbeteren maar ook de cognitieve aspecten blijven groeien.

Toch zien we dat het homolaterale systeem het langst nodig heeft in het begin voor het krijgen van balans.

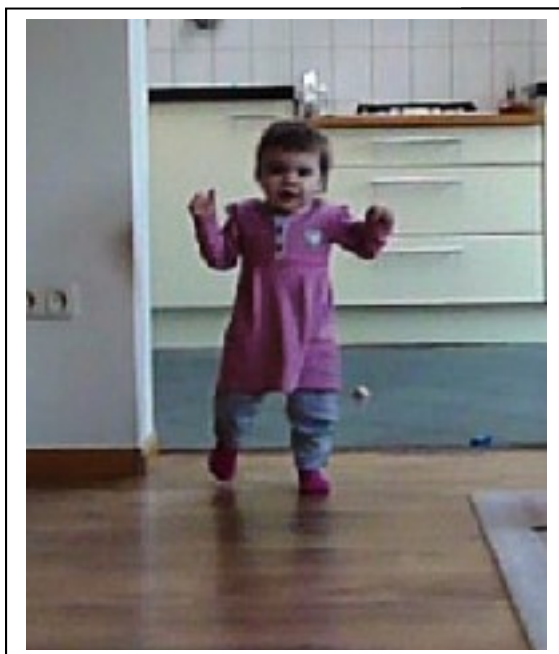


Foto 2 en 3.

De nadruk ligt in het begin op de achterste diagonalen. De homolaterale structuur is nog in de romp verkort, hetgeen de verklaring is, waarom het zwaaibeen zover naar buiten gaat.

De samenwerking tussen het homolaterale systeem en de diagonalen is nog in opbouw fase en zijwaartse opvang is nog niet optimaal mogelijk.

De achteruitgang van de balanscontrole bij ouderen is vooral het eerst merkbaar in de zijwaartse en de achterwaartse richting.

Zijwaarts is een combinatie van verlies/vertraging van input en het verlies van de bijbehorende output. In stand moet de detectie van de zijwaartse beweging onder een voet veel sneller zijn, dan voor of achterwaarts, omdat het al heel snel aankomt op een voet en de voet minder breed is als lang. Testen met discriminatie zijn geven aan, dat normaal de voetzool een verschil van twee punten voelt bij een afstand van ongeveer 2 cm. Dat is in principe voldoende, als je er vanuit gaat, dat de hersenen continu geïnformeerd worden over de stand van de voet. Echter bij ouderen, neemt dit discriminatie vermogen af en tegelijkertijd duurt het transport (20) naar de "basale centrale" langer.

Wat voor de discriminatie zin geldt, geldt voor alle input modaliteiten, die het egocentrisch systeem heeft om de "basale" centrale te voeden.

Dat betekent ook, dat het output systeem gewoon later op gang kan komen. Berg (21) geeft aan, dat ouderen een grotere posturale zwaai hebben als ze gewoon staan dan jongeren en dat wordt onder andere veroorzaakt door het langzamer werken van het in- en output systeem.

Het output systeem wordt door deze verarming van informatie niet effectiever, sterker nog, we zien een verval van snelle musculatuur. Lieber (22) meldt, dat zelfs verminderd gebruik vergeleken met normaal gebruik, al leidt tot omzetting van musculatuur van snel naar langzamer.

Achterwaarts vallen heeft voor het remmen van de balansverstoring veel meer de voorste diagonalen musculatuur nodig en juist, die zijn bij het ouder worden, kwetsbaarder dan de achterste, omdat ze juist zoveel snelle vezels bevatten op cruciale plekken.

En daar komt bij dat juist achterwaarts, cognitief, door iedereen als zeer eng wordt ervaren dus zo veel mogelijk wordt vermeden.

Hoe ?

Door de romp van boven te buigen naar voren (23), bovenste romp voorwaarts, worden de achterste diagonalen wat langer, hetgeen de controle in eerste instantie ten goede komt en zo wordt het gevaar van achterover en ook een stuk zijwaarts vallen, opgevangen.

Echter ook hier, zal een aanpassing van de musculatuur gaan optreden als dit steeds weer wordt toegepast (22,24)

Dus ook de output wordt aangetast.

Op dit moment in het ouder worden zullen al compensatie strategieën en hulpmiddelen ingezet worden om het steunvlak te vergroten en zal training op dubbeltaken met veranderende ondergrond voor een groot deel nog prima werken om het systeem wat te revitaliseren, maar er hoeft maar weinig te gebeuren en het systeem red het niet meer.

Daarom is controle van het input en output systeem eigenlijk altijd essentieel om te kunnen komen tot een adequate balans training.

Input testen ;

- vitale sensibiteit; In haar proefschrift geeft Monica van Eijk(25) aan dat de vibratie zin van de grote teen in combinatie met verminderde propriocepsis van de enkel een goede indicatie gaf van de inputproblematiek.
- Propriocepsis testen, gebeurt nog steeds met spiegelen met en zonder zelf bewegen en heel belangrijk is dat de voeten /handen nooit elkaar kunnen raken en dat de test even wordt vast gehouden. Dan is een afwijking van meer dan 11° (26)van de grote gewrichten een teken van verlies van proprioceptieve input.
- Ook oppervlakkige gevoel, hard, zacht , koud en warm blijven belangrijk en zo ook de discriminatie zin en natuurlijk is dat soms heel moeilijk te testen , zeker als de cognitie minder is .
- Een alternatieve test is om de patiënt op een bank te laten zitten met de voeten afhankelijk en kijken wat er gebeurt. Normaal zal binnen een minuut de benen gaan bungelen en/of kruisen als teken dat de “basale centrale”informatie vragen en dan is bewegen vaak in een ritme de beste oplossing. Het niet-optreden of asymmetrisch optreden kan een indicatie geven van een stoornis van het proprioceptieve systeem.
- Kijken naar het looppatroon geeft ook informatie. Mensen, die schuifelend lopen, hebben vaak een slechte input en/of herkenning en zijn als het ware hun voeten kwijt als ze die helemaal van de grond afhaken.

Als we de output willen testen, kunnen we dat doen door de kracht sec. te testen. Nadeel hierbij is ,dat we nu niet zien of het systeem, die kracht ook kan genereren in stand, tijdens het lopen en vooral bij balansverstoringen. Door een veilige situatie te creëren kunnen we een aantal activiteiten uitvoeren, die direct een correlatie hebben met balans en dus taakspecifiek zijn. En dan testen we niet sec. de kracht maar ook de snelheid.

Kracht + snelheid = vermogen( power)

Om te kunnen vergelijken,moeten we wel weten hoeveel dat vermogen normaal is.

Enkels;

- *Dorsaal flexie* , door een voet onder iets vast te zetten, moet iemand in staat zijn, zijn gewicht te houden, als hij achterover leunt (22,27) Berg kwam in zijn onderzoek er achter, dat veel patiënten een te geringe dorsaal flexie kracht hadden en dat correleerde met meer vallen en fracturen ( zie tabel 1 ( 21)

Tabel 1

	<b>Valfrequentie</b>	<b>Fractuur</b>	<b>Dorsaal flexoren</b>
<b>Groep 1</b>	Gering	Bijna nul	80 % aanwezig
<b>Groep 2</b>	Veel	Zeer Frequent	19.8% aanwezig

- *Plantair flexie*, op een been staan (one leg standing) zegt al iets over het balans vermogen (25) , maar vanuit deze positie naar tenenstand een paar keer, zegt iets over de kracht en als het snel kan iets over het vermogen. Als de tenenstand niet goed lukt, is het heel belangrijk naar de voet te kijken. Vaak zullen de tenen in een klauwstand staan als alternatief voor de te geringe plantair flexie kracht en dat heeft consequenties. Klauwen kan een prima compensatie zijn, maar eist regelmatig controle op de mobiliteit van de tenen en spanning van de voetzoolmusculatuur anders zal het eindigen in een zeer pijnlijk drama en zal het op den duur het balans vermogen zeer sterk aantasten.
  - *Knie extensie*, opstaan van een bank met de knie in  $90^\circ$  en dat met een been. Nu testen we veel meer dan alleen maar voldoende vermogen in de kniestrekkers. We testen de proprioceptie van het lichaam door te observeren of de beweging op de juiste manier gedaan wordt.
1. Wordt het been, dat het gewicht omhoog moet duwen wel op de juiste plaats gezet , in het midden onder het lichaam. Hoe is de voet plaatsing, staat de voet wel achter de knie. Hoe ver komt het bovenlichaam naar voren en hoe komt het naar voren? Komt de persoon met een gebogen romp naar voren of juist met een gesterkte romp naar voren. Met een gebogen romp moeten we bilmusculatuur controleren , want dit is een techniek, die gebruikt wordt vanaf een hoek in de knie in zit groter dan  $90^\circ$  om op te staan met direct knie-extensie en met minder bilspanning, maar lukt bijna nooit zonder inzet van de armen/handen. Met een gesterkte romp zal er een beweging in de enkel plaats moeten vinden om het gewicht voor en achter te optimaliseren en vragen we meer van de bilmusculatuur en van de abductoren om het bekken te stabiliseren vanaf heupflexie tot heup extensie, van zit tot stand.



Figuur 16

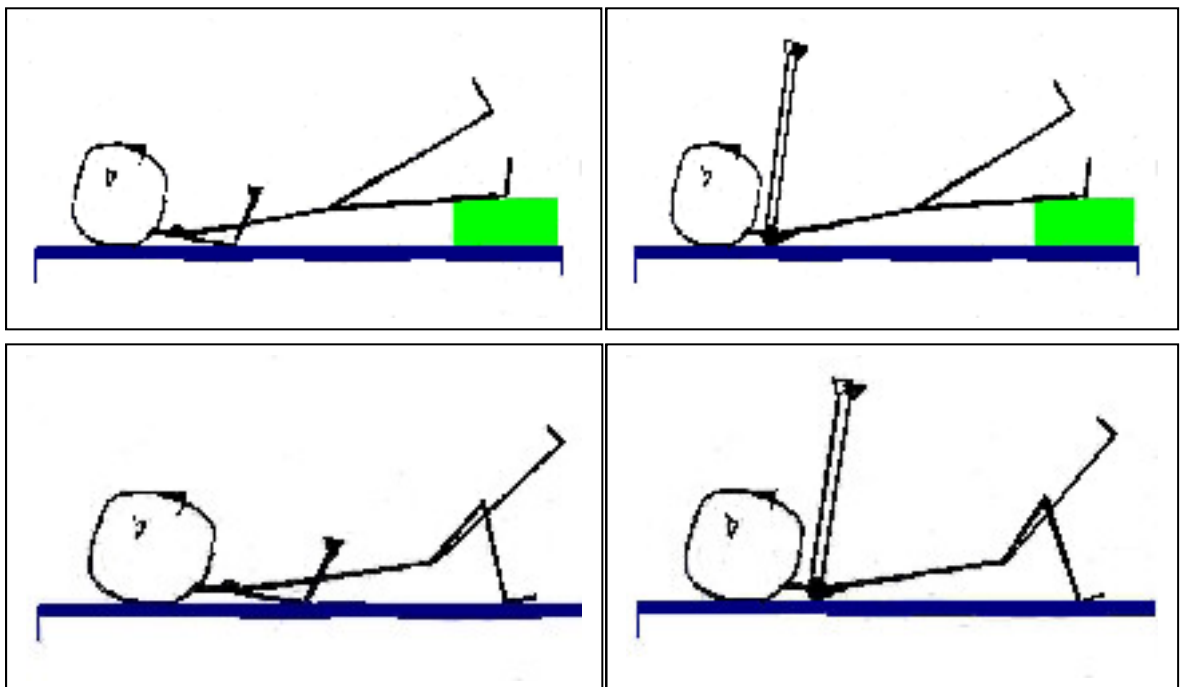
Opstaan van een bank met een been. Ander been wordt opzij gezet of gehouden. Om dit te faciliteren is goed mogelijk door ervoor te gaan zitten en de knie eventueel wat naar voren te halen en de armen over de je schouders te laten houden. Door de hoogte te veranderen is de intensiteit perfect aan te passen.

2. Met een been opstaan mag in het begin met de knie wat naar binnen draaiend, plaats vinden, maar op het moment, dat de patiënt los komt van de bank moet deze adductie/endorotatie verdwenen zijn ( Kneeling - in 28). Deze naar binnen gedraaide beweging geeft aan, dat de

strekkers van de heup onvoldoende vermogen hebben om te strekken en vaak zien we dan ook een romp, die gebogen is.

3. Verder is het balans vermogen goed te observeren, omdat het nogal een aanpassing vraagt om van zit naar stand te komen. Niet alleen kracht technisch is het zwaar, maar je moet in een relatief korte tijd ( 1,5 sec )(29) de proprioceptis van zit vervangen door die van stand.

- *Heupextensie*, kan in lig en dan met een tentakel(16) maken met gesterkte benen of met gebogen benen of in stand zie figuur 21. In lig met gesterkte benen zegt het ons iets over de kracht van de bilspieren met de heup in extensie. In lig met gebogen benen kunnen we vragen of iemand zo hoog kan komen maar vragen we tegelijkertijd veel meer van de controle van de heup. Bij beide trainingen kunnen we observeren of de aanpassing wordt toe gepast, om het belaste been centraler te plaatsen ( beter verdeling van het gewicht op het steunbeen en of dat de basis gemaakt wordt door de ellebogen en dus de achterste diagonalen boven worden vast gezet. Figuur 17 tot en met 20 geven een impressie van deze training .



Figuur 17 + 18 +19 + 20

Training van de bil spieren met de benen gesterkt heeft als voordeel, dat er ook een concentrische contractie gevraagd wordt tegen het eind van de heupextensie.

Hetgeen veel ouderen vaak nog net of net niet halen.

Met de ellebogen gesteund op de bank zal de controle van de achterste diagonalen vooral gebeuren in het bovenste gedeelte van de romp en minder in de heup, die belast wordt.



### Vervolg figuur 17+18+19+20

Met de armen omhoog ( allerlei tussen variaties zijn mogelijk ) wordt dit veel moeilijker en zal er meer gevraagd worden van de belaste heup. Dus niet alleen extensie, maar ook nog een controle, zodat het lichaam blijft liggen en dat eist een vorm van co-contractie van de rotatoren en ab/adductoren van de heup.

Hetzelfde gebeurt met een gebogen knie alleen is nu de bil spier "langer" en wordt het aanspannen "gemakkelijker".

De training met de armen los eist weer iets meer van de rotatoren en ab/adductoren van de heup

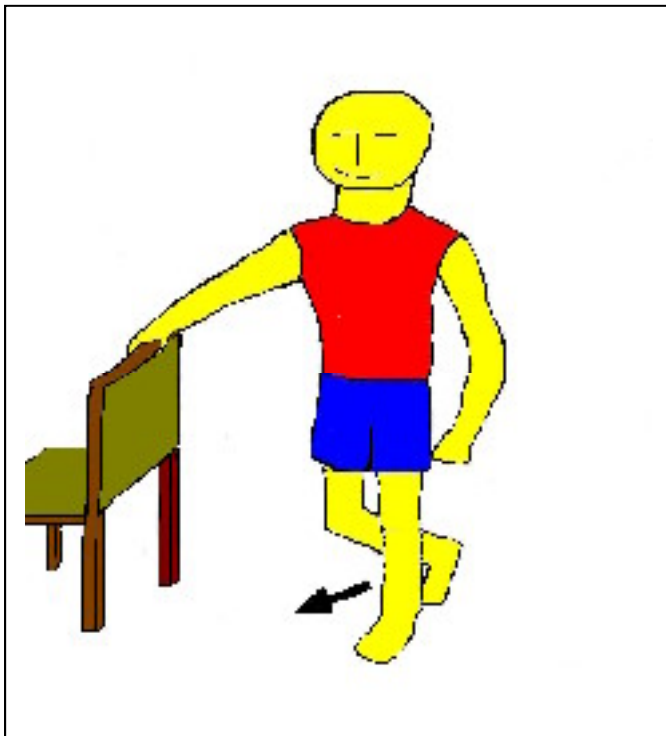
Nadeel van deze vorm van krachttraining is, dat de taakspecificiteit niet gelijk is met datgene wat het probleem vormt.

Het probleem is en blijft;

Deze kracht in stand op te bouwen en te gebruiken bij het lopen - standfase - en bij de balans.

Om dat beter te bereiken kunnen we kiezen voor een weerstand training in stand.

Daarbij wordt het standbeen gevraagd maximale stabiliteit te geven met beweging bij een zwaar belaste zwaafase van het andere been naar voren.



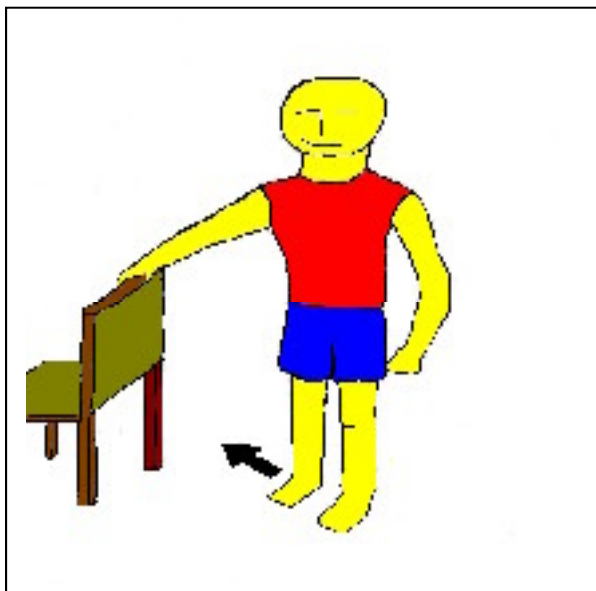
Figuur 21.

Belangrijk is, dat de weerstand tegen het zwaaibeen zodanig is, dat de standfase nog kan doorgaan naar push-off.

Teveel weerstand legt de nadruk op de zwaafase en zal de standfase - midstance naar push-off niet toelaten.

Hier is gekozen voor de weerstand training en dus een groot en stabiel steunvlak.

- Heup abductie , in stand ook te trainen door weerstand te geven aan het ander been. Dan treedt het Ramiste fenomeen (30) op, waardoor beide abductoren groepen concentrisch tegen optimale weerstand getraind kunnen worden in een taakspecifieke situatie.



Figuur 22

Het principe is gelijk aan de situatie van figuur 21. Er wordt weerstand gegeven tegen de voet, die een beweging moet maken naar buiten met de voet recht naar voren. Geen exorotatie toelaten, want dan wordt de power van de abductoren omzeilt. We kunnen zo de RM vast stellen en dus de frequentie en herhaling.

Training zonder weerstand op de wijze afgebeeld in figuur 21 en 22 heeft een heel ander effect. Uit onderzoek van Neumann (31) blijkt, dat de EMG-waarden dan onvoldoende zijn om tot een verbetering van kracht te kunnen komen.

Eigenlijk zit in het testen al de grootste mogelijkheden om te komen tot een taakspecifieke kracht training. Toch mag men dit niet vergelijken met een balans training en zelfs is het geen power training (kracht + snelheid), omdat de snelheid altijd te laag is.

We moeten dus ook een training toepassen, waar deze snelheid overeen komt met de handeling snelheid, die hoort bij de rem van de beweging en het mogelijk maken van een stapstrategie.

### *Statiek training*

Gerard Worm (32) geeft in zijn cursus; "Waarnemen en behandelen vanuit een sensomotorisch perspectief" een manier van testen en behandelen, waar de nabootsing van de handelingsnelheid dicht bij de realiteit komt.

Deze kan zowel voor een test van de balans gebruikt worden maar zeer zeker ook voor een behandeling van balansverstoringen en richt zich vooral op het intrinsieke systeem zeker als de ogen blinderen.

#### *Test 1 - voor -heuphoogte*

Door voor de patiënt te gaan zitten en de handruggen tegen het lichaam aan de voorkant te zetten, wordt gevraagd de druk tegen te houden.

We starten met nauwelijks druk.

Belangrijk is, dat we kijken naar de reactie van het lichaam, op blote voeten kunnen we de musculatuur zien aanspannen van de voeten en we voelen hoeveel reactie op onze druk komt, hoe snel en of deze links en rechts gelijk is.

Steeds na de eerste keer snel een tweede keer doen en als het goed is, is de reactie er al, voordat de druk toegepast wordt.

*Eerste waarde;* het leervermogen en het vermogen om het lichaam klaar te maken voor iets wat komen gaat. ( presetting)

*Tweede waarde;* hoe veel druk is er en is dat gelijk met de druk, die gegeven wordt of meer of minder.

*Minder -* dan kan het zijn, dat het systeem niet in staat is meer druk naar voren te geven en dat de voorste diagonalen ergens niet optimaal functioneren.

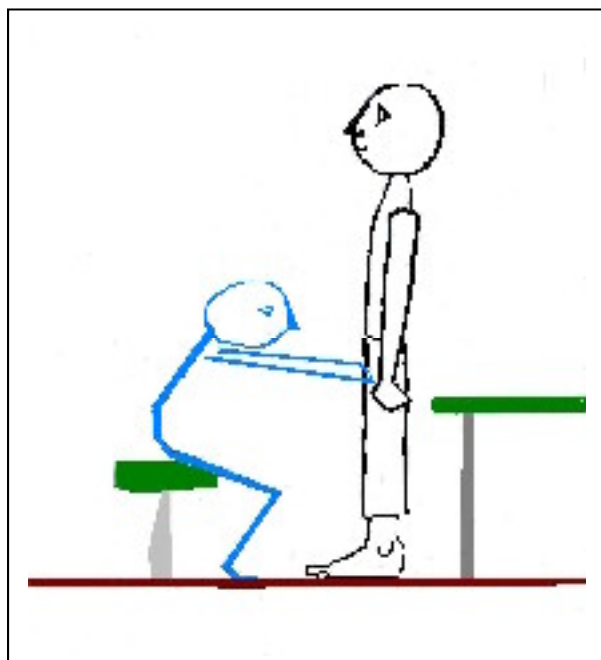
*Meer -* dan is de vraag of men door heeft, dat die handen ineens weg kunnen en of dat het systeem niet optimaal kan worden gereguleerd.

*Derde waarde;* verschil tussen links en rechts , dat kan komen door een kracht verschil, maar ook door pijn, beenlengteverschil enz.

*Vierde waarde;* wat doen de voeten, meteen bij de druk kan het zijn, dat de dorsaal flexoren reageren en is dat links en rechts gelijk, maar als de druk naar voren goed is dan zullen deze spieren weer rustiger worden.

*Vijfde waarde;* Als de druk naar achteren wel opgevangen wordt maar met een lichte flexie zullen de dorsaal flexoren steeds actief blijven en dat betekent dat op heuphoogte er een probleem is voldoende kracht te genereren en dat het meer uit de voeten moet komen.

*Zesde waarde;* de druk ineens weg nemen , dat vraagt om een reactie tegen gesteld aan de druk, dus zien we een rompstrekking met tenenstand (achterste diagonalen) Is dit mogelijk zonder stapstrategie of niet .



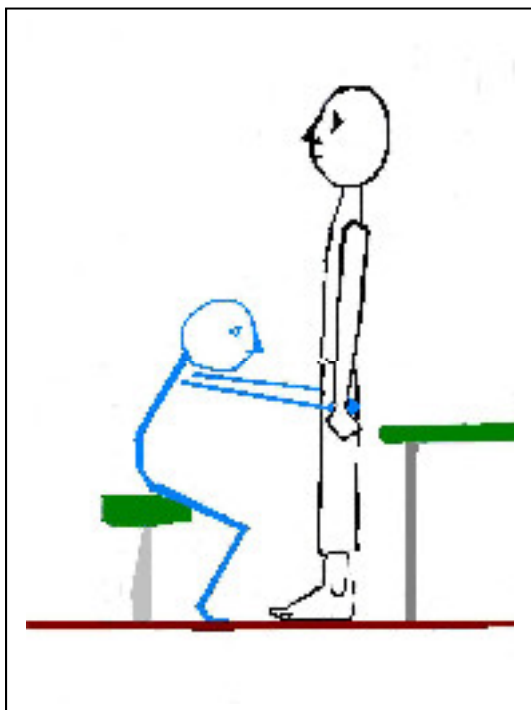
**Figuur 23**

Voor de veiligheid achter de patiënt een bank op heup hoogte. De druk voor zo geven dat hij qua locatie eb druk links en rechts gelijk is.

Behandeling kan bestaan uit;

- Druk steeds hoger opbouwen of versneld opbouwen en daarmee meer kracht en vermogen vragend.
- Druk opbouwen tot een bepaalde level en dan snel loslaten. Training op het remmen van de beweging naar voren.
- Druk iets asymmetrisch opbouwen met eventueel een gewichtverplaatsing en zo trainen op stapstrategie.

*Test 2 zijkant heuphoogte*



Figuur 24  
Druk ter hoogte van de trochanter major.  
Weer kunnen we dezelfde testen doen en is het meteen om te zetten in een behandeling.

Wat we willen zien, is, dat op de druk een reactie komt beginnend op heuphoogte en dan door loopt naar de voet vooral de peronei groep. Dat deze reactie er meteen is en opgevangen wordt als deze wegvalt, met een rem en daarna na veel druk zou een stapstrategie moeten volgen.

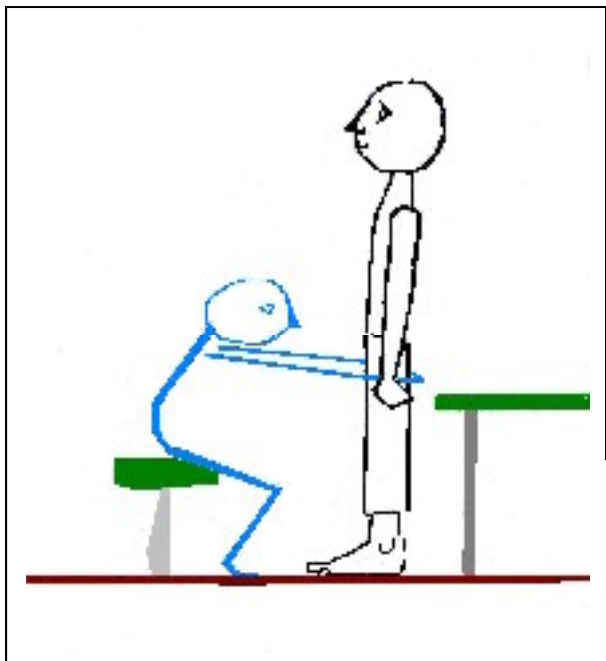
Bij zijwaarts druk opbouwen is het belangrijk vooral bij ouderen dat langzaam te doen. Juist zijwaarts geeft vaak veel meer problemen, omdat de homolaterale musculatuur moeite heeft meteen voldoende actief te zijn. Waarom ?

Niet bekend, maar heeft denkkelijk te maken met de aantasting van deze musculatuur door het gebruik van hulpmiddelen zoals de rollator en de pathologieën van vooral het heupgewricht op latere leeftijd.

Verder is het opvallend, dat vaak de andere heup als eerste reageert. Dus de druk wordt links gegeven en met het rechter been wordt deze druk beantwoord. Dat kan veroorzaakt worden, doordat het steunpunt van hun perceptie niet in de voet ligt, maar tussen de voeten en dat is vaak de perceptie van ouderen, die een hulpmiddel gebruiken bij het lopen.

Als er een reactie komt vanuit het andere been dan goed observeren of er een reactie te zien is in de peronei spieren en of er een inversie ontstaat. De oorzaak van deze reactie kan dus ook liggen in de voet zelf als deze in eversie staat, want dan is een beweging tegen weerstand naar buiten heel moeilijk.

*Test 3 achter heuphoogte*



Figuur 24

Trek naar voren ter hoogte van de gluteaal musculatuur. Weer kunnen we dezelfde testen doen en is het meteen om te zetten in een behandeling. Nu is het ook meteen mogelijk om de spier reactie te voelen en te vergelijken tussen links en rechts.

Wat we willen zien is meteen een weerstand op de trek met een strekking van de romp naar achteren en tenenstand. Verder dat bij loslaten deze meteen omgezet wordt in een rem naar achteren, gevolgd door een stapstrategie.

Bij ouderen is vaak de beweging van de romp naar achteren het grootste probleem en is er wel iets van een tenenstand. Vooral patiënten met adductie /endorotatie in de benen hebben moeite een extensie van de romp actief te maken, maar dat zal er vooral uit komen, als we de statiek test/training ter hoogte van de schouder doen.

Verder valt op, dat heel veel ouderen een asymmetrie hebben wat kracht/vermogen betreft in de benen. Geldt ook voor de dorsaal- en peronei- maar vaak ook voor de kuitmusculatuur.

Parkinson -patiënten blijken al in een vroeg stadium voet vermogen in te leveren aan een kant. (33)

Miriam Pijnappels verbaasde zich er over, dat de semispieren het eerste aanspannen bij ouderen nog eerder dan de kuit, vergeleken met jongeren bij het remmen van een struikeling. Terwijl ze ook observeerde, dat de rem op de romp beweging vaak niet verder liep dan tot de heup terwijl juist bij jongeren dat door liep tot de schouder. Dus daar ging de romp naar achteren en bij ouderen niet, waardoor de rem te gering is en de persoon valt.

Dat deze semispieren het eerste zijn, komt, omdat de gluteaal musculatuur niet in staat is de romp naar achteren te krijgen en wordt het geprobeerd met de semispieren.

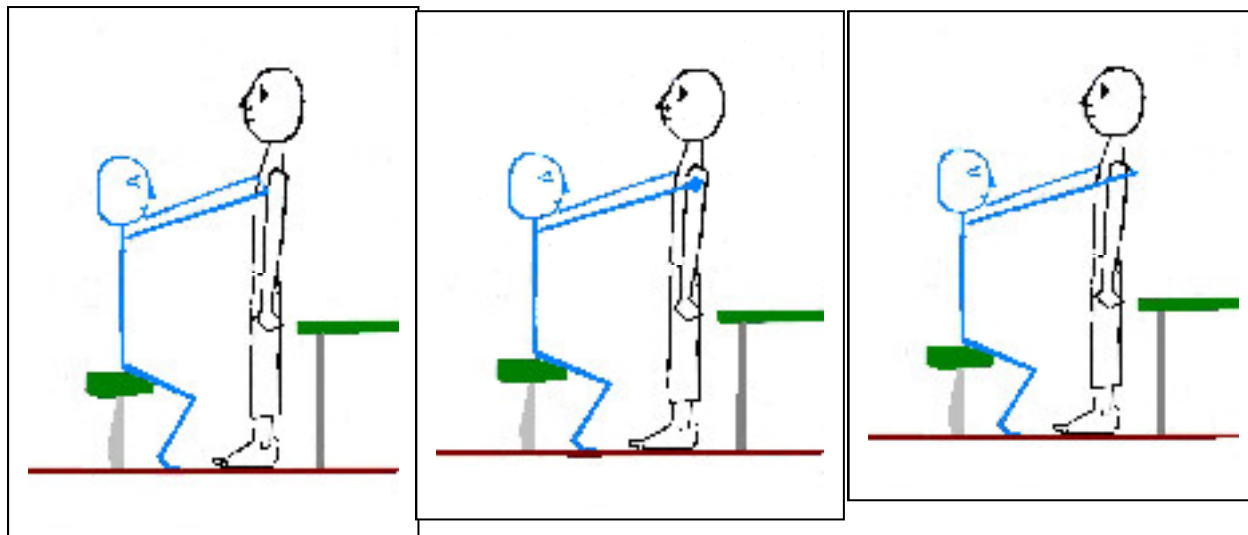
Dat verklaart ook, waarom de strekkers van de knie zo weinig activiteit vertonen, want de knie wordt al gestrekt.

Belangrijk is dus om goed op de verschillen tussen links en rechts te letten.

Testen op heuphoogte heeft als nadeel, dat de romp beweging zonder weerstand kan worden uitgevoerd en om een goed beeld te krijgen zou dus de statiek test ook op schouder hoogte moeten worden uitgevoerd.



Dan krijgen we een idee, wat het vermogen is van de totale diagonalen voor en achteren eventueel samen met de homolaterale structuren



Figuur 25 - 26 - 27.

Statiek test/training naar achteren figuur 25.

Statiek test /training op zij figuur 26

Statiek test/training naar voren figuur 27

Bij deze testen gaat het er vooral om, om te testen of de kracht /vermogen van de gehele diagonaal van schouder tot en met voet optimaal functioneert.

Bij de eerder genoemde test , op heuphoogte naar voren trekken, zien we wel de tenen stand maar de patiënt heeft moeite om zijn romp naar achteren te houden. Nu zal bij de test ter hoogte van de schouders de kracht onvoldoende zijn om de romp naar achteren te brengen en zien we de romp naar voren komen met wat tenenstand.

Dus zit het zwakke punt in de achterste diagonalen in de gluteaal musculatuur.

### *Perceptie training.*

Wat moeten we ons daarbij voorstellen?

Perceptie training zou een training moeten zijn, waar de input weer de juiste betekenis krijgt. Juist bij neurologische aandoeningen zijn veel trainingen in de loop der tijden ontwikkeld, maar dat eist dus eigenlijk een systeem wat adequate input geeft naar een gebied, dat in staat is, deze input op maat te herkennen en zo de output adequaat kan aansturen.

De meeste methodieken zijn ontwikkeld voor de hand van de patiënt met een halfzijdige verlamming na een beroerte, maar effect onderzoek daarvan is er niet of nauwelijks. We moeten dan denken aan de methode Rood, Perfetti, Affolter, Frohlich en Yekutiel.

Bij al deze methoden was wel een opvallend verschijnsel. Toepassen gaf een duidelijke betere tonus en er was op dat moment meer vermogen om adequater/selectiever te bewegen, maar welke effecten er op de langere

termijn behaald werden, daar is geen duidelijkheid over. Dit is gewoon nog nooit goed onderzocht en al deze methodieken zijn zeer arbeid- intensief.

Maar zou perceptie training zinvol zijn bij balans training ?

Ook daar is weinig onderzoek naar gedaan, dus zullen we naar het effect moeten kijken. Op het moment, dat we een training starten, waarbij een patiënt over een veranderende onderlaag loopt met een dubbeltaak , moet hij kunnen vertrouwen op zijn gevoel om die onderlaag te herkennen en kunnen controleren dus dan zou er dus ook sprake moeten zijn van een vorm van perceptie training ,maar deze inputverwerking is er al, want anders zouden de dubbeltaken niet kunnen.

Lopen met de ogen dicht is weer net een stapje te ver maar.....

Staan op een instabiele onderlaag met blote voeten bv. (foam) met de ogen dicht is wel een training, waarbij je op het intrinsieke systeem moet vertrouwen, op de input en op de inputverwerking om tot een optimale balans-controle te kunnen komen.

Maar werkt dit echt? Weten we eigenlijk niet , nog niet .

Er wordt onderzoek gedaan naar de effecten van krachttraining en verbetering van perceptie, maar ook daar zijn nog geen echte resultaten bekend. Wel komt uit de Parkinson -hoek (34) steeds meer evidentie dat tremoren een positief effect hebben op de perceptie en zelfs de ziekte vertragen. Tremoren - “motorische trekkingen “ worden door het systeem gebruikt als een belangrijke stroom van informatie, waardoor de sensorische schors meer informatie ontvangt en daardoor langer en beter zijn bijdrage kan leveren.

Uit een heel andere hoek komt wel wetenschappelijk onderzoek, dat zich met inputverbetering bezig houdt in relatie met balans.

Dit onderzoek wordt gedaan met de patiënten in water en dan blijkt dit medium te zorgen voor significant meer input.(35,36)

Daarnaast is water een perfect medium om valtraining een grote mate van taakspecificiteit te geven. Want juist water zal een beroep kunnen doen op;

- De rem en zelfs kan deze rem getraind worden met opbouw van zwaarte.
- Dat betekent, dus dat de stapstrategie ook beter te trainen is, omdat een opbouw in moeilijkheid-graad mogelijk is.
- En als laatste, maar zeker niet onbelangrijk, nu kan er gevallen worden met geen enkel risico op letsel , mits men niet te lang onder water blijft.

Er bestaat zelfs een Tai Chi vorm in water namelijk Ai Chi

*Conclusie ;*

Balans is heel complex en al heel snel ligt de nadruk op de “extra systemen”als het minder gaat. Bij ouderen wordt vooral getraind door het trainen van dubbeltaken en dat betekent, dat het intrinsieke systeem niet direct wordt getraind en dat de compensatie strategieën op de voorgrond staan .

Dat zien we terug in het wetenschappelijk onderzoek, dat zoekt naar balansverstoringen, die de persoon zelf moet veroorzaken of ze creëren een onderlaag die beweegt.

Hierdoor verliezen we het intrinsieke systeem uit het oog – de basale centrale- en juist dat systeem eist continu aandacht. Het balans- systeem is daar letterlijk totaal afhankelijk van om optimaal te kunnen blijven functioneren.

Op het moment, dat door angst minder bewogen wordt, zal de “basale centrale” minder input krijgen en dus meteen minder vermogen hebben om de output optimaal te houden met alle gevolgen van dien.

In het begin van ons leven trainen we juist, dat intrinsieke systeem en dat moet de basis blijven, wordt die minder dan moeten het extrinsieke de gaten vullen.

Balans en vooral balans herstel staat en valt met een vermogen tot remmen waardoor een stapstrategie mogelijk is en dat werkt pas optimaal als het intrinsieke systeem aan de touwtje trekt.

Juist Robinovitch (4) was verbaast, dat ouderen zomaar vielen, maar als je de beelden ziet, dan is het intrinsieke systeem niet meer in staat de houding binnen het steunvlak te houden en op tijd te remmen.

Nu bleek, dat tijdens het bewegen de rem er niet meer was en dus ook geen tijd meer voor een stapstrategie.

#### *Auteur*

Jan van de Rakt. Fysiotherapeut , Verpleeghuis Waelwick onderdeel van de zorggroep Maas en Waal. NDT docent IBITA , cursus leider cursussen PG en Longstay NPI en gastdocent SOMT transfers.

#### *Samenvatting*

In balans zijn in de letterlijke context is een essentie om tot bewegen te kunnen komen. Dit vormt voor ons de basis voor al onze activiteiten en onze participatie. Zelfs cognitie kan zich niet ontwikkelen zonder beweging.

Vermindering van het balansvermogen tast vrijwel onmiddellijk onze zelfstandigheid aan en dwingt velen om een leven te leiden in de marge.

Daarom staat onderzoek naar balans overal boven in het vaandel en wordt er steeds gezocht naar de beste preventie trainingen en beste behandelingen.

Toch wordt vaak te snel een beroep gedaan op de compensatie mogelijkheden en niet onderzocht waar en wat er hapert aan het basis systeem.

Op het moment, dat de compensatiemogelijkheden uitgeput zijn, is het eigenlijk te laat om aan die basis nog te werken.

In dit artikel ligt de nadruk op dat basale systeem , wat is het , hoe zit balans herstel eruit en welke vormen van behandeling/trainingen hebben we daarvoor.

## Literatuur

1. Neyens J. Fall prevention in psychogeriatric nursing home residents Proefschrift 2007 ISBN 978-90-8590-021-4
2. World Health Organisation [www.who.int](http://www.who.int)
3. Ergotherapie richtlijnen valpreventie NVE - Nederlandse vereniging Ergotherapie [www.ergotherapie.nl](http://www.ergotherapie.nl)
4. Robinovitch S. and others Video capture of the circumstances of falls in elderly people residing in long-term care The Lancet oktober 2012
5. Nasher L. and others Postural Instability in Parkinson's disease Controle of posture and Gait 2001 Blz. 737-741
- 5a. Nasher L. Fixed patterns of rapid postural responses among leg muscles during stance. Experimental Brain Research 1977. 3013-24
- 5.b Nasher L Horak F. Central programming of postural movements J.Neurophysiol.1986;55;1369-1381
6. Cools L. Bewegen en bewogen worden PAOG Nijmgene 2007
7. Vereeck L. The effect of early customized vestibulat rehabilitation on balance after acoustic neuroma resection.Clin.Rehabil.2008 22;698
8. Karnath O, The neural representation of postural controle in human PHAS 5/2000
- 8.a Karnath O. Understandig and treating "Pusher Syndrome "Physical therapy 2003 1119-1125
- 8.b Karnath O.The origin of contraversive pishing Neurology 2000 55 1298
9. Kaas J.H. The reorganisation of sensor and motor maps after injury in adult mammals The New Cognitive Neurosciences 1999 15. 223- 237
- 9.a Recanzone G.H. Cerebral cortical plasticity : perception and skill acquisition The New Cognitive Neurosciences 1999 16. 237-251
10. Moons M. Belang van proprioceptie voor de fysiotherapeut. Physios 2010 / 2 blz. 24- 33
11. Bernstein The coordination and regulation of movements Pergamon Press New York 1967
12. van Cranenburgh B Van Contractie naar Actie Bohn, Scheltema & Holkema 1986 ISBN 903130694 0
13. Shumway-Cook A and Woollacott M Motor Control 3-de editie 2007 Lippincott, Williams & Wilkins
14. Pijnappels M. Struikelen Stimulus 24(2005) 215-230
15. Klein Vogelbach S. Therapeutische Übungen zur Functionellen bewegungslehre Springer Verlag 1994 ISBN 3-540-54648-0
- 15.b Klein Vogelbach S. Functional kinetics Springer Verlag 1990 ISBN 3-540-15350-0
16. Davies P. Righth in the Middle Springer Verlag 1990 ISBN 3-540-51242
17. Van de Rakt J Spitsvoet F&O uitgave ? 2013
18. Vleeming A. Onvoldoende lumbosacrale stabiliteit. Stimulus 1999 blz.260-275.
19. de Haart M. , Geurts A. , Dault M., Nienhuis B., Duysens J. Restoration of Weight-Shifting Capacity in Patients With Postacute Stroke: A Rehabilitation Cohort Study Arch Phys Med Rehabil Vol 86, April 2005

20. Butler D.S. The sensitive nervous system 2000 [www.noigroup.com](http://www.noigroup.com) ISBN 0-646-40251-x
21. Berg WP, Alessio HM, Mills EM, Tong C. Circumstances and consequences of falls in independent community-dwelling older adults. *Age Ageing* 1997;26:261-8.
22. Lieber R.L. Skeletal Muscle structure , function, plasticity Lippincott Williams & Wilkins 2002 ISBN0-7817-3061-9
23. Susan Ryerson, Nancy N. Byl, David A. Brown, Rita A. Wong, and Joseph M. Hidler, Altered Trunk Position Sense and Its Relation to Balance Functions in People Post-Stroke JNPT · Volume 32, March 2008
- 23.a. Ryerson S , Levit K. Functional Movement Reeducation ChurchillLivingstone 1997 ISBN 0-443-08913-2
24. Goldspink G, Tabary C, Tabary JC, Tardieu C, Tardieu G. Effect of denervation on the adaptation of sarcomere number and muscle extensibility to the functional length of the muscle , *J. Physiol* 236, 733-742 (1974)
25. van Eijk M. The GRAMPS study. SVRZ 2012 ISBN 978-94-6169-299-3
26. Schädler S. Kool J. Lüthi H. Marks D. Oesch P. Pfeffer A. Wirz M . Assessments in der Neurorehabilitation Uitg. Huber 2006 ISBN 3-456-84343-7
27. Hettinger T. Isometrische muskeltraining Georg Thieme Verlag 1983 Stuttgart ISBN 3-13-349505-4
28. Moons M. Springen in de fysiotherapeutische revalidatie *Physios* 2012 nummer 2
- 29 . Carr J. & Sherperd R. Neurological rehabilitation Butterworth & Heinemann 1998 ISBN 0-7506-0971-0
- 30 . Brunnstrom S. Movement therapy in hemiplegia 1970 Harper & Row blz.27
31. Neumann D.A. Proefpersonen met een heupoperatie die op verschillende manieren lopen met een stok 1999 *Stimulus* 4 387-394
32. Worm G. Cursus” Waarnemen en behandelen vanuit een sensomotorisch perspectief N.P.I. voorjaar 2011
33. Bishop A. Changes in distal muscles 2005 *Clin.Biomech.Journ.*
34. Helmich R. Cerebral reorganisation in Parkinson’s disease Uitgave Donders instituut Nijmegen 2011 ISBN 978-94-91027-06-2
35. Sato D. Iwabe T. Maryama T. Water immersion to the femur level affects cerebral cortical activity in human *Barin Topogr.*(2012) 25;220-227
36. Sato D. Miyake J. Hashimoto Y Tactile perception of a water surface *BMC Neuroscience* 2012 13;13