

# Richtlijn Cognitieve Revalidatie Niet-aangeboren Hersenletsel

Samengesteld door leden van het consortium Cognitieve Revalidatie  
(in alfabetische volgorde):

Drs. D. Boelen	Dr. C. van Heugten
Prof. Dr. W. Brouwer	Dr. Y. Kamsma
Drs. B. Dijkstra	Drs. M. van Kessel
Drs. H. Eilander	Drs. I. Van Nes
Prof. Dr. L. Fasotti	Dr. S. Rasquin
Prof. Dr. S. Geurts	Dr. J. Spikman
Drs. G. Geurtsen	Drs. M. Vink
Dr. C. Geusgens	Drs. I. Winkens

Redactie: Dr. S.M.C. Rasquin  
Dr. C.M. van Heugten

De richtlijn is tot stand gekomen met financiering van ZonMw, programma Revalidatieonderzoek. De belangen van de financier hebben geen invloed gehad op de totstandkoming van de richtlijn.

Een publicatie van Consortium Cognitieve Revalidatie  
December 2007  
ISBN: 978-90-8839-034-0

Gegevens uit deze publicatie mogen met bronvermelding worden overgenomen.



# Inhoudsopgave

Voorwoord.....	1
1 Inleiding.....	3
1.1 Consortium Cognitieve Revalidatie.....	3
1.2 Niet-aangeboren hersenletsel en de gevolgen.....	3
1.3 Cognitieve Revalidatie.....	5
2 Inhoud van de richtlijn.....	7
2.1 Domein en bronnen afbakening.....	7
2.2 Ontwikkeling Richtlijn.....	7
2.2.1 Evidence based cognitieve revalidatie.....	7
2.2.2 Aanbevelingen (bewijskracht).....	8
2.2.3 Literatuur search.....	9
2.2.4 Expertmeetings.....	9
2.2.5 Doelgroep Richtlijn.....	9
2.2.6 Gebruikers Richtlijn.....	10
2.2.7 Juridische betekenis en herziening.....	10
3 Aanbevelingen.....	13
3.1 Algemene functies.....	14
3.1.1 Bewustzijn.....	14
3.1.2 Vermoeidheid en belastbaarheid.....	16
3.2 Cognitieve functies.....	18
3.2.1 Aandacht.....	18
3.2.2 Snelheid van informatieverwerking.....	19
3.2.3 Geheugen.....	21
3.2.4 Waarneming.....	23
3.2.5 Handelen.....	29
3.2.6 Executieve functies.....	33
3.2.7 Holistische neuropsychologische behandeling.....	36
4 Referenties.....	39



## Voorwoord

Richtlijnen zijn bedoeld om klinici te helpen bij de keuze van behandelingen die 'state of the art' zijn. Behandelingen zijn state of the art als ze goed onderbouwd zijn of na onderzoek voldoende effectief blijken. Richtlijnen zijn dus van groot belang in klinische domeinen waarin keuze en aanbod groot zijn, terwijl de evaluatie van de effectiviteit van het aanbod gering is of nog in de kinderschoenen staat. Het domein van de Cognitieve Revalidatie beantwoordt aan deze typering. In vergelijking met andere behandel domeinen op medisch en psychologisch vlak is de cognitieve revalidatie nog relatief jong: het bestaat in zijn huidige vorm sedert 20-25 jaar. In dit korte tijdsbestek is het aanbod van nieuwe behandelingen sterk toegenomen. Men hoeft maar te denken aan de zogenaamde "grote dichotomie" in de cognitieve revalidatie: aan weerszijden van deze dichotomie bevinden zich twee behandelfilosofieën, de holistische en de cognitief-neuropsychologische, die beide heel wat nieuwe behandelingen en behandeltechnieken hebben voortgebracht.

Voor een clinicus die dagelijks met patiënten werkt, staan tijdsgebrek en schaarse middelen vaak een adequate beoordeling van de effectiviteit van behandelingen niet toe. In dergelijke omstandigheden kunnen richtlijnen een uitkomst bieden. Richtlijnen moeten vanzelfsprekend actueel zijn: met verouderde kennis is niemand geholpen. Daarom moeten richtlijnen regelmatig aangepast worden. De richtlijn "Revalidatie na een beroerte" van de Nederlandse Hartstichting, waarin aanbevelingen werden gedaan ten aanzien van cognitie, emotie en gedrag, dateert van 2001. Vanaf dat moment is ook het door ZonMw gefinancierde consortium Cognitieve Revalidatie actief geweest. Dit consortium heeft zich in een aantal onderzoeksprojecten (vooral) gericht op de evaluatie van behandelingen voor cognitieve beperkingen. In deze projecten is veel kennis opgedaan en toegepast op het gebied van de cognitieve revalidatie. Deze kennis leek het consortium een goed uitgangspunt om de nieuwste inzichten op deze gebieden te formuleren in richtlijnen. De voorliggende richtlijn is het product van deze toepassing. De wens van de schrijvers is dat er zoveel mogelijk vragen van klinici in de praktijk mee beantwoord zullen worden.

Prof. Dr. L. Fasotti  
Clustercoördinator ZonMw Cognitieve Revalidatie  
Radboud Universiteit Nijmegen  
Nijmegen Institute for Cognition and Information (NICI)



# 1 Inleiding

## 1.1 Consortium Cognitieve Revalidatie

Het ZonMw consortium Cognitieve Revalidatie is een uniek programma. Het is niet eerder voorgekomen dat (semi-) universitaire onderzoeksgroepen in drie verschillende steden, alsmede 20 zorginstellingen in 19 steden samenwerken om de kwaliteit van de cognitieve revalidatie te verbeteren. De problemen die in dit programma worden onderzocht zijn gekozen op basis van een enquête in het veld die voorafgaand werd gehouden, daarnaast was er sprake van een intensieve consultatie van patiëntenverenigingen en tot slot was de selectie gebaseerd op het feit of er al dan niet sprake was van wetenschappelijk vooronderzoek.

Het programma wordt uitgevoerd door een onderzoeksconsortium dat 4 keer per jaar bijeenkomt, niet alleen om de voortgang van het onderzoek te bespreken, maar ook om na te gaan op welke wijze de resultaten van het onderzoek op optimale wijze “aan de man” gebracht kunnen worden. Dit laatste is absoluut nodig omdat algemeen bekend is dat de onderzoeksresultaten niet vanzelfsprekend in de praktijk gebruikt worden en dat de implementatiecyclus traag kan verlopen.

Binnen het consortium zijn behandelingen van cognitieve stoornissen op effectiviteit geëvalueerd. Het gaat hierbij om de volgende cognitieve domeinen: executieve functies, handelen, mentale informatieverwerking en waarnemen. Bovendien werd onderzoek naar behandeling van verstoord bewustzijn in het consortium ondergebracht en wordt momenteel onderzoek opgezet naar behandeling van vermoeidheid na hersenletsel. Ook de evaluatie van de holistische behandeling is in het consortium vertegenwoordigd.

De richtlijnen die gebaseerd zijn op de resultaten van dit consortium zijn met name toepasbaar in de settings die hebben deelgenomen aan de effectevaluaties (dit zijn revalidatieafdelingen, zowel binnen de revalidatiecentra als binnen het verpleeghuis en het ziekenhuis). Echter, ook andere settings waar patiënten met niet aangeboren hersenletsel (NAH) behandeld worden, kunnen baat hebben bij deze richtlijnen. Hierbij is het nadrukkelijk van belang dat de deskundigheid van de zorgverlener van dien aard moet zijn dat toepassing van de richtlijnen ook verantwoord kan gebeuren.

## 1.2 Niet-aangeboren hersenletsel en de gevolgen

Niet-aangeboren hersenletsel (NAH) of verworven hersenletsel betekent dat er schade in de hersenen is opgetreden na de geboorte. Deze hersenbeschadiging kan door allerlei oorzaken ontstaan, zoals een cerebro vasculair accident (CVA), door letsel aan het hoofd van buitenaf zodat een traumatisch hersenletsel ontstaat, door ruimte-innemende processen (tumoren), infecties (hersenvliesontsteking) of andere ziekten waardoor degeneratie van het hersenweefsel optreedt (bijvoorbeeld bij de ziekte van Parkinson).

Jaarlijks worden ongeveer 85.000 mensen in ziekenhuizen opgenomen met de hoofd- of nevendiagnose ‘Niet-aangeboren hersenletsel’ (1).

De laatste jaren is er in toenemende mate aandacht voor de gevolgen van NAH. Deze blijken verstrekkend: NAH kan leiden tot beperkingen in het dagelijks functioneren en een verminderde zelfredzaamheid. Bij een groot deel van de patiënten treedt geen restloos neurologisch herstel op en zijn er blijvende stoornissen en beperkingen. Bij patiënten met

een degeneratieve vorm van hersenletsel zoals de ziekte van Parkinson, is er in de loop van de tijd zelfs sprake van een toename van functieverlies.

Naast verschillende duidelijk zichtbare lichamelijke gevolgen (zoals een halfzijdige verlamming of tremor), leidt niet-aangeboren hersenletsel tot allerlei niet-lichamelijke gevolgen die voor de buitenwereld niet of nauwelijks zichtbaar zijn; de zogenaamde cognitieve, emotionele en/of gedragsmatige gevolgen. Het is met name deze laatste groep problemen die in het dagelijks leven van de patiënt en diens naastbetrokkenen negatief interfereert, vooral bij patiënten die weer thuis zijn (2-4). Bovendien kunnen deze problemen de verdere behandeling van de lichamelijke gevolgen sterk beïnvloeden.

Onder cognitieve stoornissen worden stoornissen in de volgende domeinen verstaan: (ziekte)inzicht, waarneming (waaronder visueel-ruimtelijke waarnemingsstoornissen, neglect e.d.), aandacht (waaronder concentratieproblemen, beperkingen in de capaciteit van informatieverwerking), geheugen (korte en lange termijn geheugenstoornissen), planning en regulatie (executieve functiestoornissen), handelen (apraxie, akinesie) en communicatie (problemen met taalbegrip en/of taalproductie).

De focus van cognitieve revalidatie is de afgelopen vijftien jaar verschoven van 'stoornissen en beperkingen' naar 'vaardigheden en maatschappelijke participatie' hetgeen mag blijken uit de International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) die de World Health Organization in 2001 uitbracht. Geleidelijk vindt hiermee binnen de zorg een verandering plaats in het behandelaanbod. Behandelingen zijn er met name op gericht de revalidant een zo groot mogelijke kans te bieden om aan het maatschappelijk leven deel te nemen (5).

De laatste jaren worden de cognitieve gevolgen van NAH beter onderkend. Deze gevolgen blijken een aanzienlijk deel van de NAH-patiënten te treffen. Bij patiënten met traumatisch hersenletsel vond van der Naalt et al (1999) dat 84% één jaar na het ongeval nog klachten had; de meest frequente klachten waren vermoeidheid, vergeetachtigheid, verminderde concentratie, prikkelbaarheid en hoofdpijn (6). Tatemichi et al (1994) vond bij 78% van 227 CVA patiënten cognitieve stoornissen (7); in studies van Hochstenbach (1999) en Rasquin (2005) bleek meer dan 70% mentaal trager te zijn geworden en had meer dan 40% van de onderzochte CVA-patiënten geheugenstoornissen (8, 9). Voor de ziekte van Parkinson zijn dergelijke cijfers nog niet beschikbaar. Echter, uit onderzoek van de afgelopen 10-20 jaar is gebleken dat bij zeer veel Parkinson patiënten vaak al vanaf het begin van de ziekte cognitieve stoornissen optreden. Het gaat met name om geheugenstoornissen, vertraagde informatieverwerking, moeilijkheden met aandacht en problemen met initiëren en flexibel aanpassen van denkpatronen (set shifting).

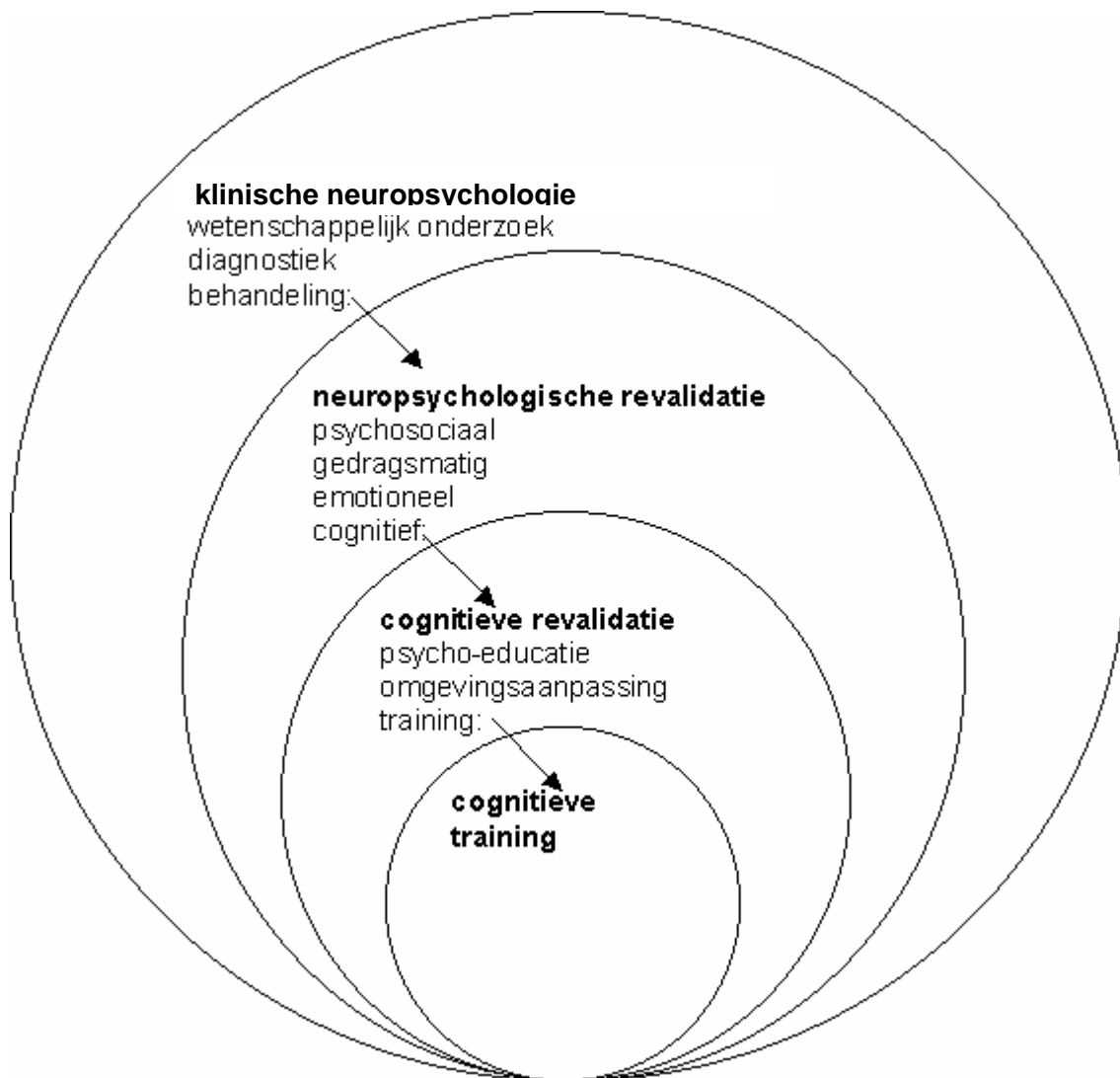
Cognitieve tekorten kunnen leiden tot allerlei belemmeringen in het dagelijks leven, zoals het vergeten van afspraken, het zich niet meer kunnen concentreren en problemen met plannen, organiseren en uitvoeren van activiteiten (10). Emotionele en gedragsmatige veranderingen kunnen problematisch zijn voor de patiënt en diens omgeving, omdat de patiënt bijvoorbeeld sneller gaat huilen, impulsief reageert of agressief is geworden. Ook kunnen indirecte gevolgen ontstaan zoals angst, verwarring, minderwaardigheid en een negatief zelfbeeld (11). Dergelijke gevolgen kunnen ertoe leiden dat een gezinssysteem vastloopt door overbelasting van de gezinsleden, omdat deze het gevoel hebben 'dat het allemaal niet meer gaat' (12-14). Bovendien kunnen problemen in het sociale gedrag aanwezig zijn zoals een verminderde sociale zelfregulatie, en sociaal zelfbewustzijn of sociaal probleem oplossend vermogen (15).

### 1.3 Cognitieve Revalidatie

Er bestaat vaak discussie over wat nu precies valt onder de term cognitieve revalidatie: dient men alleen de behandeling van de aangedane cognitieve functies hieronder te scharen of kan er breder gekeken worden? De verwarring die optreedt is een definitiekwestie. Voor de voorliggende richtlijnen is uitgegaan van de definitie van Barbara Wilson (1997): 'The term cognitive rehabilitation can apply to any intervention strategy or techniques which enables patients and their families to live with, manage, by-pass, reduce or come to terms with cognitive deficits precipitated by injury of the brain' (16).

In Figuur 1 wordt het begrip cognitieve revalidatie geplaatst binnen het bredere domein van de Klinische Neuropsychologie (17,18).

Het kennisdomein '**klinische neuropsychologie**' wordt hierbij gedefinieerd als 'alle werkzaamheden van de neuropsycholoog binnen de revalidatie van neurologische patiënten'. Hieronder vallen diagnostiek (zowel neuropsychologisch onderzoek als algemeen psychologisch onderzoek), behandeling en wetenschappelijk onderzoek.



Figuur 1. Begrippenkader klinische neuropsychologie

Met de term '**neuropsychologische revalidatie**' wordt het volgende bedoeld: *de behandeling van patiënten met cognitieve, emotionele, sociale en/of gedragsmatige gevolgen van hersenletsel en/of behandeling van het systeem van deze patiënten, gericht op het zo goed mogelijk leren omgaan met deze gevolgen.* Hierbij hoort ook het beïnvloeden van revalidatie-belemmerende factoren binnen de patiënt en/of zijn systeem.

Een belangrijk uitgangspunt is, dat de neuropsychologische revalidatie zich richt op de directe en indirecte gevolgen van het hersenletsel. Bij een deel van de patiënten kan daarnaast sprake zijn van premorbide problematiek, die het omgaan met de beperkingen a.g.v. het hersenletsel compliceert, bijvoorbeeld persoonlijkheids- of relatieproblematiek. Neuropsychologische revalidatie is hierbij in principe slechts gericht op het hanteren van deze problematiek voor zover deze revalidatiebelemmerend werkt, d.w.z. andere interventies in de weg staat.

De belangrijkste doelen van neuropsychologische revalidatie bevinden zich op het niveau van activiteiten en participatie en in veel mindere mate op stoornisniveau. Deze doelen kunnen veelal worden geformuleerd in termen van vaardigheidswinst, informatiewinst en verbreding/verbetering van het gedragsrepertoire, die maken dat de patiënt en zijn systeem beter kunnen omgaan met de gevolgen van het hersenletsel. Het is dan ook zeer belangrijk, dat de patiënt en zijn omgeving actief betrokken zijn bij het revalidatieproces. Een deel van de neuropsychologische revalidatie kan direct gericht zijn op de omgeving van de patiënt.

Specifiek op het *cognitief* functioneren gerichte interventies worden samengevat met de term '**cognitieve revalidatie**'. Hieronder vallen o.a. psycho-educatie m.b.t. cognitieve functies en vergroten van inzicht in het eigen cognitief functioneren, voorlichting aan de omgeving, uitleg over het gebruik van hulpmiddelen en strategieën en cognitieve training. Onder '**cognitieve training**' wordt verstaan: het deel van de cognitieve revalidatie, dat zich richt op het verminderen van directe beperkingen t.g.v. cognitieve stoornissen. Cognitieve training is meestal niet zozeer gericht op het direct verminderen van cognitieve stoornissen, maar op het verminderen van en leren omgaan met cognitieve beperkingen: in een aantal gevallen heeft cognitieve training de vorm van 'vaardigheidstraining' (met name in de meer acute fasen van behandeling: bijvoorbeeld klokkijken, rekenen met geld). In de meeste gevallen bestaat cognitieve training echter uit het op een gestructureerde wijze leren, zo goed mogelijk om te gaan met cognitieve beperkingen d.m.v. het toepassen van compensatiestrategieën.

Aan de hand van figuur 1 wordt duidelijk hoe cognitieve revalidatie gepositioneerd wordt. De klinisch neuropsycholoog maakt deel uit van het multidisciplinair behandelteam en is mede verantwoordelijk voor de diagnostiek en behandeling van de neuropsychologische gevolgen van het hersenletsel bij zowel de patiënt als het systeem. De klinische neuropsychologie speelt hierbij dus een belangrijke rol, maar cognitieve revalidatie wordt vaak aangeboden binnen een multidisciplinaire aanpak.

## 2 Inhoud van de richtlijn

### 2.1 Domein en bronnen afbakening

Voorliggende richtlijn is gebaseerd op de resultaten uit het consortium Cognitieve Revalidatie en de state of the art vanuit de literatuur. De richtlijn beperkt zich tot de behandeling van cognitieve stoornissen die in het consortium op effectiviteit zijn geëvalueerd. Het gaat hierbij om de volgende cognitieve domeinen: executieve functies, handelen, mentale informatieverwerking en waarnemen. Om een zo volledig mogelijk overzicht te geven van de belangrijkste cognitieve domeinen zijn daar geheugen en aandacht aan toegevoegd. De richtlijnen van de Nederlandse Hartstichting dienden hierbij als uitgangspunt (19). Zowel de richtlijnen gebaseerd op de uitkomsten van het consortium Cognitieve Revalidatie, als bestaande richtlijnen zijn aangevuld met de meest recente evidence based conclusies. Hiervoor is de review van Cicerone en collega's m.b.t. de effectiviteit van cognitieve revalidatie als uitgangspunt genomen (20). Bovendien werd binnen het consortium onderzoek naar de behandeling van verstoord bewustzijn ondergebracht en wordt momenteel onderzoek opgezet naar behandeling van vermoeidheid na hersenletsel. Ook de evaluatie van de holistische behandeling werd in het consortium gebracht.

De behandeling van de cognitieve domeinen die onderzocht zijn in het consortium, zijn uitgewerkt in behandelprotocollen indien de behandeling effectief gebleken is. Dit betreft de volgende domeinen:

- mentale traagheid (Time Pressure Management)
- neglect (scanningstraining)
- apraxie (ergotherapie richtlijn voor diagnostiek en behandeling)
- cognitieve strategietraining gericht op lopen en transfers (ziekte van Parkinson)
- executieve stoornissen.

Het onderzoek naar de behandeling van CVA patiënten met en zonder neglect m.b.v. somato-sensorische stimulatie (whole body vibration) liet geen effect zien. De behandeling is dan ook niet verder uitgewerkt in een protocol voor de klinische praktijk.

Eerder uitgevoerd effectonderzoek naar de behandeling van geheugenproblemen heeft positieve effecten laten zien van strategietraining op dit gebied. Deze training is daarom ook uitgewerkt in een behandelprotocol en toegevoegd aan bovenstaande protocollen.

Voor gebruik van de behandelprotocollen in de klinische praktijk gelden deskundigheidseisen, die per protocol worden aangegeven.

### 2.2 Ontwikkeling Richtlijn

#### 2.2.1 *Evidence based cognitieve revalidatie*

Evidence-based medicine is het gewetensvol, expliciet en oordeelkundig gebruik van het huidige beste bewijsmateriaal om beslissingen te nemen voor individuele patiënten. Elke professional is verantwoordelijk voor zijn beslissingen en kan erop worden aangesproken om deze beslissingen te verantwoorden. Verantwoording dient te kunnen worden afgelegd tegenover de patiënt en diens naastbetrokkenen, collega's en het management. Wetenschappelijke kennis ligt aan de basis van deze verantwoording: klinische beslissingen dienen zo veel mogelijk gemaakt te worden op basis van specifieke, goed gedocumenteerde wetenschappelijke informatie.

De voorliggende aanbevelingen zijn gebaseerd op het beste bewijsmateriaal dat voorhanden was ten tijde van het opstellen van de aanbevelingen. De bewijskracht wordt ingedeeld in verschillende niveaus (zie verder in dit document).

### 2.2.2 Aanbevelingen (bewijskracht)

De richtlijn voor de cognitieve revalidatie van niet-aangeboren hersenletsel is naar analogie van die van de richtlijnen voor revalidatie na een beroerte van de Nederlandse Hartstichting (2001) en de CBO Richtlijn Beroerte en de Amerikaanse richtlijnen zoveel mogelijk 'evidence based', oftewel zoveel mogelijk gebaseerd op kennis uit gepubliceerd wetenschappelijk onderzoek (19). De aanbevelingen, gebaseerd op de uitkomsten van het consortium Cognitieve Revalidatie, vermelden expliciet op basis van welke methodologie men tot de aanbeveling is gekomen.

Het kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO gebruikt adviezen op basis van literatuuranalyse en onderscheidt daarin vier niveaus. Zij weegt de onderzoeksresultaten en maakt een indeling naar de mate van bewijskracht voor interventiestudies (tabel 1.1). In de voorliggende richtlijn is de beoordeling van de literatuur beschreven onder de kopjes 'State of the art Literatuur'. Het wetenschappelijk bewijs is vervolgens kort samengevat in een conclusie. Het niveau van bewijs staat bij de conclusie vermeld (tabel 1.2). De aanbeveling is het resultaat van het beschikbare bewijs.

Tabel 1.1 Indeling van onderzoeksresultaten naar mate van bewijskracht voor interventie studies	
A1	Meta-analyses die ten minste enkele gerandomiseerde onderzoeken van A2-niveau betreffen, waarbij de resultaten van de afzonderlijke onderzoeken consistent zijn.
A2	Gerandomiseerd klinisch vergelijkend onderzoek van goede kwaliteit (gerandomiseerde, dubbelblind gecontroleerde trials), voldoende omvang en consistentie.
B	Gerandomiseerde klinische trials van mindere kwaliteit of onvoldoende omvang of ander vergelijkend onderzoek (niet-gerandomiseerd: cohortstudies, case-controlstudies).
C	Niet-vergelijkend onderzoek
D	Mening van deskundigen

Tabel 1.2 Niveau van bewijs van de conclusies + bijbehorende opbouw van de aanbeveling	
1	Indien ondersteund door ten minste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau A. <b>'Het is aangetoond dat ..., men dient...'</b>
2	Indien ondersteund door ten minste 2 onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van niveau B. <b>'Het is aannemelijk dat ..., men kan...'</b>
3	Indien niet ondersteund door onderzoek van niveau A en B, wel van niveau C. <b>'Er zijn aanwijzingen dat..., men kan...'</b>
4	p grond van mening van de werkgroepleden (niveau D). <b>'De werkgroep is van mening dat...'</b>

### 2.2.3 Literatuur search

De richtlijn is gebaseerd op de resultaten die verkregen zijn binnen het consortium Cognitieve Revalidatie. De verantwoordelijke projectleider van elk deelproject heeft deze uitkomsten verder aangevuld met resultaten uit (inter)nationale publicaties.

Voor de overige cognitieve domeinen zijn de richtlijnen Revalidatie na een beroerte van de Nederlandse Hartstichting als uitgangspunt genomen (19). Deze richtlijnen zijn aangepast of aangevuld met literatuur uit de beide reviews naar de effectiviteit van cognitieve revalidatie van Cicerone (20, 21). Hierbij is ook nagegaan of de gevonden literatuur zowel van toepassing is voor mensen met een beroerte, traumatisch hersenletsel of een andere vorm van NAH. Bovendien zijn internationale richtlijnen op dit gebied nageslagen om de volledigheid van voorliggende richtlijn na te gaan.

### 2.2.4 Expertmeetings

Een groep experts heeft de voorliggende richtlijn op relevantie gecheckt. De groep experts bestond uit leden van de volgende gremia:

- Nederlandse Instituut voor Psychologen, sectie Neuropsychologie en sectie Revalidatie (NIP)
- Nederlandse Vereniging voor Neuropsychologen (NVN)
- Nederlandse Vereniging Revalidatie Artsen (VRA)
- Koninklijk Nederlands Genootschap voor Fysiotherapie (KNGF)
- Nederlandse Vereniging voor Ergotherapie (NVE)
- Nederlandse Vereniging voor Neurologen (NVN)
- Nederlandse Vereniging voor Neuro-Verpleegkundigen en Verzorgenden (NVNV)
- Nederlandse Vereniging van Verpleeghuisartsen (NVVA)
- Nederlands Huisartsen Genootschap (NHG)
- Patiëntverenigingen Cerebraal en de Nederlandse CVA-vereniging 'Samen Verder'
- Revalidatie Nederland (RN)
- Nederlandse Hartstichting (NHS)
- Hersenstichting Nederland (HsN)
- Expert op het gebied van cognitieve training
- Expert op het gebied van medische psychologie
- Expert op het gebied van ouderenpsychologie in het verpleeghuis

Deze groep van experts heeft de volgende vragen beantwoord die deels zijn opgesteld op basis van het AGREE instrument (Grol 2001):

- Zijn de richtlijnen relevant;
- Is het voorliggende concept volledig;
- Heeft u aanvullingen op de wetenschappelijke bewijsvoering;
- Zijn de richtlijnen toepasbaar (ook voor uw organisatie);
- Zou u de richtlijnen toepassen (waarom wel /niet);
- Hoe zou u de richtlijnen toepassen;
- Zijn de richtlijnen voldoende concreet.

Op basis van de reacties van de experts, zowel tijdens expertmeetings als schriftelijk gehouden commentaar rondes, werd de richtlijn verder aangescherpt. Experts drongen met name aan op een inleidend stuk bij elke richtlijn waaruit duidelijk wordt op basis van welke methodologie men tot de uitkomsten en vervolgens de richtlijn is gekomen.

### 2.2.5 Doelgroep Richtlijn

De richtlijn is bedoeld voor de volgende categorieën patiënten:

- Volwassenen en adolescenten
- Patiënten met NAH: tumor, CVA, ontsteking, trauma, post-hypoxische encephalopathie
- Patiënten met de ziekte van Parkinson.

In principe doet de richtlijn geen uitspraken over een degeneratieve aandoening (behalve de ziekte van Parkinson, omdat dit een onderdeel is van het consortium). Het is niet uit te sluiten dat de richtlijn ook toepasbaar is voor deze groep mensen. Bewijsmateriaal voor deze groep mensen komt niet ter sprake in dit document.

In dit document wordt een onderscheid gemaakt in verschillende stadia na het hersenletsel. De indeling naar acuut, subacuut, postacuut en chronisch is arbitrair gekozen op basis van de meest voorkomende indelingen. Van acuut wordt gesproken tot de eerste 2 weken na het letsel. Tussen 2 en 6 weken na het hersenletsel wordt gesproken over subacuut. De postacute fase start na 6 weken en duurt tot een half jaar na het letsel. Vanaf een half jaar na hersenletsel wordt gesproken over de chronische fase.

### 2.2.6 *Gebruikers Richtlijn*

Alle personen betrokken bij de zorg voor NAH-patiënten kunnen de richtlijn gebruiken.

Dit kan betreffen:

- (Neuro)Psychologen
- Cognitief trainers
- Ergotherapeuten
- Fysiotherapeuten
- Revalidatieartsen
- Logopedisten
- Verpleeghuisartsen
- Verwijzers: neurologen, bedrijfsartsen, etc.
- Zorgverzekeraars

De richtlijn kan zowel voor primaire doeleinden (hoe beperkingen als gevolg van cognitieve stoornissen te behandelen) als voor secundaire doeleinden (bijv. ter ondersteuning van verwijsbeleid of bij een andere vorm van therapie) worden toegepast.

De hulpverlening kan zowel plaatsvinden in de vorm van poliklinische behandeling, tijdens klinische opname, alsook in de vorm van thuisstraining. De richtlijn beschrijft zowel groepsbehandelingen als ook individuele behandelingen.

Voor het gebruik van de behandelprotocollen geldt specifieke deskundigheid, die per protocol verder is uitgewerkt.

Bij het inrichten van het behandelaanbod dienen de zorgaanbieders in een regio afspraken te maken wie welke vormen van cognitieve revalidatie gaat aanbieden. Voor sommige behandelingen is specifieke deskundigheid vereist waardoor bijvoorbeeld slechts revalidatiecentra aan alle eisen voldoen om de behandeling te kunnen aanbieden (zoals de behandeling van executieve stoornissen en de holistische neuropsychologische behandeling). Bovendien geldt voor zeer specialistische behandelingen (zoals de scanningstraining voor neglect en de holistische neuropsychologische behandeling) dat één aanbieder per regio voldoende is en het aanbod aan cognitieve revalidatie goed afgestemd dient te worden. In dergelijke gevallen dienen potentiële verwijzers goed op de hoogte te zijn van het aanbod in de regio.

### 2.2.7 *Juridische betekenis en herziening*

Richtlijnen zijn geen wettelijke voorschriften, maar op 'evidence' gebaseerde inzichten en aanbevelingen waaraan zorgverleners moeten voldoen om kwalitatief goede zorg te verlenen. Zorgverleners kunnen op basis van hun professionele autonomie zo nodig afwijken van de richtlijn, afhankelijk van de situatie van de patiënt. Wanneer van de richtlijn wordt afgeweken dient dit beargumenteerd en gedocumenteerd te worden.

Regelmatig moet worden nagegaan of de richtlijn nog actueel is. Dit is afhankelijk van het tempo waarin resultaten van onderzoek en nieuwe ontwikkelingen bekend worden. Deze richtlijn is voorlopig geldig voor een periode van 5 jaar. Vanaf dat moment zal moeten worden bepaald of de beschikbare evidence en de daarvan afgeleide aanbevelingen nog actueel zijn.



### 3 Aanbevelingen

Bij het beschrijven van de gevolgen wordt de volgende indeling aangehouden: algemene functies, cognitieve functies en emoties & gedrag. De gevolgen die door deze stoornissen ontstaan, veroorzaken vaak grote problemen bij patiënten, hun naasten en behandelaars (3, 12, 22-24). Onder **algemene functies** wordt in het voorliggend document de volgende functies verstaan: bewustzijn en vermoeidheid & belastbaarheid. De volgende **cognitieve domeinen** worden in dit document nader beschreven: aandacht, tempo van informatieverwerking, geheugen, waarneming, handelen en executieve functies.

Patiënten kunnen als gevolg van het hersenletsel **emotionele en gedragsmatige** veranderingen doormaken (primair gevolg). Daarnaast kunnen deze emotionele en of gedragsmatige veranderingen een reactie zijn op het verlies dat mensen na NAH ervaren (secundair gevolg). Voor verdere informatie en richtlijnen omtrent deze gevolgen van NAH wordt verwezen naar de richtlijn 'Behandeling van neuropsychiatrische gevolgen van niet aangeboren hersenletsel' van het CBO.

Stoornissen op het gebied van algemeen functioneren, cognitie, emotie en gedrag kunnen een negatieve invloed hebben op:

1. De motivatie voor of de mogelijkheid tot deelname aan een revalidatiebehandeling
2. Het herstelverloop
3. Het zelfstandig uitvoeren van dagelijkse handelingen
4. De relatie met de partner
5. Het sociaal functioneren/tijdsbesteding
6. De arbeidsreïntegratie.

Bij de terugkeer naar het oude leven spelen, naast neuropsychologische en lichamelijke factoren, ook ander factoren een belangrijke rol, zoals leeftijd, premorbide sociaal functioneren, premorbide persoonlijkheidsaspecten, copingvaardigheden (de wijze waarop iemand met problemen omgaat), de draagkracht van patiënt en directe omgeving, en de compensatiemogelijkheden.

De meest voorkomende beperkingen door algemene, cognitieve en emotionele stoornissen na NAH worden hieronder beschreven.

Binnen het consortium Cognitieve Revalidatie is de effectiviteit van behandeling van de volgende cognitieve problematiek nader onderzocht: 1) bewustzijn; 2) vermoeidheid en belastbaarheid; 3) tempo van informatieverwerking; 4) handelen; 5) waarneming (neglect en sensomotoriek); en 5) executief functioneren. Ook de evaluatie van de holistische benadering van behandelen is ondergebracht binnen het consortium. Om een completer overzicht te kunnen geven van de belangrijkste cognitieve functies binnen het domein van cognitieve revalidatie zijn ook geheugen en aandacht toegevoegd.

Bij de beschrijving van de domeinen is de volgende indeling aangehouden:

- algemene inleiding
- state of the art literatuur
- resultaten op basis van uitkomsten consortium
- conclusies
- aanbevelingen.

## 3.1 Algemene functies

### 3.1.1 Bewustzijn

#### Algemene inleiding

Het begrip 'bewustzijn' kent meerdere betekenissen. Het wordt gebruikt om aan te geven in hoeverre de hersenen 'wakker' zijn, als aanduiding van het begrip dat iemand heeft van de buitenwereld en het wordt gebruikt als aanduiding van het gevoel dat iemand heeft over zichzelf (25). Deze driedeling is als een hiërarchie te beschouwen en is nauw gekoppeld aan de veronderstelde anatomische niveaus in de hersenen (26).

In deze richtlijn wordt het begrip bewustzijn gebruikt als aanduiding voor de mate van activiteit van de hersenen, of anders gezegd als aanduiding van het bewustzijnsniveau. Tot voor kort werden mensen met een gestoord bewustzijnsniveau uitsluitend behandeld door neurologen, maar uit de recent verschenen special issue van 'Neuropsychological Rehabilitation' (27) blijkt dat het onderzoek en de behandeling van mensen met ernstige bewustzijnsstoornissen inmiddels ook is doorgedrongen tot het veld van de revalidatie en verpleeghuis.

Om een goede behandeling van mensen met een gestoord bewustzijn mogelijk te maken, is een adequate en betrouwbare diagnostiek van de aard en ernst van de bewustzijnsstoornis van groot belang (28). Uit deze zin mag blijken dat er niet één vorm van gestoord bewustzijn is. Naast coma (de bewusteloze toestand die ontstaat ten gevolge van een acuut letsel), worden de 'vegetatieve toestand' en de 'laagbewuste toestand' onderscheiden (29, 30), waarbij bovendien differentiaties in subniveau's kunnen worden aangebracht.

Op veel plaatsen in de wereld zijn programma's ontwikkeld om mensen met een gestoord bewustzijn met behulp van sensorische stimulatie weer bij bewustzijn te krijgen. Het effect van dergelijke programma's is tot op heden niet aangetoond (31). Er is toenemend inzicht dat een behandeling die dat beoogt, naar alle waarschijnlijkheid gericht moet zijn op diverse aspecten tegelijk, niet alleen op het herstel van het bewustzijn (32).

Indien mensen niet herstellen tot bewustzijn, of indien op voorhand geen herstel wordt verwacht, is het noodzakelijk adequate zorg te bieden gericht op het voorkomen van het langdurig voortbestaan van de situatie, waarin zich allerlei complicaties kunnen voordoen, die het welzijn van de patiënt niet ten goede komen. Vooral de familie is een belangrijk element is het noodzakelijke begeleidingstraject (33, 34).

#### State of the art Literatuur

Er zijn geen studies bekend, waarin het effect van cognitieve stimulatie op het bewustzijnsniveau van mensen in een laagbewuste toestand is onderzocht. Wel zijn er recent, als een eerste stap in het ontwikkelen van richtlijnen, in Amerika op consensus gebaseerde aanbevelingen gedaan ten aanzien van de revalidatie van mensen in een vegetatieve of laagbewuste toestand (35).

Het verbeteren van het bewustzijnsniveau met behulp van psychofarmaca levert een enkele keer veelbelovende resultaten op, zonder dat dit in een grote studie kon worden bevestigd (36-38).

Neuromodulatie in de vorm van 'deep-brain stimulation' wordt vooral in Japan toegepast (39). Ook hier zijn er aanwijzingen dat deze techniek kan leiden tot een verbetering van het bewustzijnsniveau, maar is er geen onderzoek bekend waarin een randomized controlled design is gebruikt.

Het meeste onderzoek is gedaan naar het effect van zintuiglijke stimulatie op het bewustzijnsniveau, maar ook hier ontbreekt het aan randomized controlled studies (40). In zijn algemeenheid geldt dat het onderzoek naar effecten van behandelprogramma's voor mensen met een gestoord bewustzijn ten gevolge van ernstig hersenletsel stuit op grote methodologische problemen, waardoor het noodzakelijk is om het outcome-onderzoek op een brede manier vorm te geven met gebruikmaking van goede hersteltheorieën (41).

## **Resultaten op basis van uitkomsten consortium**

### Titel onderzoek:

Vroege Intensieve Neurorevalidatie (VIN) van kinderen en jongeren in een vegetatieve of laagbewuste toestand na ernstig hersenletsel.

### Doelgroep:

In de afgelopen 10 jaar is in het Revalidatie Centrum Leijpark in Tilburg onderzoek gedaan naar het effect van een complex, multidisciplinair behandelprogramma (Vroege Intensieve Neurorevalidatie, VIN) voor kinderen en jongeren (tot 25 jaar) die ten gevolge van een ernstig hersenletsel langdurig (minimaal een maand) in een vegetatieve of laagbewuste toestand verkeerden (42). 189 kinderen en jongeren tot 25 jaar met ernstig hersenletsel (initiële Glasgow Coma Scale score bedraagt in vrijwel alle gevallen 8 of lager), die langdurig (minimaal 30 dagen, maximaal 6 maanden) in een toestand van verlaagd bewustzijn verkeren, waaruit zij niet spontaan herstellen. Patiënten die nog afhankelijk waren van kunstmatige ademhalingsondersteuning of van intraveneuze toediening van voeding en vocht werden geëxcludeerd.

### Setting:

Speciale afdeling van een (kinder-)revalidatiecentrum.

### Interventie:

Multidisciplinair programma, waarin uiteenlopende problemen (fysiek, motorisch, sensorisch, cognitief) in onderlinge samenhang worden aangepakt. De structuur van het programma is strikt geprotocolleerd, de specifieke inhoud wordt bepaald door de specifieke problematiek en mogelijkheden van de patiënten.

### Design studie:

De studie bestond uit diverse onderdelen, waarin dossieronderzoek is gedaan, via herhaalde metingen het herstelverloop van een cohort patiënten is gevolgd, een vergelijking is gemaakt tussen de uitkomstpercentages van twee (in de tijd elkaar opvolgende) cohorten met eerder gepubliceerde uitkomstpercentages, en exploratief is gekeken naar de relatie tussen elementen van de behandeling (met name het aanbieden van specifieke stimuli) en hersenactiviteit, dan wel het doorgemaakte herstel.

### Uitkomstmaten:

Observatieschalen, neuropsychologische tests, vragenlijsten, neurofysiologische maten

### Resultaten:

Ongeveer tweederde van de patiënten herstelde tot volledig bewustzijn, wat twee keer zoveel is dan verwacht op grond van literatuur (43-45). De meeste van de patiënten waren, na het volgen van een 'regulier' revalidatietraject, in staat om een gedeeltelijk of helemaal zelfstandig leven te leiden, waarbij ondanks uiteenlopende restverschijnselen, over het algemeen een hoge kwaliteit van leven wordt ervaren. Patiënten die 2 maanden na het oplopen van een anoxisch letsel nog in een vegetatieve toestand verkeerden, bleken geen herstelmogelijkheden te hebben.

De vraag of oudere mensen ook van zo'n programma kunnen profiteren, kan niet worden beantwoord, aangezien deze geen deel uitmaakten van de onderzoeksgroep. Onderzoek waaruit blijkt dat het menselijke brein over een aanzienlijk herstelvermogen beschikt is echter zonder uitzondering verricht bij volwassenen en de klinische praktijk leert dat veel volwassenen tot aan de middelbare leeftijd ( $\pm$  50 jaar) over een groot herstelvermogen beschikken. Het lijkt dan ook aannemelijk dat ook in deze leeftijdsgroep het VIN-programma positief bijdraagt aan de mogelijkheden voor herstel van het bewustzijn. Op grond van veronderstelde afname van het fysieke herstel in zijn algemeenheid en de complexiteit van de problematiek in het bijzonder, is te overwegen om, afhankelijk van premorbide

gezondheid, comorbiditeit en persoonlijke omstandigheden, voor mensen ouder dan 50 jaar een ander beleid te kiezen.

Het aantal mensen dat langdurig (minstens 1 maand) in een vegetatieve of laagbewuste toestand verkeert is veel lager dan op grond van incidentie- en prevalentiecijfers werd verwacht (42, 46, 47). In Nederland zou kunnen worden volstaan met 20 -30 behandelplaatsen voor patiënten tot 50 jaar, om de volledige populatie te behandelen.

## Conclusies

<b>Niveau 3</b>	Er zijn aanwijzingen dat het toepassen van een specifiek behandelprogramma bij jonge patiënten (tot 25 jaar) met ernstig hersenletsel een bijdrage kan leveren aan het herstel van het bewustzijn.
<b>Niveau 4</b>	De werkgroep is van mening dat er een goede kans is dat toepassing van een specifiek behandelprogramma bij volwassenen tot ± 50 jaar met ernstig hersenletsel een bijdrage kan leveren aan het herstel van het bewustzijn.

## Aanbevelingen

Iedereen tot 25 jaar, die een maand na het letsel nog niet bij bewustzijn is gekomen, kan in aanmerking komen voor het volgen van een specifiek behandelprogramma in een daartoe gespecialiseerde revalidatie-instelling, tenzij de oorzaak van niet-traumatische aard is en er sprake is van een vegetatieve toestand waarbij géén onwillekeurige bewegingen zichtbaar zijn.

Iedereen tussen 25 jaar en ± 50 jaar, die een maand na het letsel nog niet bij bewustzijn is gekomen, kan in aanmerking komen voor het volgen van een specifiek behandelprogramma in een daartoe gespecialiseerde revalidatie-instelling, tenzij de oorzaak van niet-traumatische aard is en er sprake is van een vegetatieve toestand waarbij géén onwillekeurige bewegingen zichtbaar zijn.

### 3.1.2 Vermoeidheid en belastbaarheid

#### Algemene inleiding

Vermoeidheid is een van de non-specifieke symptomen na NAH die een negatieve invloed hebben op het functioneren van de patiënten. Vermoeidheid na NAH kan versneld optreden bij lichamelijke, maar vooral ook bij mentale inspanning. Deze snel optredende vermoeidheid kan blijven bestaan, zelfs wanneer er klinisch een goed herstel is opgetreden (48). Recent zijn verschillende studies verschenen over vermoeidheid na een hersenletsel (49-51). In één van deze studies wordt een onderscheid gemaakt tussen objectieve vermoeidheid, meetbaar prestatieverlies bij de uitvoering van lichamelijke en neuropsychologische taken, en subjectieve vermoeidheid, bestaande uit een gevoel van uitputting zoals dat door de patiënten zelf wordt gerapporteerd en gescoord (51). Steeds vaker wordt een onderscheid gemaakt tussen “centrale” en “perifere” vermoeidheid. Centrale vermoeidheid heeft te maken met vermoeidheidsklachten die ontstaan wanneer cognitieve en/of fysieke taken, die initiatief veronderstellen, moeten worden gestart of volgehouden, waarbij de klachten niet verklaard kunnen worden uit perifere-motorische dysfuncties. Perifere vermoeidheid heeft betrekking op problemen met het uitvoeren van fysiek inspannende taken, waarbij er geen of nauwelijks

beperkingen zijn in het uitvoeren van langdurige mentale taken. Er zijn aanwijzingen dat vermoeidheid na NAH van het eerste type is (52-54).

Vermoeidheid komt zeer frequent voor na een beroerte. In een groep CVA-patiënten zei 68% dat ze last hadden van vermoeidheid, terwijl dat in een groep gezonde ouderen slechts 30% was. De vermoeidheid was niet gerelateerd aan de tijd die verstreken was na het letsel, de ernst ervan of de lokalisatie. De aanwezigheid van vermoeidheid was in deze studie onafhankelijk van depressie. De impact van de vermoeidheid op de functionele beperkingen werd wel sterk beïnvloed door de depressie (50).

Vermoeidheid kan nog lang na een beroerte aanwezig blijven: 50% van de CVA-patiënten zei dat ze twee jaar na de beroerte nog vermoeid waren. Het fysiologische mechanisme van vermoeidheid is onduidelijk. Vermoeidheid gaat vaak samen met depressieve klachten, een verminderde lichamelijke conditie (inspanningsvermoeidheid) of een cognitief probleem (mentale traagheid).

### **State of the art Literatuur**

Er zijn geen specifieke behandelingen voor vermoeidheidsklachten na NAH bekend. Echter, cognitieve gedragstherapie en fysieke conditieopbouw hebben hun nut bewezen bij andere patiëntengroepen met chronische vermoeidheidsklachten (patiënten met chronisch vermoeidheidssyndroom en vermoeidheid bij ziektevrije kankerpatiënten bijvoorbeeld) maar zijn nog niet toegepast of geëvalueerd bij mensen met NAH. Daarnaast is het zeer wel denkbaar dat het aanleren en toepassen van cognitieve strategieën (op het gebied van activiteitenverdeling, planning, etc...) een belangrijke bijdrage kan leveren aan het reduceren van vermoeidheidsklachten.

### **Conclusies**

<b>Niveau 4</b>	De werkgroep is van mening dat cognitieve strategietraining, bijvoorbeeld gericht op een verandering van het activiteitenpatroon, teneinde efficiënter te leren omgaan met een verminderd energieniveau, in combinatie met fysieke conditieopbouw, zowel in de postacute als in de chronische fase zinvol kunnen zijn om subjectieve vermoeidheidsklachten te verminderen. Ook is de werkgroep van mening dat cognitieve gedragstherapie gericht op het vervangen van irrationele en blokkerende gedachten omtrent vermoeidheid een bijdrage kan leveren aan de reductie van subjectieve vermoeidheidsklachten.
-----------------	---

### **Aanbeveling**

Bij patiënten met vermoeidheidsklachten ten gevolge van een hersenletsel kan een combinatie van cognitieve strategietraining en fysieke conditieopbouw worden aangeboden. Cognitieve gedragstherapie kan in de strategietraining worden geïntegreerd.

## 3.2 Cognitieve functies

### 3.2.1 Aandacht

#### **Algemene inleiding**

Aandacht speelt een belangrijke rol bij het waarnemen, denken, handelen en (her)leren van vaardigheden. Aandachtsproblematiek is de meest voorkomende cognitieve stoornis na NAH (55). Ongeveer 40% van de CVA-patiënten vertoont in meer of mindere mate stoornissen en beperkingen in de aandachtsfuncties (12).

Bij aandacht kan onderscheid worden gemaakt in: activatie- of arousalniveau, gerichte aandacht, verdeelde aandacht, volgehouden aandacht en snelheid van informatie verwerking (56). Patiënten met een traumatisch hersenletsel vertonen met name problemen met aandachtstaken die onder tijdsdruk moeten worden uitgevoerd (gerichte en verdeelde aandacht) (57, 58).

#### *Activatie- of arousalniveau:*

Iemand presteert optimaal wanneer het activatie-, arousal-, of alertheidniveau gemiddeld is. Bij onverwachte prikkels is men in staat het activiteitsniveau te verhogen of langere tijd op voldoende hoog niveau te houden.

Patiënten met een verminderd activatieniveau vallen regelmatig in slaap wanneer zij niet geactiveerd worden, of de aandacht vermindert opvallend tijdens handelingen of een gesprek. Patiënten met een verhoogd activatieniveau zijn onrustig, kunnen moeilijk stilzitten, zijn prikkelbaar en voortdurend op zoek naar nieuwe stimuli.

#### *Gerichte (selectieve) aandacht:*

Bij een goede gerichte aandacht richt men de aandacht op een taak en laat men zich niet afleiden door onbelangrijke prikkels. Bij stoornissen in de gerichte aandacht is de patiënt niet of onvoldoende in staat om irrelevante of minder relevante informatie te onderdrukken. Van een verhoogde afleidbaarheid is sprake wanneer de patiënt zich tijdens de therapie of het uitvoeren van handelingen regelmatig laat afleiden door onbelangrijke prikkels zoals voetstappen op de gang, een medepatiënt of een voorbijrijdende auto. Een verminderde gerichte aandacht zal eerder naar voren komen in een drukke of meer complexe omgeving. Deze aandachtstoornissen zijn met objectief testonderzoek nauwelijks aantoonbaar en kunnen het beste in praktische situaties geobserveerd worden.

#### *Verdeelde aandacht:*

Verdeelde aandacht is de mogelijkheid om te reageren op meer dan één taak tegelijkertijd, of op verschillende elementen tegelijkertijd binnen een complexe taak, of meerdere geautomatiseerde taken naast elkaar uit te voeren. Daarnaast kunnen vele vaardigheden niet meer automatisch uitgevoerd worden waardoor basisvaardigheden zoals het handhaven van de balans of het begrijpen van talige informatie soms veel capaciteit van de aandacht vragen. De patiënt kan daardoor bijvoorbeeld niet meer een gesprek voeren tijdens lopen, activiteiten van het dagelijks leven (ADL) of oefeningen.

#### *Volgehouden aandacht:*

Bij een ongestoorde volgehouden aandacht kan men de aandacht voor de duur van een (deel)activiteit gericht vasthouden, bijvoorbeeld tijdens een gesprek of oefening. Bij relatief korte testonderdelen van bijvoorbeeld vijftien minuten kunnen volgehouden aandachtsstoornissen niet altijd gedetecteerd worden. In het dagelijks leven speelt tijdsdruk en een veelheid aan informatie een grotere rol dan in de testkamer. Deze stoornissen komen daardoor eerder in het dagelijks leven naar voren en uiten zich vaak in een versnelde vermoeibaarheid en een verminderde energie. Een verminderde energie (mentale en fysieke belastbaarheid) wordt frequent genoemd door patiënten en familieleden, wanneer zij eenmaal thuis wonen.

### State of the art Literatuur

Veel interventies gericht op aandacht, maken gebruik van computergestuurde training (59, 60). De patiëntpopulatie in de interventiestudies bestaat voornamelijk uit mensen met een traumatisch hersenletsel en beroerte, waarbij de ernst van licht tot ernstig varieert (59-63). Slechts weinig studies maken gebruik van een randomized controlled trial design (59, 60, 63). In de meeste studies is sprake van een voor- en nameting (61, 62, 64-66). In de eerste weken van de revalidatiefase zijn de interventies gericht op aandacht niet effectief gebleken (61, 63, 66).

Als sprake is van een effectieve interventie dan is dit gemeten met taakspecifieke uitkomstmaten en generalisatie treedt weinig op (66).

### Conclusies

<b>Niveau 1</b>	Het is aangetoond dat aandachtstraining gedurende de eerste 6 weken na het ontstaan van het hersenletsel niet zinvol is.
<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat therapeutische ondersteuning zoals begeleiding door een therapeut die feedback geeft en leerstrategieën aanreikt van essentieel belang is. Het meest effectief zijn aandachtstrainingen gericht op verbetering van de uitvoering van meer complexe en functionele taken. Het effect is echter relatief gering of taakspecifiek en de generalisatie naar andere vaardigheden zoals ADL is nog onvoldoende onderzocht.

### Aanbeveling

Aandachtstraining in de vorm van strategietraining dient aangeboden te worden in de postacute fase van het hersenletsel.

### 3.2.2 Snelheid van informatieverwerking

#### Algemene inleiding

Bij de aandachtsfuncties speelt snelheid van informatieverwerking een belangrijke rol. Een vertraging van het tempo van informatieverwerking is een van de meest gerapporteerde cognitieve klachten door NAH-patiënten en hun naasten (67). Na een CVA bijvoorbeeld heeft ongeveer 70 % van de patiënten er last van (10).

Een vertraagd tempo bij het verwerken van informatie is merkbaar wanneer er opvallend veel tijd verloopt voordat de patiënt reageert op een vraag of opdracht. Door dat vertraagde tempo zijn mensen met hersenletsel extra gevoelig voor tijdsdruk, en kunnen zij het gevoel hebben tijd tekort te komen. Vertraagde informatieverwerking kan een negatieve invloed hebben op andere aandachtsfuncties (bijvoorbeeld bij het verdelen van de aandacht), op het geheugen (bijvoorbeeld bij het opslaan van informatie), of op de organisatie en planning van gedrag (57). Hierdoor kunnen er problemen ontstaan bij allerlei ogenschijnlijk eenvoudige alledaagse taken en activiteiten zoals bij werk en studie, bij het koken, in het verkeer en bij sociale activiteiten. Maar vertraagde informatieverwerking kan ook leiden tot fysieke klachten (bijvoorbeeld hoofdpijn, duizeligheid of vermoeidheid) en veranderingen in stemming en emotie (labiliteit, prikkelbaarheid) (68).

## **State of the art Literatuur**

Er is een beperkt aantal onderzoeken naar het effect van interventies gericht op snelheid van informatieverwerking. De patiëntpopulatie in de interventiestudies bestaat voornamelijk uit mensen met ernstig traumatisch hersenletsel in de postacute en chronische fase variërend van zes weken tot langer dan een jaar na het ontstaan van het letsel. Het betreft vooral kleine studies (4 tot 22 patiënten) en slechts weinig studies maken gebruik van een randomized controlled trial design (69).

Computergestuurde trainingen direct gericht op het verbeteren van snelheid van informatieverwerking zijn niet effectief gebleken (61, 70). Interventies waarbij gebruik wordt gemaakt van strategieën gericht op het leren omgaan met vertraagde informatieverwerking leiden wel tot significante verbeteringen op taak-specifieke meetinstrumenten en vragenlijsten over dagelijks functioneren (69, 71).

## **Resultaten op basis van uitkomsten consortium**

### Titel onderzoek:

Effectiviteit van Time Pressure Management voor CVA patiënten met mentale traagheid.

### Doelgroep:

40 CVA patiënten, met een indicatie voor cognitieve revalidatie op het gebied van snelheid van informatieverwerking. Patiënten zijn ouder dan 18 jaar en in de postacute fase (minimaal 7 weken na het ontstaan van het CVA). Verdere exclusiecriteria zijn: ernstige premorbide psychiatrische aandoeningen (bv. depressie); andere neurologie (bv. tumor of whiplash); ernstige verslaving waarvoor opname noodzakelijk was; te ernstige communicatieve, cognitieve, psychische of fysieke beperkingen; patiënt geeft geen toestemming.

### Setting:

Verschillende revalidatie-instellingen in Nederland.

### Interventie:

Time Pressure Management training, strategietraining gericht op het leren omgaan met vertraagde informatieverwerking. De training duurt 10 uur in totaal en het is aan de behandelaar om deze uren over de weken te verspreiden.

### Design Studie:

Randomized controlled trial, waarbij de Time Pressure Management werd vergeleken met care as usual.

### Uitkomstmaten:

Neuropsychologische tests en vragenlijsten voor snelheid van informatieverwerking, geheugen, aandacht, executief functioneren, fysiek functioneren, vermoeidheid, stemming en kwaliteit van leven; een observatietask en een vragenlijst voor het effect van vertraagde informatieverwerking op dagelijkse taken en activiteiten.

### Resultaten:

Wat betreft strategiegebruik bij getrainde taken, gebruikt de TPM groep meer strategieën dan de controlegroep. Op de niet-getrainde taak, gaan beide groepen significant vooruit. Wat betreft de scores op de observatietaken, gaan beide groepen vooruit, terwijl de TPM groep sneller geworden is bij het uitvoeren van de taken. Klachten over het dagelijks leven nemen voor beide groep af, al is de afname niet significant. Op het moment van het verschijnen van deze richtlijn, zijn de lange termijn resultaten nog niet compleet.

## Conclusies

<b>Niveau 3</b>	Er zijn aanwijzingen dat training direct gericht op het verbeteren van snelheid van informatieverwerking in de postacute fase na het ontstaan van hersenletsel niet zinvol is, omdat er onvoldoende bewijs is voor de meerwaarde van deze training ten opzichte van spontaan herstel.
<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat strategietraining gericht op het leren omgaan met vertraagde informatieverwerking zinvol is in de postacute fase na het ontstaan van hersenletsel. Er is voldoende bewijs voor de meerwaarde van dit soort trainingen ten opzichte van spontaan herstel of specifieke cognitieve interventies.

## Aanbeveling

Interventies m.b.t. een vertraagde snelheid van informatieverwerking kunnen worden aangeboden in de postacute fase van het hersenletsel, in de vorm van het aanleren van strategieën gericht op het leren omgaan met vertraagde informatieverwerking.

### 3.2.3 Geheugen

#### Algemene Inleiding

Het geheugen is het vermogen om informatie op te slaan (inprenten), te bewaren (onthouden) en later weer toe te passen, zowel bij reproduceren (opdiepen/recall), als bij herkennen (recognitie) (72).

Geheugenstoornissen komen zeer frequent voor na een niet-aangeboren hersenletsel. Ze belemmeren de revalidatie bij het aanleren of herleren van nieuwe vaardigheden. Voor de klinische praktijk is het handig om uit te gaan van de indeling: aanleren (inprenten en onthouden), herinneren (opdiepen) en herkennen. Er bestaan vele visies op de werking van het geheugen en op de indelingen die daaruit voortvloeien. Het voert in dit kader te ver deze te bespreken. Hier wordt de meest gebruikte indeling gegeven, omdat dit bij het herleren van vaardigheden van belang kan zijn (73).

#### *Korte termijn geheugen (werkgeheugen):*

In de dagelijkse communicatie over geheugenstoornissen bestaan over het begrip 'korte termijn geheugen' nogal wat misverstanden. Het korte termijn geheugen heeft betrekking op het kortdurend vasthouden van informatie (hoogstens een paar minuten) in het geheugen, bijvoorbeeld een telefoonnummer of een opdracht of mededeling. Veel mensen refereren echter aan deze term wanneer zij in feite het opslaan van nieuwe informatie in het lange termijn geheugen bedoelen. Het werkgeheugen heeft naast het passief vasthouden van informatie ook een meer actieve functie. Informatie in het werkgeheugen kan namelijk ook bewerkt en gemanipuleerd worden. Ook speelt het werkgeheugen een belangrijke rol in de planning van complexe taken waarbij veel executieve controle nodig is.

#### *Lange termijn geheugen:*

Door herhaling of diepere verwerking kan informatie uit het korte termijn geheugen opgeslagen worden in het lange termijn geheugen. De capaciteit van het lange termijn geheugen is in principe onbeperkt. Het lange termijn geheugen kan worden onderscheiden in het:

1. Declaratief of expliciet of bewust geheugen. In het declaratief geheugen wordt vooral kennis bewaard die meer of minder bewust wordt afgeleid uit ervaringen en gebeurtenissen. Deze ervaringen worden meestal niet bewust maar 'vanzelf' opgeslagen. Bijvoorbeeld: men kan zich herinneren wat men vorige week heeft gedaan of men onthoudt de woorden uit een geheugentest (episodisch geheugen), men kent de betekenis van een woord (semantisch geheugen) of men herinnert zich een plan of een voornemen (prospectief geheugen).
2. Procedureel of automatisch geheugen. De wijze waarop vaardigheden worden geleerd en onthouden noemt men het procedureel geheugen. Dit gebeurt min of meer automatisch. Dit geheugen is dan ook maar zeer beperkt voor het bewustzijn toegankelijk en heeft vooral betrekking op het leren van motorische vaardigheden. Bijvoorbeeld: iemand kan trap lopen, zonder zich te herinneren hoe of wanneer hij dit heeft geleerd.

Voor de revalidatie kan bovenstaand onderscheid belangrijk zijn. Een goed declaratief geheugen is belangrijk bij het aanleren of herleren van vaardigheden waarbij bewuste organisatie en planning een rol spelen zoals bij het vinden van een route, koken, aankleden, hobbyactiviteiten, agendabeheer of het onthouden van afspraken. Maar ook bij de schijnbaar eenvoudige handeling als het opnieuw leren lopen na een verlamming of bij de ziekte van Parkinson. De patiënt weet dat hij iets nieuws moet leren, moet de nieuwe informatie min of meer bewust in het geheugen opslaan (of opschrijven), zodat deze informatie op een later moment toegepast kan worden. Bij het aanleren of inslijpen van veel motorische vaardigheden is het procedureel geheugen betrokken. Dit betekent dat ook patiënten met ernstige stoornissen in het declaratieve geheugen in staat zijn om niet al te complexe motorische vaardigheden en volgordes in handelingen aan te leren, waarbij geen organisatie en planning vooraf nodig zijn, door veelvuldig herhalen (inslijpen). De patiënt hoeft zich er niet bewust van te zijn dat hij de vaardigheid beheerst om deze toch te kunnen uitvoeren. Bijvoorbeeld, de patiënt krijgt dagelijks dezelfde adviezen voor het uitvoeren van transfers. De patiënt onthoudt uit zichzelf niet welke aanwijzingen hij heeft gekregen om een transfer goed uit te voeren, maar door het consequent herhalen op dezelfde wijze door iedereen, blijkt toch dat de patiënt de adviezen onbewust steeds vaker gaat toepassen.

### **State of the art Literatuur**

De meeste studies naar effectiviteit van interventies voor geheugenproblematiek richten zich op traumatische hersenletsels (16, 74-83). Slechts enkele studies richten zich op patiënten met een beroerte (16, 84-87). De effectiviteit van compensatoire strategietraining is met name aangetoond bij mensen met lichte geheugenproblemen (74-76, 88-91). Het gebruik van externe hulpmiddelen, zoals een zakagenda is effectief bij zowel lichte als ernstige geheugenproblematiek (77-83, 85, 87, 92, 93).

Geheugentraining is het meest effectief wanneer patiënten enigszins onafhankelijk functioneren in het dagelijks leven, zelf inzicht hebben in hun geheugenproblemen en in staat en gemotiveerd zijn om continue actief en zelfstandig geheugenstrategieën te gebruiken (74-76, 80, 81, 84, 88-91, 94). Onderzoek heeft aangetoond dat bepaalde interventies, gericht op het aanleren van bepaalde vaardigheden en specifieke kennis effectief is, mits de geleerde vaardigheid direct toepasbaar is in functionele situaties. Een verbetering van het geheugen door geheugentraining is niet aangetoond (21, 77-79, 82, 83, 85-87, 92, 93).

### **Conclusies**

<b>Niveau 1</b>	<p>Het is aangetoond dat compensatietraining (het aanleren van gebruik van zowel externe als interne strategieën) effectief is bij patiënten met lichte geheugenstoornissen.</p> <p>Het is aangetoond dat bij patiënten met matige tot ernstige geheugenstoornissen training van specifieke vaardigheden in functionele situaties effectief is.</p>
-----------------	---

<b>Niveau 1</b>	Geheugentraining is het meest effectief wanneer patiënten enigszins onafhankelijk functioneren in het dagelijks leven, zelf inzicht hebben in hun geheugenproblemen en in staat en gemotiveerd zijn om continue actief en zelfstandig geheugenstrategieën te gebruiken.
-----------------	---

## Aanbevelingen

Patiënten met lichte geheugenstoornissen dienen compensatiestrategieën aangeleerd te krijgen.

Patiënten met geheugenstoornissen als gevolg van matig tot ernstig hersenletsel dient men specifieke vaardigheden, gericht op functionele situaties, aan te leren.

### 3.2.4 Waarneming

D.m.v. waarneming verwerft een organisme informatie over de buitenwereld. Hierbij spelen diverse processen een rol: registratie door de zintuigen (zien, horen, voelen, ruiken, proeven), verwerking van signalen in de hersenen, het vormen van een interne representatie van de buitenwereld, de subjectieve ervaring van het waarnemen en de herkenning van informatie. Hieronder zullen we ons met name richten op de visuele waarneming.

#### Stoornissen in de visuele waarneming

##### **Algemene inleiding**

Na een hersenletsel kunnen op diverse niveaus stoornissen in de visuele waarneming ontstaan. Ten eerste kunnen de sensorische perceptiestoornissen worden genoemd: hieronder vallen stoornissen in de gezichtsscherpte of in de waarneming van kleur, vorm, locatie, oriëntatie, diepte en beweging, die elk geïsoleerd of in combinatie met elkaar kunnen voorkomen.

Visuele velddefecten vormen een tweede categorie van visuele waarnemingsstoornissen. Afhankelijk van de locatie van de laesie kan bijvoorbeeld sprake zijn van een ipsilesionale of homonieme hemi-anopsie, een quadrant-anopsie, scotoom of tunnelvisie. Bij elk van deze stoornissen is het blikveld van de patiënt beperkt.

Ook op het niveau van de herkenning van informatie komen stoornissen voor: in dit geval is sprake van agnosie. Deze stoornis komt overigens niet alleen in het visuele domein voor, maar kan voorkomen in alle modaliteiten. In de literatuur worden met name genoemd: auditieve agnosie, visuele agnosie en somatosensorische agnosie. Deze kunnen gedissocieerd voorkomen. Zo kan het voorkomen dat iemand bij een visuele agnosie een voorwerp wel herkent d.m.v. de tastzin, maar niet via de visuele input. In de praktijk is het niet eenvoudig om agnosieën vast te stellen, met name door de mogelijke verwarring met afasie en/of apraxie.

Visuele waarnemingsstoornissen kunnen worden geobjectiveerd d.m.v. neuropsychologisch onderzoek, ondersteund door observaties uit het behandelteam en – in het geval van sensorische stoornissen en visuele velddefecten – de metingen van een oogarts.

##### **State of the art Literatuur**

Er kan onderscheid worden gemaakt in behandelingen gericht op herstel, behandelingen gericht op compensatie en het gebruik van hulpmiddelen.

In evaluaties van revalidatieprocedures voor visuele velddefecten (95-98) wordt een vermindering van de visuele velddefecten gerapporteerd. Er wordt echter aangegeven, dat

mogelijk ook toegenomen compensatievaardigheden een rol spelen in deze observaties. In een meer recente randomised controlled trial (99) wordt daadwerkelijke uitbreiding (gemiddeld 5°) van nog intacte gebieden in het visuele veld gerapporteerd bij patiënten met gedeeltelijke gezichtsuitval t.g.v. hersenletsel en/of gedeeltelijk letsel van de n. opticus. In de behandeling worden de grenzen van het beschadigde deel van het visuele veld gestimuleerd d.m.v. lichtprikkel. De auteurs schrijven de verkleining van het visuele velddefect toe aan de plasticiteit van neuronen. Aangegeven wordt (99, 100) dat waarschijnlijk nog wel sprake moet zijn van enige intacte neuronen. De resultaten zijn nog niet gerepliceerd in andere onderzoeken en als uitkomstmaat wordt vooralsnog alleen de grootte van het visuele veld, gemeten d.m.v. perimetrie, genoemd.

Trainingen gericht op compensatie voor de beperkingen t.g.v. visuele velddefecten d.m.v. grote saccades zijn beschreven door verscheidene auteurs (100-103). In gestructureerde trainingen van 4-6 weken worden het maken van grote saccades (waarbij het hoofd wordt stilgehouden) en het toepassen van een systematisch scanpatroon getraind en oefent de patiënt hiermee in alledaagse situaties. In diverse studies wordt gerapporteerd dat patiënten met een hemi- of quadrantanopsie na deze training verbeteringen laten zien op diverse visuele taken, meer normaal oculomotorisch gedrag laten zien en subjectief een verbetering van het gezichtsvermogen en minder klachten aangeven in het dagelijks leven (100-103). Bij patiënten met visuele velddefecten worden ook diverse hulpmiddelen toegepast (104). Met name worden in recent onderzoek positieve resultaten van het gebruik van prismabriden genoemd (105). Duidelijk is, dat nog onderzoek nodig zal zijn naar de vraag in hoeverre patiënten met cognitieve stoornissen in staat zijn zich aan te passen aan het gebruik van een prismabril en op welke manier het gebruik van een dergelijk hulpmiddel aangeleerd kan worden (103).

## Conclusies

<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat visuele scanningstraining gericht op compensatie voor de beperkingen t.g.v. visuele velddefecten d.m.v. grote saccades leidt tot verbetering op diverse taken en in het subjectief ervaren niveau van dagelijks functioneren.
<b>Niveau 3</b>	Er zijn aanwijzingen dat waarnemingstraining gericht op het vergroten van het visuele veld effectief kan zijn.

## Aanbeveling

Wanneer er sprake is van beperkingen t.g.v. visuele velddefecten (m.n. hemi- en quadrantanopsie) kan men gestructureerde visuele scanningstraining gericht op compensatie hiervan toepassen.

## Neglect

### Algemene inleiding

Onder neglect wordt verstaan: een verminderde neiging om te reageren op of actief te zoeken naar stimuli in het gedeelte van de ruimte contralateraal aan de laesie, zonder dat sprake is van een verlies van sensorische of motorische functies waardoor dit gedrag verklaard zou kunnen worden. Bij deze aandachtsstoornis wordt de ruimte of het lichaam contralateraal aan de laesie verwaarloosd (106, 107).

Hoewel neglect dus eigenlijk beschouwd moet worden als een aandachtsstoornis is er – vanwege het belangrijke ruimtelijke aspect – toch voor gekozen om het hier te vermelden onder 'waarneming'.

Neglect komt vooral voor na focaal hersenletsel rechts pariëtaal/supra-temporaal, rechts frontaal en subcorticaal (108). Het komt voor bij een groot deel van alle patiënten met een rechts-hemisferisch CVA. Eenduidige gegevens over de mate van voorkomen ontbreken echter: cijfers lopend van 13 tot 81% worden genoemd (107).

In een kleiner aantal gevallen komt ook neglect voor de rechterzijde van de ruimte voor, na beschadiging van de linker hemisfeer. Neglect komt niet alleen meer voor, maar is ook ernstiger na een laesie in de rechter hemisfeer dan na een laesie in de linkerhemisfeer. In een enkel geval komen ook ipsilaterale inattentiestoornissen voor (109-111).

Neglect komt voor in alle modaliteiten (auditief, visueel, tactiel, motorisch, olfactorisch) en vaak wordt een onderscheid gemaakt tussen neglect voor de personele (met betrekking tot eigen lichaam), peri-personele (mbt lichaam in de omgeving) en extrapersonele ruimte (omgeving). Dubbele dissociaties tussen deze aspecten van neglect zijn aangetoond (112), echter vaak komen ze geassocieerd voor.

Aan neglect gerelateerde stoornissen zijn anosognosie (geen of verminderd ziekte-inzicht), extinctie (niet opmerken van een stimulus als tegelijkertijd een stimulus gepresenteerd in het ipsilesionale blikveld) en allesthesie (tactiele stimulatie aan de contralaterale lichaamszijde wordt toegeschreven aan de ipsilaterale zijde) (113). De met neglect geassocieerde anosognosie, het niet onderkennen van het neglect of niet kunnen overzien van de gevolgen ervan, blijkt in het revalidatieproces één van de meest belemmerende factoren te zijn voor herstel en is een belangrijke negatieve prognostische factor voor het toekomstig functioneren (114). Dit geldt overigens ook voor een anosognosie voor andere (cognitieve) stoornissen. Bij een deel van de patiënten vindt spontaan herstel plaats van het neglect tijdens de eerste weken na het ontstaan (115). Na twee maanden komt spontaan herstel echter nauwelijks meer voor (116). Binnen de revalidatie herstellen patiënten met neglect i.h.a. minder goed dan patiënten zonder neglect (109-111, 117).

In het dagelijks functioneren kan de ernst van de verschijnselen van neglect binnen een patiënt sterk fluctueren. Deze fluctuaties zijn afhankelijk van verscheidene omstandigheden: wordt er veel aandacht en concentratie gevraagd, is de patiënt vermoeid, etc. Bij een patiënt die ogenschijnlijk hersteld is van het neglect, lijkt het neglect opnieuw naar voren te komen in meer complexe situaties of bij vermoeidheid of ziekte (118). Neglect kan worden vastgesteld door middel van neuropsychologische tests en (gestructureerde) observaties.

### **State of the art Literatuur**

Uit diverse onderzoeken blijkt, dat het d.m.v. diverse stimulatiemethoden mogelijk is om de ernst van neglectverschijnselen bij CVA-patiënten tijdelijk te verminderen. Voorbeelden hiervan zijn Transcutane Electro-Stimulatie (TENS) (119, 120), calorische stimulatie (121) en optokinetische stimulatie (122-124). Binnen het consortium Cognitieve Revalidatie werd onderzoek gedaan naar de toepassing van somatosensore stimulatie d.m.v. vibratietherapie bij CVA-patiënten en (o.a.) de effecten hiervan op de mate van neglect. Dit onderzoek wordt later in dit hoofdstuk verder beschreven. Ook het veranderen van de proprioceptieve input, of de centrale verwerking hiervan, kan een tijdelijk effect hebben op de ernst van neglectverschijnselen. Voorbeelden hiervan zijn vibratie van de linker nekspieren (125, 126), rotatie van de romp naar links (125) en prisma-adaptatie d.m.v. prismabrillen (127). Bij nekspiervibratie en romprotatie is het resultaat beperkt tot de duur van de interventie of korte tijd hierna. In een meer recente randomised controlled trial met 13 chronische neglectpatiënten (128) worden echter wel lange termijn effecten van prisma-adaptatie gerapporteerd op diverse visuospatiële taken, die tot 5 weken aanhouden. Uitkomsten van verder onderzoek op dit gebied zijn helaas nog niet bekend.

Naast bovengenoemde stimulatiemethoden zijn diverse trainingen ontwikkeld voor de revalidatie van neglect. Op het gebied van motorische revalidatie werd o.a. onderzoek gedaan naar zgn. Limb Activation Training (LAT) en videofeedback. Bij LAT worden de

contralesionale ledematen geactiveerd in de contralesionale ruimte (129, 130). Positieve resultaten van deze training zijn beschreven in diverse single-case studies (131-133). Ook in een recente randomised controlled trial met 39 neglectpatiënten worden een significante afname van het neglect 3 maanden na behandeling en een significante verbetering van het motorisch functioneren 3, 6 en 18-24 maanden na behandeling d.m.v. LAT gerapporteerd (134). Het gebruik van videofeedback tijdens ergotherapie met als doel het vergroten van het ziekte-inzicht en verbeteren van compensatiegedrag werd geëvalueerd (135, 136). Hoewel in de praktijk positieve resultaten werden geobserveerd, wordt opgemerkt dat de mate van generalisatie onduidelijk is en beperkt lijkt te blijven tot de geoefende taken.

Ook op het gebied van cognitieve revalidatie zijn diverse trainingsmethoden ontwikkeld en geëvalueerd, waaronder volgehouden aandachtstraining en visuele scanningstraining.

Omdat beschreven is dat patiënten met rechtshemisferisch letsel een lager arousalniveau hebben dan patiënten met linkshemisferisch letsel (106, 137) en dat niet-gelateraliseerde aandachtstekorten de ernst van neglect beïnvloeden (138) wordt patiënten in volgehouden aandachtstraining geleerd via externe instructie en later via interne spraak (139) hun aandacht beter bij een taak te houden. In een studie worden na deze training verbeteringen in de volgehouden aandacht en in neglectverschijnselen gerapporteerd.

De effectiviteit van visuele scanningstraining werd in diverse randomised controlled trials aangetoond (140-147). Uit een RCT met 35 patiënten (voornamelijk CVA-patiënten) blijkt, dat visuele scanningstraining die slechts bestaat uit oefeningen op een computer niet leidt tot een verbetering in het neglect op diverse gedragsmatige uitkomstmaten. Uit een recente review komt naar voren, dat intensieve training het meest effectief is (20).

Het onderzoek 'cognitieve revalidatie van hemi-neglect' dat binnen het consortium cognitieve revalidatie werd uitgevoerd maakt gebruik van de door Pizzamiglio et al. (1992) ontwikkelde scanningstraining (148). Dit is een verder gesystematiseerde en uitgebreide versie van de scanningstraining van Diller en Weinberg uit 1977. Scanningsvaardigheden worden systematisch getraind d.m.v. een computertaak op een groot scherm en daarnaast worden ruimtelijke taken, lezen en schrijven getraind. In een studie wordt beschreven dat deze vorm van neglecttraining ook over langere tijd leidt tot een aanzienlijke verbetering in het omgaan met neglect (148). Deze bevindingen zijn gerepliceerd in een randomised controlled trial, waaruit tevens naar voren komt dat de verbetering ook generaliseert naar situaties in het dagelijks leven, waarbij exploratie van de ruimte een belangrijke rol speelt (144). Ook in een meer recente studie wordt verbetering gerapporteerd, die optreedt voor zowel patiënten met een ernstig als met een lichter neglect (124).

## **Resultaten op basis van uitkomsten consortium**

### Titel onderzoek:

Cognitieve revalidatie van hemi-neglect

### Doel:

Nagaan in hoeverre de generalisatie van vaardigheden en het functioneren van patiënten met hemi-neglect positief beïnvloed worden door uitbreiding van de hierboven beschreven scanningstraining van Pizzamiglio et al. (1992) met een dubbeltaak.

### Doelgroep:

Volwassen patiënten bij wie t.g.v. focaal niet-aangeboren hersenletsel sprake is van chronisch neglect, d.w.z. dat tenminste 8 weken na het CVA nog altijd sprake is van de aanwezigheid van neglectverschijnselen op diverse neuropsychologische taken.

### Setting:

Revalidatie-instellingen in Nederland.

### Interventie:

Controlegroep: scanningstraining en training *enkeltaak* (stuurtaak op groot scherm).  
Experimentele groep: scanningstraining en training *dubbeltaak* (stuurtaak op groot scherm gecombineerd met visuele zoektaak). Gedurende 6 weken, 5 dagen per week 1 uur.

Design studie:

Randomized controlled trial.

Uitkomstmaten:

Voor- en nameting bestaand uit: diverse cancellation taken, leestaak, Grey Scales, Baking Tray task, leestaak, semi-gestructureerde schaal, subjectieve vragenlijst, parcours, computer dubbeltaak.

Resultaten:

Uit voorlopige resultaten komt een significante verbetering van het neglect naar voren tussen voor- en nameting, zowel op de neuropsychologische maten als op de gedragsmaten en de subjectieve vragenlijst. Eerdere bevindingen (144, 148) m.b.t. de effectiviteit van visuele scanningstraining worden dus gerepliceerd. Er lijkt echter geen sprake van een extra verbetering bij de experimentele groep t.o.v. de controlegroep.

## Conclusies

<b>Niveau 1</b>	Het is aangetoond dat visuele scanningstraining effectief is bij patiënten met een visueel neglect t.g.v. hersenletsel in de rechter hemisfeer. Compensatietraining waarvan visuele scanning een onderdeel is, leidt tot verbetering van compensatievaardigheden bij de uitvoering van neuropsychologische taken, schoolse vaardigheden en een aantal alledaagse taken. Het therapie-effect is groter dan na alleen reguliere ergotherapie en fysiotherapie en is het sterkst wanneer de training intensief wordt gegeven. De behandeling van neglect d.m.v. diverse computertaken is niet effectief.
-----------------	---

<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat Limb Activation Training een positieve invloed heeft op het verminderen van beperkingen t.g.v. neglect. Daarnaast is aannemelijk, dat ook prisma-adaptatie leidt tot een vermindering van beperkingen t.g.v. neglect.
-----------------	--

<b>Niveau 3</b>	Er zijn aanwijzingen dat het gebruik van videofeedback bij de uitvoering van betekenisvolle activiteiten kan leiden tot een verbetering in de uitvoer van de geoefende taken, die echter niet lijkt te generaliseren naar overige taken.
-----------------	--

## Aanbevelingen

Wanneer er sprake is van neglect dient intensieve compensatietraining waarvan visuele scanning deel uitmaakt, te worden aangeboden.

Bij het oefenen van specifieke alledaagse taken kan het gebruik van videofeedback mogelijk leiden tot een verbetering in de uitvoer van de geoefende taken.

*Invloed van somatosensore stimulatie op neglect, balans en motoriek*

## **Algemene inleiding**

Voor het uitvoeren van allerlei handelingen is somatosensore input nodig. Zo zijn bijv. proprioceptieve en tactiele input nodig om te weten waar een deel van het lichaam zich in de ruimte bevindt. Somato-Sensore Stimulatie (SS) activeert de primaire en secundaire sensomotorische cortex en ook de supplementaire motore cortex. Vormen van SS die tot op heden onderzocht zijn, zijn o.a. (electro-)acupunctuur, transcutane electro-stimulatie (TENS) en vibratietherapie. Tijdens somatosensore stimulatie bij CVA-patiënten worden perifere zenuwen gestimuleerd met als doel cerebrale plasticiteit te induceren. SS is bij CVA-patiënten zowel onderzocht als methode om symptomen van visuospatieel neglect te verminderen, als om balans en motoriek te verbeteren.

## **State of the art Literatuur**

Men heeft onderzoek gedaan naar de effecten van SS bij CVA-patiënten op korte (onmiddellijk) en lange termijn (weken).

Voor de *korte termijn effecten* van SS heeft men onderzoek gedaan bij CVA-patiënten met hemineglect. Hierbij is aangetoond dat zowel cervicaal toegediende TENS en vibratie, als galvanische stimulatie de visuospatiele symptomen van hemineglect gedurende de stimulatie kunnen verminderen (120, 122, 125, 149, 150). Cervicaal toegediende TENS kan daarbij ook de balanshandhaving verbeteren (151). Perennou toonde aan dat CVA-patiënten met neglect relatief veel moeite hadden om stabiel te blijven zitten op een instabiel platform. Door het toedienen van cervicale TENS verbeterde de balanshandhaving. Dit was niet het geval bij patiënten zonder neglect (151, 152). Van Nes et al. vonden aanwijzingen voor een betere balanshandhaving bij CVA-patiënten in de chronische fase na een éénmalige applicatie (4 x 45 sec) van 'whole-body vibration' (WBV) (153). In dit onderzoek kon geen onderscheid gemaakt worden tussen patiënten met en zonder hemineglect.

De resultaten van SS op *lange termijn* zijn wat betreft motorische verbetering (nog) onduidelijk. Deze studies hebben zich vooral gericht op herstel van balanshandhaving en daaraan gerelateerde ADL-vaardigheden. Een aantal studies (gecontroleerd, maar niet gerandomiseerd) hebben positieve effecten van (electro-) acupunctuur en TENS aangetoond op de balanshandhaving en ADL tot zelfs 2 jaar na het CVA (154-157). Er zijn echter ook diverse RCT's gepubliceerd, die geen verschil konden aantonen tussen SS en een controlebehandeling (158, 159). Ook twee reviews over de effecten van acupunctuur concludeerden dat er onvoldoende bewijs is dat acupunctuur een toegevoegde waarde heeft in de revalidatie van CVA-patiënten (160, 161).

## **Resultaten op basis resultaten consortium**

### Titel onderzoek:

Effectiviteit van multimodale sensorische stimulatie op zit- en stabalans bij CVA patiënten met hemi-neglect.

### Doelgroep:

53 CVA-patiënten in de postacute fase. De gemiddelde leeftijd van de CVA-patiënten was  $59.7 \pm 12.3$  jaar in de experimentele groep en  $62.6 \pm 7.6$  jaar in de controlegroep. De gemiddelde tijd post stroke was  $38.9 \pm 9.2$  dagen in de experimentele groep en  $34.2 \pm 11.1$  dagen in de controlegroep. Patiënten werden geïnccludeerd bij een poststroke interval van minder dan 6 weken en matige of ernstige balasstoornissen (Berg Balance Score <40). Exclusiecriteria waren a) sensore of motore stoornissen, die niet gerelateerd waren aan het CVA; b) medicatiegebruik met invloed op balanshandhaving; c) cognitieve stoornissen waardoor eenvoudige instructies niet begrepen werden en d) contra indicaties voor whole-body vibration.

### Setting:

Revalidatiecentra in Nederland .

Design studie:

Randomized controlled trial.

Interventie:

De experimentele behandeling bestond uit whole-body vibration (4 x 45 sec. op de Galileo 900 (30 Hz, 3mm amplitude)), 5 dagen per week gedurende 6 weken. De controle behandeling bestond uit bewegen op muziek met dezelfde tijdsduur en gedurende dezelfde periode.

Uitkomstmaten:

De Berg Balance Scale (primaire uitkomst), Trunk Control Test, Rivermead Mobility Index, Barthel Index en Functional Ambulation Categories werden afgenomen bij 0, 6 en 12 weken follow-up.

Resultaten:

De groepen waren ten tijden van de baselinemeting goed vergelijkbaar op biologische karakteristieken en uitkomstmaten. Na 6 en 12 weken waren er geen verschillen in uitkomstmaten tussen beide groepen. Hoewel patiënten met neglect gemiddeld slechter presteerden op diverse uitkomstmaten, was er geen verschil in de mate van functioneel herstel tussen de patiënten met en zonder hemineglect.

**Conclusies**

<b>Niveau 3</b>	Er zijn aanwijzingen dat somatosensore stimulatie van de aangedane zijde bij CVA-patiënten met of zonder hemineglect, bijvoorbeeld in de vorm van transcutane electrostimulatie (TENS) of vibratie, een onmiddellijk (en mogelijk kortdurend) gunstig effect heeft op de balanshandhaving.
<b>Niveau 3</b>	Er zijn géén aanwijzingen voor langdurige effecten (dagen tot weken) van herhaalde somatosensore stimulatie, bijvoorbeeld in de vorm van electro-acupunctuur of whole-body vibration, op het motorisch of functioneel herstel van CVA-patiënten.

**Aanbeveling**

Somatosensore stimulatie in de vorm van whole-body vibration kan vooralsnog niet als behandeling voor het motorisch of functioneel herstel van CVA-patiënten (met of zonder hemineglect) in de post-acute revalidatiefase worden aanbevolen.

*3.2.5 Handelen*

Apraxie

**Algemene inleiding**

Praxis verwijst naar de bewuste controle over de integratie van motorische programma's die nodig zijn om complexe aangeleerde handelingen uit te voeren (162). Een apraxie is een

stoornis in het doelgericht uitvoeren van geleerde en betekenisvolle activiteiten die niet terug te voeren is op primaire stoornissen in het begrijpen, geheugen, bewustzijn of motivatie.

Bijvoorbeeld de patiënt:

1. Kamt zijn haren met een tandenborstel
2. Schept koffie in de koffiepote in plaats van het filter
3. Trekt zijn sokken over zijn schoenen aan
4. Aarzelt of onderbreekt een handeling en weet niet meer hoe hij verder moet.

Een patiënt met een apraxie weet niet wát hij moet doen omdat het concept of het idee of het handelingsplan ontbreekt en omdat hij hier geen relevant idee over kan vormen, of hij weet wel wát hij moet doen maar niet hóe hij het moet doen, omdat het toepassen van het juiste motorische programma verstoord is. Apraxie komt vooral voor na een hersenletsel in de linker hemisfeer (meestal pariëtaal), maar kan ook voorkomen bij andere laesies. De diagnose apraxie is vaak moeilijk te stellen, omdat het zeer vaak voorkomt met andere cognitieve stoornissen zoals afasie, neglect, agnosie en executieve stoornissen. Recent is een diagnostische procedure ontwikkeld. Dit onderzoek bestaat uit twee delen: een neuropsychologische apraxietest om de aanwezigheid en de ernst vast te stellen en ADL-observaties om de gevolgen voor het dagelijks leven te bepalen. De kwaliteit van het apraxiediagnosticum is onderzocht en goed bevonden (163).

### **State of the Art Literatuur**

In een aantal onderzoeken is de effectiviteit van cognitieve training die gericht is op apraxie geëvalueerd (163-170). De patiëntenpopulatie in de interventiestudies bestaat uit mensen met matig tot ernstig hersenletsel, veroorzaakt door een linkszijdig CVA dat twee weken tot vier jaar eerder is opgetreden. De onderzoeksgroepen in de studies zijn klein (2 tot 33 patiënten), met uitzondering van twee grote studies (164, 170). Slechts drie studies maken gebruik van een randomized controlled trial design (164, 166, 170).

Taakspecifieke training is enkel effectief in het verbeteren van de uitvoer van de direct getrainde taak; generalisatie naar taken die niet direct getraind zijn treedt niet op. Bovendien wordt verwacht dat het gevonden effect niet optreedt in andere situaties dan de trainingssituatie (166, 168, 169). Strategietraining leidt tot een verbetering in het ADL functioneren, gemeten met behulp van een gevalideerde observatieschaal (163, 170). Bovendien zijn er aanwijzingen dat deze effecten generaliseren naar taken die niet direct getraind zijn (164), (171).

### **Resultaten op basis van uitkomsten consortium**

#### Titel onderzoek:

Generalisatie van behandel-effecten bij CVA patiënten met apraxie.

#### Doelgroep:

29 CVA patiënten met linkszijdig letsel, ouder dan 18 jaar (gemiddelde leeftijd: 60.5 jaar SD: 9.1), in de postacute fase na het ontstaan van het CVA (gemiddeld aantal weken sinds hersenletsel: 14.7, SD: 8.7).

#### Setting:

Verschillende revalidatie-instellingen in Nederland

#### Interventie:

Strategietraining, getiteld "Ergotherapie richtlijn voor diagnostiek en behandeling van apraxie bij CVA cliënten". De training is gericht op het verbeteren van het ADL functioneren, ondanks de blijvende gevolgen van de apraxie. De training vindt gedurende acht weken plaats. Op basis van het klinisch oordeel van de behandelaar wordt de frequentie van de trainingssessies bepaald.

### Design Studie:

Ongecontroleerd pre-posttest design.

### Uitkomstmaten:

ADL observaties van zowel getrainde als niet getrainde taken die in het revalidatiecentrum en bij de revalidant thuis worden afgenomen.

### Resultaten:

Na acht weken training worden getrainde en niet getrainde taken met hetzelfde niveau van onafhankelijk functioneren uitgevoerd. Ook zijn er geen significante verschillen tussen de uitvoer van de taken in het revalidatiecentrum en thuis. Deze resultaten duiden op generalisatie van de positieve resultaten van de strategietraining van getrainde naar niet-getrainde taken en van het revalidatiecentrum naar de thuissituatie.

## **Conclusies**

<b>Niveau 1</b>	Het is aangetoond dat bij patiënten met apraxie strategietraining effectief is. De ergotherapeutische behandeling van CVA-patiënten met een letsel in de linker hemisfeer waarbij gecompenseerd wordt voor de gevolgen van de veelal blijvende apraxie, is effectief gebleken.
<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat strategietraining gericht op het compenseren van de gevolgen van apraxie generaliseert van getrainde naar niet getrainde taken.
<b>Niveau 3</b>	Er zijn aanwijzingen dat strategietraining gericht op het compenseren van de gevolgen van apraxie generaliseert van de trainingssituatie naar de thuissituatie.

## **Aanbeveling**

Interventies voor apraxie dienen aangeboden te worden in de postacute fase van het hersenletsel, in de vorm van het aanleren van strategieën gericht op het leren omgaan met de gevolgen van de apraxie.

## Akinesie

### **Algemene inleiding**

Akinesie verwijst naar de handelingsproblemen die optreden bij de ziekte van Parkinson. Daarbij is de automatische controle van complexe handelingen verstoord door disfunctie van de basale kernen ten gevolge van verminderde dopamineproductie in de substantia nigra. Zowel de initiatie als de selectie, temporele organisatie (volgorde) en dimensionering (kracht en snelheid) van de bewegingsprogramma's verloopt in toenemende mate problematisch. Dit komt met name tot uitdrukking in de loopvaardigheid en het uitvoeren van lichaamstransfers als opstaan uit een stoel of omdraaien in bed. De uitvoering van deze handelingen komt vaak slecht op gang. De deelbewegingen worden klein en traag uitgevoerd of blijven uit en zijn slecht op elkaar afgestemd zodat de effectiviteit en efficiëntie van de handeling als geheel sterk afnemen. In de latere stadia compliceren problemen in de balanshandhaving de uitvoering nog verder. Uiteindelijk kan dit alles leiden tot het niet meer zelfstandig kunnen verplaatsen in de leefomgeving.

Akinesie kan betrouwbaar worden vastgesteld aan de hand van de Unified Parkinson's disease Rating Scales (172) en de Parkinson Activity Scale (173).

### **State of the art Literatuur**

Interventieonderzoek gericht op verbetering van akinesie ten aanzien van lopen en lichaamstransfers bij Parkinsonpatiënten heeft zich tot nu toe gericht op toepassen van externe cues en het leren van cognitieve bewegingsstrategieën. Voor beide is tot nu toe nog niet voldoende bewijs geleverd voor effectiviteit in de vorm van resultaten uit RCT's, uitgevoerd in de klinische situatie (174). Wel zijn er duidelijke aanwijzingen uit zowel preklinische (175, 176) als klinische studies (177-179) dat zowel het toepassen van cues als het leren van cognitieve strategieën succesvol kunnen zijn in het verbeteren van lopen en lichaamstransfers. Generalisatie van effecten naar niet getrainde activiteiten blijkt daarbij niet plaats te vinden.

### **Resultaten op basis van consortium**

#### Titel onderzoek:

Cognitieve strategietraining voor het verbeteren van ADL functioneren van patiënten met de ziekte van Parkinson.

#### Doelgroep:

45 Parkinson patiënten, 55-75 jaar, in de Hoehn-en-Yahr-stadia II-IV en met duidelijke problemen t.a.v. transfers en/of lopen ondanks een normale respons op medicatie

#### Setting:

Fysiotherapiepraktijk en thuissituatie van de patiënten

#### Interventie:

Training gericht op het bewust leren uitvoeren van bewegingsstrategieën ter verbetering van de uitvoering van lopen en lichaamstransfers. De training bestaat uit 12 behandelingen van 0,5 uur, 1 maal per week.

#### Design Studie:

Randomized controlled trial, waarbij de experimentele behandeling (cognitieve strategietraining) werd vergeleken met reguliere fysiotherapie en geen therapie

#### Uitkomstmaten:

De Unified Parkinson's disease Rating Scales (subschalen ADL en motorisch onderzoek) en de Parkinson Activity Scales (PAS), Groningen Activity Restriction Scales (GARS) en resultaten van video-observatie.

Andere toegepaste meetinstrumenten zijn de SCOPA-COG (scales for outcomes Parkinson's disease, cognition), MMSE (mini mental state examination), GDS (geriatric depression scale).

#### Resultaten:

Op het moment van verschijnen van de richtlijnen en het behandelprotocol was het onderzoek nog niet voltooid. Op basis van eerder onderzoek [175] is reeds aannemelijk dat het aanleren van cognitieve bewegingsstrategieën een effectieve behandeling is voor problemen met transfers en lopen. Zie hiervoor ook de KNGF-richtlijn Ziekte van Parkinson (2004).

## Conclusies

<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat het aanleren van cognitieve bewegingsstrategieën, gericht op lopen en lichaamstransfers, het dagelijks functioneren van patiënten met de ziekte van Parkinson kan verbeteren.
<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat de effecten van strategietraining handelingspecifiek zullen zijn en dat er weinig tot geen generalisatie zal optreden naar niet getrainde handelingen.

## Aanbeveling

Bij patiënten met de ziekte van Parkinson kunnen interventies in de vorm van cognitieve bewegingstrategieën voor lopen en lichaamstransfers worden toegepast wanneer er problemen in de uitvoering ontstaan die het dagelijks functioneren beperken.

### 3.2.6 *Executieve functies*

#### **Algemene Inleiding**

Executieve functies zijn hogere orde functies die verantwoordelijk zijn voor de initiatie, planning en regulatie van complex doelgericht taak- en sociaal gedrag.

Op executieve functies wordt een beroep gedaan in omstandigheden die nieuw of complex zijn, waarbij niet terug gevallen kan worden op routines of automatismen en waarbij de situatie weinig gestructureerd is (180). Executieve functies zijn in feite een set van functies, waarbij de volgende indeling op gedragsniveau gebruikelijk is:

1. Inzicht ('awareness'): het inzicht in en de anticipatie op veranderingen in eigen functioneren door het hersenletsel en de consequenties daarvan voor het dagelijks leven.
2. Doelen stellen: het vermogen om reële doelen te stellen, die passend zijn bij iemands behoeften en mogelijkheden.
3. Planning en organisatie: het vermogen om de stappen te bedenken die nodig zijn om een doel te bereiken, en deze in de goede volgorde te plaatsen.
4. Initiatiefname en uitvoering: het vermogen om de geplande stappen daadwerkelijk in gang te zetten en uit te voeren.
5. Regulatie en zelfcontrole: het vermogen om het eigen gedrag te beoordelen, af te stemmen op het gestelde doel en te vergelijken met de gemaakte planning, en eventuele discrepanties of fouten waar te nemen.
6. Flexibiliteit en probleemoplossen: het vermogen om het gedrag, indien nodig, te corrigeren of aan te passen aan veranderde omstandigheden, of in een nieuwe situatie een oplossing voor een probleem te bedenken.
7. Zelfinhibitie: het vermogen om impulsen te onderdrukken, gedrag indien nodig uit te stellen, en gedrag dat niet meer efficiënt of gepast is, stop te zetten.
8. Strategisch gedrag: het vermogen om succesvol gebleken gedrag (adequate plannen, goede oplossingen) ook in andere situaties toe te passen.

Daarnaast worden het werkgeheugen en het prospectief geheugen ook vaak beschouwd als onderdeel van de executieve functies. Onder werkgeheugen wordt verstaan het tijdelijk vasthouden van een beperkte hoeveelheid informatie, waarop tevens bewerkingen worden uitgevoerd. Het prospectief geheugen heeft betrekking op het onthouden van informatie die op een later tijdstip van belang is en daarmee van invloed is op iemands planning.

Een belangrijk neuroanatomisch gebied dat betrokken is bij executief functioneren, is de prefrontale cortex. Deze vormt samen met andere subcorticale en corticale structuren een frontaal systeem, hetgeen inhoudt dat ook beschadigingen elders in het brein executieve stoornissen tot gevolg kunnen hebben.

Een globale indeling die de ernst in drie categorieën weergeeft, wordt als volgt voorgesteld: *Lichte executieve stoornissen*: de patiënt heeft zijn premorbide activiteiten kunnen hervatten, maar ervaart beperkingen in het plannen, initiëren en uitvoeren van gedrag, hetgeen ten koste gaat van de kwaliteit van functioneren.

*Matige executieve stoornissen*; de patiënt heeft één of meerdere domeinen van het premorbide functioneren (werk, sociaal, vrije tijd, mobiliteit) niet (volledig) kunnen hervatten vanwege executieve stoornissen, maar functioneert nog wel grotendeels zelfstandig.

*Ernstige executieve stoornissen*: de patiënt heeft meerdere domeinen van het premorbide functioneren niet kunnen hervatten vanwege executieve stoornissen en is niet meer in staat zelfstandig en veilig te functioneren (i.e. beschermde woonomgeving of verregaande verzorging door naaste of professional).

Een substantieel deel van de NAH patiënten (TBI, CVA, maar ook bijvoorbeeld na tumoren, infecties, postanoxische encefalopathie etc.) heeft problemen op het gebied van executief functioneren (181-183).

Gezien de aard van de executieve problematiek is er een verminderd vermogen tot leren en gedragsverandering, vaak samenhangend met een verminderd ziekte-inzicht. Daarmee zijn de mogelijkheden voor neuropsychologische revalidatie die een beroep doen op leren en gedragsverandering, beperkt. Toch is behandeling zeker mogelijk; met name patiënten die niet ernstig executief gestoord zijn, kunnen tot op zekere hoogte strategieën en tactieken aanleren om beter te functioneren, zoals uit een beperkt aantal onderzoeken is gebleken. Essentiële voorwaarden voor zo'n behandeling zijn een uitvoerig neuropsychologisch onderzoek, waarin zowel cognitieve als executieve functies zorgvuldig in kaart worden gebracht, een inventarisatie van problemen in het dagelijks leven, en een individuele sterkte-zwakke analyse. Enkele case-studies mbt de behandeling van executieve stoornissen bevatten technieken, zoals het geven van feedback en stimuleren van zelf-monitoring, gericht op het vergroten van het ziekte-inzicht (184, 185).

### **State of the art Literatuur**

Er bestaan verschillende studies gericht op de effectiviteit van behandeling van executieve stoornissen (80, 184-195).

In een tweetal prospectieve RCT-studies werden werkzame strategieën aangeboden voor het oplossen van problemen (Problem Solving Training) (187) aan CVA en TBI patiënten, of voor het vasthouden en bereiken van een gesteld doel (Goal Management Training, GMT) (196) aan TBI patiënten. Een aantal prospectieve cohortstudies, danwel gecontroleerde casestudies gaven evidentie voor de werkzaamheid van zelf-instructie methoden bij executieve problemen na TBI (184, 189-193, 197, 198). Een tweetal casestudies zonder controleconditie (64, 195) lieten zien dat externe cueing zinvol kan zijn bij patiënten met ernstige executieve problemen na TBI.

### **Resultaten op basis van uitkomsten consortium:**

#### Titel onderzoek:

Cognitieve revalidatie voor dysexecutieve problemen.

#### Doelgroep:

75 Hersenletselpatiënten (40% contusio cerebri, 46% CVA en 14% anders (bv. tumoren, infecties). Man/vrouw verdeling 66/34 en leeftijd tussen de 17 en 65 jaar (gem. 43,7, SD 13,4), met aangetoonde, lichte tot matige executieve stoornissen, in de postacute tot chronische fase (maanden sinds hersenletsel gem. 53, SD 83, range 3-468).

### Setting:

Revalidatie-instellingen in Nederland

### Interventie:

Een multimodale behandeling voor executieve stoornissen bestaande uit een combinatie van strategieën, waaronder GMT, PST maar ook APA (Algemene Plannings Aanpak) gericht op het leren initiëren, plannen en uitvoeren van doelgericht gedrag in de vorm van een individueel op maat te modelleren protocol. Ontwikkeld voor lichte tot matige executieve functiestoornissen in initiatiefname, planning, probleem-oplossen en regulatie, het functioneren van hersenletselpatiënten. De training bestond uit 18-24 sessies van een uur, gegeven in een periode van 2-4 maanden, met een voorkeursfrequentie van twee keer per week, deels gegeven door een neuropsycholoog, deels door een cognitief trainer.

### Design Studie:

RCT waarbij de Multifaceted Treatment of the Dysexecutive Syndrome werd vergeleken met care as usual (Cognitieve Computertraining volgens het programma Cogpack).

Meetmomenten: Voormeting, Nameting 1 (direct na behandeling) en Nameting 2 (6 maanden na behandeling).

### Uitkomstmaten:

Neuropsychologische tests voor cognitieve functies (IQ, Snelheid van informatieverwerking, geheugen en aandacht), neuropsychologische tests voor executieve functies, experimentele taken voor executief functioneren (EDT, EST, CET), vragenlijsten voor executief functioneren m.n. in het dagelijks leven, observatieschalen voor executief functioneren, vragenlijsten voor kwaliteit van leven, algemeen functioneren in dagelijks leven, behaalde behandeldoelen en tevredenheid met de behandeling.

### Voorlopige resultaten:

Bij nameting 1 (n=59) hebben de patiënten uit de experimentele groep significant vaker hun gestelde doelen behaald dan de patiënten uit de controlegroep (Cohen's d 1,09) en scoorden ze significant hoger op een observatieschaal voor executief functioneren (Cohen's d 0,74).

## **Conclusies**

<b>Niveau 2</b>	<p>Het is aannemelijk dat het aanleren van strategieën voor probleem-oplossen (Problem-solving Training; PST) en doel-behalen (Goal Management Training; GMT) en de toepassing daarvan op alledaagse situaties en praktische activiteiten bij CVA en TBI patiënten met executieve stoornissen werkzaam is in het postacute en chronische stadium.</p> <p>Het is aannemelijk dat een multimodale behandeling voor executieve stoornissen het functioneren van hersenletselpatiënten in het dagelijks leven doet verbeteren en hen in staat stelt gestelde doelen te behalen. Deze behandeling kan geboden worden ongeacht de chroniciteit van het letsel met uitzondering van de acute fase en dient door de therapeut afgestemd te worden op de eigen doelen en mogelijkheden van de patiënt.</p>
-----------------	---

<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat het zelfinzicht van patiënten met lichte tot matige executieve stoornissen bevorderd kan worden door een combinatie van psycho-educatie m.b.t. executieve stoornissen in het algemeen en het cognitieve en executieve profiel van de patiënt in het bijzonder, gevolgd door oefeningen waarin de patiënt zijn beperkingen in het dagelijks leven leert beoordelen en voorspellen, gestimuleerd door gerichte en positieve feedback van de behandelaar.
<b>Niveau 3</b>	Er zijn aanwijzingen dat het aanleren van zelf-regulerende strategieën voor verbale zelf-instructie, zelf-ondervraging en zelf-beoordeling alledaags probleemgedrag kan verminderen bij CVA en TBI patiënten en het ziekte-inzicht kan vergroten.
<b>Niveau 3</b>	Het is aannemelijk dat bij patiënten met ernstige executieve stoornissen, eventueel in combinatie met meervoudige cognitieve stoornissen, bij wie strategietraining niet effectief is, blijvende, eenduidige structuur vanuit de fysieke en sociale omgeving vereist is om de patiënt zo goed mogelijk te laten functioneren en eventueel beperkte verbeteringen in vaardigheden en gedrag te bewerkstelligen.
<b>Niveau 4</b>	De werkgroep is van mening dat bij patiënten met ernstige executieve stoornissen vooralsnog niet te verwachten valt dat interventies gericht op het vergroten van het zelf-inzicht werkzaam zijn.

## Aanbevelingen

Strategieën voor de planning, uitvoering en regulatie van doelgericht gedrag, evenals strategieën voor zelfregulatie en zelfbeoordeling bij probleemgedrag, kunnen bij lichte tot matige executieve functiestoornissen afzonderlijk of in combinatie aangeboden worden in de postacute en chronische fase van hersenletsel. De behandeling dient te worden afgestemd op de individuele patiënt en de toepassing van de strategieën dient in praktische situaties geoefend te worden.

Het zelfinzicht van patiënten met lichte tot middelzware executieve functiestoornissen kan bevorderd worden door een combinatie van psycho-educatie, confrontatie, zelfbeoordeling en feedback.

Bij ernstige executieve stoornissen is strategietraining niet zinvol en dient (permanente) structuur geboden te worden om de patiënt nog zo optimaal mogelijk te laten functioneren. Bij ernstige executieve stoornissen zijn interventies gericht op het vergroten van het zelf-inzicht niet zinvol.

### 3.2.7 Holistische neuropsychologische behandeling

#### Algemene Inleiding

Gezien de interactie die bestaat tussen cognitieve, emotionele en gedragsmatige gevolgen van niet-aangeboren hersenletsel, kan men beargumenteren dat mensen met niet-aangeboren hersenletsel het meest gebaat zijn bij behandelprogramma's waarin deze

gevolgen op geïntegreerde wijze benaderd worden. In deze z.g. holistische benadering wordt, vanuit neuropsychologisch perspectief, een gestructureerd therapeutisch leermilieu aangeboden, waarin intensieve behandeling van cognitieve, emotionele en interpersoonlijke (gedragmatige) gevolgen van hersenletsel plaatsvindt, merendeels in groepsbehandeling, aangevuld met individuele behandeling. Er wordt expliciet aandacht besteed aan het opbouwen van een effectieve therapeutische relatie, het verwerven van inzicht en het leren stellen van realistische doelen. Neuropsychologische behandeling, cognitieve gedragstherapie en psychotherapeutische interventies worden hierbij gecombineerd. Er wordt gebruik gemaakt van het aanleren van compensatiestrategieën, die door frequente herhaling ingeslepen worden.

In de praktijk vindt selectie voor dit behandelprogramma plaats op basis van niveau van inzicht en aanwezigheid van complexe problematiek, op het gebied van cognitie, emotie en gedrag. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de indeling van Crosson (1989), die een onderscheid maakt tussen inzicht op "intellectueel" niveau (intellectueel weten, zonder herkenning), op "opkomend" niveau (herkenning als het probleemgedrag zich voordoet) en "anticiperend" niveau (in staat probleemgedrag te voorkomen door het gebruik van compensatiestrategieën). Enig inzicht op intellectueel niveau lijkt voorwaarde om aan een dergelijk behandelprogramma deel te nemen. Enige tijd in de thuissituatie gefunctioneerd hebben is hier in het algemeen voorwaarde voor. Dit betekent dat mensen in het algemeen niet eerder dan een jaar na het ontstaan van het letsel in aanmerking komen voor een dergelijk programma.

### **State of the art literatuur**

Cicerone (21) geeft een overzicht van effectstudies op het gebied van holistische behandelprogramma's. Hij beschrijft een aantal gecontroleerde (klasse II) studies (199-202) waarin de effectiviteit aangetoond wordt. Evidentie wordt eveneens gevonden in de studies van Trexler (203), Malec (204) en Sarajuuri (205).

Vink, M., et al. vinden aanwijzingen voor positieve veranderingen in zelfbeeld, sociale participatie en coping stijl na intensieve neurorevalidatie (206, 207).

### **Resultaten op basis van uitkomsten consortium**

#### Titel onderzoek:

Veranderingen in zelfbeeld en sociale participatie na Intensieve Neurorevalidatie.

#### Doel:

Nagaan in hoeverre zelfbeeld en sociale participatie veranderen na deelname aan een 16-weeken durend intensief holistisch (groeps)behandelprogramma.

#### Doelgroep:

69 Patiënten (33 mannen, 36 vrouwen) met een primaire diagnose niet-aangeboren hersenletsel (69,6% traumatisch hersenletsel, 15,9% CVA, 14,5% overige diagnoses). Deze patiënten namen deel aan het behandelprogramma Intensieve Neurorevalidatie in het Revalidatiecentrum Amsterdam. Gemiddelde leeftijd was 34.0 jaar, met een range van 19 tot 52 jaar. Gemiddelde tijd die sinds het letsel verstreken is was 7.2 jaar, met een range van 1 tot 27 jaar.

#### Setting:

Revalidatiecentrum Amsterdam.

#### Interventie:

Patiënten namen deel aan een 16 weken durend holistisch behandelprogramma, gebaseerd op de therapeutisch milieu-benadering, zoals beschreven door Ben-Yishay en Gold (1990) (208). Het programma werd 4 dagen per week, gedurende 5 uur per dag gevolgd, met halverwege een pauze van twee weken.

### Design studie:

Voor- en nameting, alsmede follow-up meting na 3 jaar.

### Uitkomstmaten:

Zelfbeeldenvragenlijst, SIP 68, Probleemervaringslijst, Sociale Activiteitschaal, Employability Rating Scale, gestructureerd interview over sociale participatie.

### Resultaten:

Significante veranderingen in positieve richting in zelfbeeld en sociale participatie na afloop van het behandelprogramma. Patiënten en naast-betrokkenen geven significant minder problemen aan. Op de SIP 68 worden significante verschillen gevonden op alle subschalen. Deze veranderingen bleken te zijn behouden in de 3-jaars follow-up.

## **Conclusie**

<b>Niveau 2</b>	Het is aannemelijk dat holistische neuropsychologische behandeling in het postacute stadium effectief is in het vergroten van psychosociaal welbevinden en sociale participatie.
-----------------	--

## **Aanbeveling**

Holistische neuropsychologische behandeling kan aangeboden worden bij complexe problematiek (cognitie, emotie en gedrag).
---

## 4 Referenties

1. Wilken JP, Kessel-Buikhuizen M. Niet-aangeboren hersenletsel in beeld. Kwantitatief overzicht en voorstellen voor verbetering van de registratie. Utrecht; 1994.
2. Sundet K, Finset A, Reinvang I. Neuropsychological predictors in stroke rehabilitation. *J Clin Exp Neuropsychol.* 1988 Aug;10(4):363-79.
3. Scholte op Reimer W. Long term care after stroke. Studies on care utilization, quality of care and burden of caregiving. Universiteit van Amsterdam; 1999.
4. Kotila M, Niemi ML, Laaksonen R. Four-year prognosis of stroke patients with visuospatial inattention. *Scand J Rehabil Med.* 1986;18(4):177-9.
5. Eilander HJ, Beers K, de Vos L. Verder kijken. Ontwikkelingen in de revalidatiepsychologie. Amsterdam: Harcourt Book publishers; 2005.
6. Spikman JM. Attention, mental speed and executive control after closed head injury; deficits, recovery and outcome. Groningen; 2001.
7. Tatemichi TK, Desmond DW, Stern Y, Paik M, Sano M, Bagiella E. Cognitive impairment after stroke: frequency, patterns, and relationship to functional abilities. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1994;57(2):202-7.
8. Rasquin SMC, Lodder J, Ponds RW, Winkens I, Jolles J, Verhey FRJ. Cognitive functioning after stroke: a one-year follow-up study. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2004;18:138-44.
9. Hochstenbach J. The cognitive, emotional and behavioural consequences of stroke.; 1999.
10. Rasquin SMC, Verhey FRJ, Lousberg R, Winkens I, Lodder J. Vascular cognitive disorders. Memory, mental speed and cognitive flexibility after stroke. *J Neurol Sci.* 2002;203-204(C):115-9.
11. Prigatano GP, Fordyce DJ, Zeiner HK, Roueche JR, Pepping M, Case Wood B. Neuropsychological rehabilitation after brain injury. Baltimore & London: The Johns Hopkins University Press; 1986.
12. Hochstenbach J, Donders ART, Mulder T, van Limbeek J, Schoonerwaldt H. The long term outcome after stroke: a disability-oriented approach. *Int J Rehabil Res.* 1996;19:189-200.
13. Visser-Keizer AC, Meyboom-de Jong B, Deelman BG, Berg IJ, Gerritsen MJ. Subjective changes in emotion, cognition and behaviour after stroke: factors affecting the perception of patients and partners. *J Clin Exp Neuropsychol.* 2002 Dec;24(8):1032-45.
14. Visser-Meily JM, Post MW, Riphagen, II, Lindeman E. Measures used to assess burden among caregivers of stroke patients: a review. *Clin Rehabil.* 2004 Sep;18(6):601-23.
15. Eslinger P. Neuropsychological interventions: Guilford Press; 2002.
16. Wilson BA, Carney N, Chesnut RM, Maynard H, Mann NC, Patterson P, et al. Cognitive rehabilitation: how it is and how it might be: Effect of cognitive rehabilitation on outcomes for persons with traumatic brain injury: A systematic review. *J Int Neuropsychol Soc.* 1997 Sep Jun;3(5):487-96.
17. Fasotti L. Cognitieve revalidatie: Varen zonder kompas? Tijdschrift voor neuropsychologie. 2005;0:2-10.
18. van Kessel ME. Neuropsychologische revalidatie binnen de Sint Maartenskliniek. Intern document Sint Maartenskliniek Nijmegen. 2004.
19. Commissie CVA-Revalidatie. Revalidatie na een beroerte. Richtlijnen en aanbevelingen voor zorgverleners. Den Haag: Nederlandse Hartstichting.; 2001.
20. Cicerone KD, Dahlberg C, Malec JF, Langenbahn DM, Felicetti T, Kneipp S, et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 1998 through 2002. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005 Aug;86(8):1681-92.
21. Cicerone KD, Dahlberg C, Kalmar K, Langenbahn DM, Malec JF, Bergquist TF, et al. Evidence-based cognitive rehabilitation: recommendations for clinical practice. *Arch Phys Med Rehabil.* 2000 Dec;81(12):1596-615.

22. Schulz R, Tompkins CA, Rau MT. A longitudinal study of the psychosocial impact of stroke on primary support persons. *Psychol Aging*. 1988 Jun;3(2):131-41.
23. Wilkinson PR, Wolfe CD, Warburton FG, Rudd AG, Howard RS, Ross-Russell RW, et al. A long-term follow-up of stroke patients. *Stroke*. 1997 Mar;28(3):507-12.
24. King RB. Quality of life after stroke. *Stroke*. 1996 Sep;27(9):1467-72.
25. Zeman A. Consciousness. *Brain*. 2001;124:1263-89.
26. Kok A. *Het hierarchische brein; inleiding tot de cognitieve neurowetenschap*. Assen: Koninklijk van Gorcum; 2004.
27. Coleman MR. The assessment and rehabilitation of vegetative and minimally conscious patients. *Neuropsychol Rehabil*. 2005;15(3-4):161-2.
28. Giacino JT, Kalmar K. Diagnostic and prognostic guidelines for the vegetative and minimally conscious states. *Neuropsychol Rehabil*. 2005 Jul-Sep;15(3-4):166-74.
29. Giacino JT, Zasler ND, et al. Development of practice guideline for assessment and management of the vegetative and minimally conscious states. *J Head Trauma Rehabil*. 1997 79-89;12(4).
30. Andrews K. International Working Party on the Management of the Vegetative State: summary report. *Brain Inj*. 1996 Nov;10(11):797-806.
31. Lombardi F, Taricco M, De Tanti A, Telaro E, Liberati A. Sensory stimulation of brain-injured individuals in coma or vegetative state: results of a Cochrane systematic review. *Clin Rehabil*. 2002 Aug;16(5):464-72.
32. Elliot L, Walker L. Rehabilitation interventions for vegetative and minimally conscious patients. *Neuropsychol Rehabil*. 2005;15(3-4):166-74.
33. Lavrijsen J, van den Bosch H, Koopmans R, van Weel C, Froeling P. Events and decision-making in the long-term care of Dutch nursing home patients in a vegetative state. *Brain Inj*. 2005 Jan;19(1):67-75.
34. Lavrijsen JCM. *Patients in a vegetative state: Diagnosis, Prevalence and Long-term Care in Dutch nursing homes*. Nijmegen: Thesis: Radboud Universiteit; 2005.
35. Giacino JT, Trott CT. Rehabilitative management of patients with disorders of consciousness. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*. 2004;19:254-65.
36. Claus R, Nel W. Drug induced arousal from the permanent vegetative state. *Neuro Rehabil*. 2006;21:23-8.
37. Hughes S, Colantonio A, Santaguide PL, Paton T. Amantadine to enhance readiness for rehabilitation following severe traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2005;19:1197-206.
38. Whyte J, Katz D, Long D, Dipasquale MC, Polansky M, Kalmar K, et al. Predictors of outcome in prolonged posttraumatic disorders of consciousness and assessment of medication effects: a multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:453-62.
39. Yamamoto T, Katayama Y. Deep brain stimulation therapy for the vegetative state. *Neuropsychol Rehabil*. 2005;15:406-13.
40. Lombardi F, Taricco M, Tanti A, de Telaro E, Liberati A. Sensory stimulation for brain injured individuals in coma or vegetative state (Review). *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2002;2.
41. Whyte J. Using treatment theories to refine the designs of brain injury rehabilitation treatment effectiveness studies. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*. 2006;21:99-106.
42. Eilander HJ, Wijnen VJM, et al. *Wetenschappelijk rapport 'Vroege intensieve neurorevalidatie (VIN) van kinderen en jongeren in een vegetatieve of laagbewuste toestand na ernstig hersenletsel'*. Tilburg; 2005.
43. Kriel RL, Krach LE, et al. Pediatric closed head injury: outcome following prolonged unconsciousness. *Arch Phys Med Rehabil*. 1988;69:678-81.
44. Multi-Society Task force on Persistent Vegetative State. Medical aspects of the persistent vegetative state (first two parts). *The New England Journal of Medicine*. 1994 a;330(21):1499-508.
45. Multi-Society Task force on Persistent Vegetative State. Medical aspects of the persistent vegetative state (second of two parts). *The New England Journal of Medicine*. 1994 b;330(22):1572-9.

46. Heutink M, Eilander HJ. Incidentie van ernstig traumatisch hersenletsel op een maand na trauma bij kinderen en jongeren in Nederland. 2006(In preparation).
47. Ashwal S. Recovery of consciousness and life expectancy of children in a vegetative state. *Neuropsychol Rehabil.* 2005;15(3-4):190-7.
48. Limburg M, Hijdra A, Cools HJM. *Cerebrovasculaire aandoeningen*. Houten: Bohn, Stafleu en van Loghum; 1999.
49. Elovic EP, Dobrovic NM, Fellus L. Fatigue after traumatic brain injury. In: DeLuca J, editor. *Fatigue as a window to the brain*. Massachusetts: Institute of Technology; 2005. p. 89-105.
50. Ingles JL, Eskes GA, Phillips SJ. Fatigue after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999 Feb;80(2):173-8.
51. Staub F, Bogousslavsky J. Post-stroke depression or fatigue. *Eur Neurol.* 2001;45(1):3-5.
52. Chaudhuri A, Behan PO. Fatigue and basal ganglia. *J Neurol Sci.* 2000 Oct 1;179(S 1-2):34-42.
53. Chaudhuri A, Behan PO. Fatigue in neurological disorders. *Lancet.* 2004 Mar 20;363(9413):978-88.
54. DeLuca J. Fatigue, cognition, and mental effort. In: DeLuca J, editor. *Fatigue as a window to the brain*. Cambridge, Massachusetts: MIT Presse; 2005.
55. Ponsford JL, Willmott C. Rehabilitation of nonspatial attention. In: Ponsford JL, editor. *Cognitive and behavioral rehabilitation*. New York: Guilford Press; 2004. p. 59-99.
56. van Zomeren AH, Brouwer WH. *Clinical Neuropsychology of Attention*. New York, Oxford: University Press; 1994.
57. Spikman JM, Zomeren AH, Deelman B. Deficits of attention after closed-head injury: slowness only? *J Clin Exp Neuropsychol.* 1996;18(5):755-67.
58. Spikman JM, Kiers HA, Deelman BG, van Zomeren AH. Construct validity of concepts of attention in healthy controls and patients with CHI. *Brain Cogn.* 2001 Dec;47(3):446-60.
59. Niemann H, Ruff RM, Baser CA. Computer-assisted attention retraining in head-injured individuals: a controlled efficacy study of an outpatient program. *J Consult Clin Psychol.* 1990 Dec;58(6):811-7.
60. Gray IM, Robertson I, al e. Microcomputerbased attentional retraining after brain damage: a randomized group controlled trial. *Neuropsychol Rehabil.* 1992;2:97-115.
61. Ponsford JL, Kinsella G. Evaluation of a remedial programme for attentional deficits following closed-head injury. *J Clin Exp Neuropsychol.* 1988 Dec;10(6):693-708.
62. Strache W. Effectiveness of two modes of training to overcome deficits of concentration. *Int J Rehabil Res.* 1987;10(4 Suppl 5):141-5.
63. Novack TA, Caldwell SG, Duke LW, Berquist T. Focused versus unstructured intervention for attentional deficits after traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil.* 1996;11(3):52-60.
64. Sohlberg MM, Mateer CA. Effectiveness of an attention-training program. *J Clin Exp Neuropsychol.* 1987 Apr;9(2):117-30.
65. Sohlberg MM, McLaughlin KA, Pavese A, Heidrich A, Posner MI. Evaluation of attention process training and brain injury education in persons with acquired brain injury. *J Clin Exp Neuropsychol.* 2000 Oct;22(5):656-76.
66. Sturm W, Wilmes K. Efficacy of a reaction training on various attentional and cognitive functions in stroke patients. *Neuropsychol Rehabil.* 1991;1:259-80.
67. Ponsford JL, Olver JH, Curran C. A profile of outcome: Two years after traumatic brain injury. *Brain Inj.* 1995;9:1-10.
68. Ponsford JL. *Cognitive and behavioural rehabilitation: from neurobiology to clinical practice*. New York: Guilford Press; 2004.
69. Fasotti L, Kovacks F, Eling PA, Brouwer WH. Time pressure Management as a compensatory strategy training after closed head injury. *Neuropsychol Rehabil.* 2000;10:47-65.

70. Ethier M, Braun CMJ, Baribeau JMC. Computer-dispensed cognitive-perceptual training of closed head injury patients after spontaneous recovery. Study I: Speeded tasks. *Canadian J of Rehabilitation*. 1989;2:223-33.
71. Cicerone KD. Remediation of "working attention" in mild traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2002 Mar;16(3):185-95.
72. Berg I, Deelman B. Geheugen. Amsterdam: Boom; 1997.
73. Atkinson RC, Shiffrin RM. Human Memory: a proposed system and its control processes. *The psychology of learning and motivation: advances in research and theory*. New York: Academic Press; 1968. p. 89-195.
74. Ryan TV, Ruff RM. The efficacy of structured memory retraining in a group comparison of head trauma patients. *Arch Clin Neuropsychol*. 1988;3(2):165-79.
75. Schmitter-Edgecombe M, Fahy JF, Whelan JP, Long CJ. Memory remediation after severe closed head injury: notebook training versus supportive therapy. *J Consult Clin Psychol*. 1995 Jun;63(3):484-9.
76. Freeman MR, Mittenberg W, Dicowden M, Bat-Ami M. Executive and compensatory memory retraining in traumatic brain injury. *Brain Inj*. 1992 Jan-Feb;6(1):65-70.
77. Zencius A, Wesolowski MD, Burke WH. A comparison of four memory strategies with traumatically brain-injured clients. *Brain Inj*. 1990 Jan-Mar;4(1):33-8.
78. Burke JM, Danick JA, Bemis B, Durgin CJ. A process approach to memory book training for neurological patients. *Brain Inj*. 1994 Jan;8(1):71-81.
79. Sohlberg MM, Mateer CA. Training use of compensatory memory books: a three stage behavioral approach. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1989 Dec;11(6):871-91.
80. Hux K, Manasse N, Wright S, Snell J. Effect of training frequency on face-name recall by adults with traumatic brain injury. *Brain Inj*. 2000 Oct;14(10):907-20.
81. Parente R, Kolakowsky-Hayner S, Krug K, Wilk C. Retraining working memory after traumatic brain injury. *Neuro Rehabil*. 1999;13:157-63.
82. Kime SK, Lamb DG, Wilson BA. Use of a comprehensive programme of external cueing to enhance procedural memory in a patient with dense amnesia. *Brain Inj*. 1996 Jan;10(1):17-25.
83. Schacter DL, Rich SA, Stampp MS. Remediation of memory disorders: experimental evaluation of the spaced-retrieval technique. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1985 Feb;7(1):79-96.
84. Wilson BA, Emslie HC, Quirk K, Evans JJ. Reducing everyday memory and planning problems by means of a paging system: a randomised control crossover study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2001 Apr;70(4):477-82.
85. Wilson BA, Evans JJ, Emslie H, Malinek V. Evaluation of NeuroPage: a new memory aid. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1997 Jul;63(1):113-5.
86. Wilson BA, Patterson KB. Rehabilitation and cognitive neuropsychology: Does cognitive psychology apply? *Journal of Applied Cognitive Psychology*. 1990;4:247-60.
87. Squires EJ, Hunkin NM, Parking AJ. Memory notebook training in a case of severe amnesia: generalizing from paired associate learning to real life. *Neuropsychol Rehabil*. 1996;6:55-6.
88. Berg I, Koning-Haanstra M, Deelman B. Long term effects of memory rehabilitation. A controlled study. *Neuropsychol Rehabil*. 1991;1:97-111.
89. Kerner MJ, Acker M. Computer delivery of memory retraining with head injured patients. *Cognit Rehabil*. 1985;Nov/Dec:26-31.
90. Kaschel R, Delaa Sala S, Cantagallo A, A. F, Laaksonen R, Kazen M. Imagery mnemonics for the rehabilitation of memory: a randomised group controlled trial. *Neuropsychol Rehabil*. 2002;12:127-53.
91. Ownsworth TL, McFarland K. Memory remediation in long-term acquired brain injury: two approaches in diary training. *Brain Inj*. 1999 Aug;13(8):605-26.
92. Kirsch NL, Levine SP, et al. The microcomputer as an 'orthotic' device for patients with cognitive deficits. *J Head Trauma Rehabil*. 1987;2:77-86.
93. Kirsch NL, Levine SP, et al. Computer-assisted interactive task guidance: facilitating the performance of a simulated vocational task. *J Head Trauma Rehabil*. 1992;7:13-25.

94. Brown KW, Sloan RL, Pentland B. Fluoxetine as a treatment for post-stroke emotionalism. *Acta Psychiatr Scand.* 1998 Dec;98(6):455-8.
95. Kerkhoff G, Munssinger U, Haff E, Eberle-Strauss G, Stogerer E. Rehabilitation of homonymous scotoma in patients with post-geniculate damage of the visual system. Saccadic compensation training. *Restor Neurol Neurosci.* 1992;4:245-54.
96. Kerkhoff G, Munssinger U, et al. Rehabilitation of hemianopsic alexia in patients with post-geniculate visual field disorders. *Neuropsychol Rehabil.* 1992;2:21-42.
97. Zihl J, von Cramon D. Restitution of visual function in patients with cerebral blindness. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1979;42:312-22.
98. Zihl J, von Cramon D. Visual field recovery from scotoma in patients with postgeniculate damage. A review of 55 cases. *Brain.* 1985 Jun;108(Pt 2):335-65.
99. Kasten E, Poggel DA, Muller-Oehring E, Gothe J, Schulte T, Sabel BA. Restoration of vision II: residual functions and training-induced visual field enlargement in brain-damaged patients. *Restor Neurol Neurosci.* 1999;15(2-3):273-87.
100. Kerkhoff G. Restorative and compensatory therapy approaches in cerebral blindness - a review. *Restorative Neurology and Neuroscience.* 1999;15:474-81.
101. Zihl J. *Rehabilitation of visual disorders after brain injury.* Hove: Psychology Press; 2000.
102. Kerkhoff G, Munssinger U, Meier EK. Neurovisual rehabilitation in cerebral blindness. *Arch Neurol.* 1994 May;51(5):474-81.
103. Tant MLM, Bouma JM, Kooijman A, Cornelissen F, Brouwer WH. Visual rehabilitation in homonymous hemianopia and related disorders. In: Brouwer WH, van Zomeren AH, Berg I, Bouma JM, Haan, editors. *Cognitive Rehabilitation: a clinical neuropsychological approach.* Amsterdam: Boom; 2002.
104. Cohen JM. An overview of enhancement techniques for peripheral field loss. *J Am Optom Assoc.* 1993 Jan;64(1):60-70.
105. Peli E. Field expansion for homonymous hemianopia by optically induced peripheral exotropia. *Optometry and Vision Science.* 2000;77:453-64.
106. Heilman KM, Schwartz HD, Watson RT. Hypoarousal in patients with the neglect syndrome and emotional indifference. *Neurology.* 1978;28(3):229-32.
107. Bowen A, McKenna K. Reasons for variability in the reported rate of occurrence of unilateral spatial neglect after stroke. *Stroke.* 1999;30:1196-202.
108. Karnath HO, Fruhmann Berger M, Kuker W, Rorden C. The anatomy of spatial neglect based on voxelwise statistical analysis: a study of 140 patients. *Cerebral Cortex.* 2004;14:1164-72.
109. de Kort P. *Neglect; 1996. Dissertatie Rijksuniversiteit Groningen.*
110. de Kort PLM, Minderhout JM, Deelman B, et al. De invloed van 'neglect' op functiebeperking na een cerebrale bloeding of infarct. *TSG.* 1997;75:486-91.
111. Weintraub S, Mesulam MM. Right cerebral dominance in spatial attention. *Arch Neurol.* 1987;44:621-5.
112. Bisiach E, Perani D. Unilateral neglect: personal and extrapersonal. *Neuropsychologia.* 1986;24(6):759-67.
113. Bisiach E, Vallar G. Hemineglect in humans. In: Boller F, Grafman J, editors. *Handbook of neuropsychology.* Amsterdam: Elsevier Science Publishers; 1988. p. 195-222.
114. Bisiach E, Luzzatti C. Unilateral neglect of representational space. *Cortex.* 1978;14:129-33.
115. Hier DB, Mondlock J. Recovery of behavioral abnormalities after right hemisphere stroke. *Neurology.* 1983 345-50;33.
116. Zoccolotti P, Antonucci G. Incidence and evolution of the hemineglect disorder in chronic patients with unilateral right brain damage. *Int J Neurosci.* 1989;47:209-16.
117. Paolucci S, Antonucci G. The role of unilateral spatial neglect in rehabilitation of right brain-damaged ischemic stroke patients: a matched comparison. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001;82(6):743-9.

118. Robertson I, Manly T. Cognitive Routes to the Rehabilitation of Unilateral Neglect. In: Karnath HO, Milner AD, Vallar G, editors. *The cognitive and neural basis of spatial neglect*. New York: Oxford University Press; 2004.
119. Vallar G, Antonucci G, Guariglia C. Deficits of position sense, unilateral neglect and optokinetic stimulation. *Neuropsychologica*. 1993;31(11):1191-200.
120. Pizzamiglio G, Vallar G, Magnotti L. Transcutaneous electrical stimulation of the neck muscles and hemineglect rehabilitation. *Restor Neurol Neurosci*. 1996;10:197-203.
121. Rubens AB. Caloric stimulation and unilateral visual neglect. *Neurology*. 1985;35(7):1019-24.
122. Vallar G, Rusconi ML, Barozzi S, Bernardini B, Ovadia D, Papagno C, et al. Improvement of left visuo-spatial hemi-neglect by left-sided transcutaneous electrical stimulation. *Neuropsychologica*. 1995;33(1):73-82.
123. Pizzamiglio G, Frasca R, Guariglia C, Incoccia C, Antonucci G. Effect of optokinetic stimulation in patients with visual neglect. *Cortex*. 1990;26:535-40.
124. Pizzamiglio G, Fasotti L, Jehkonen M, Antonucci G, Magnotti L, Boelen D. The use of optokinetic stimulation in the rehabilitation of the hemineglect disorder. *Cortex*. 2004;40:441-50.
125. Karnath HO, Christ K, Hartje W. Decrease of contralateral neglect by neck muscle vibration and spatial orientation of trunk midline. *Brain*. 1993;116:383-96.
126. Johannsen L, Acherman H, Karnath HO. Lasting amelioration of spatial neglect by treatment with neck muscle vibration even without concurrent training. *J Rehabil Med*. 2003;35:249-53.
127. Rossetti Y, Rode G, Pisella L, Farne A, Li L, Boisson D, et al. Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature*. 1998;395(6698):166-9.
128. Frassinetti F, Angeli V, Meneghello F, Avanzi S, Ladavas E. Long-lasting amelioration of visuospatial neglect by prism adaptation. *Brain*. 2002;125(3):608-23.
129. Robertson IH, North NT, Geggie C. Spatiomotor cueing in unilateral left neglect: three case studies of its therapeutic effects. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1992 Sep;55(9):799-805.
130. Robertson I, Hogg K, McMillan TM. Rehabilitation of unilateral neglect: improving function by contralesional limb activation. *Neuropsychol Rehabil*. 1998;8(1):19-29.
131. Robertson I, Hawkins K. Limb activation and unilateral neglect. *Neurocase*. 1999;5(2):153-4.
132. Samuel C, Louis-Dreyfus A, Kaschel R, Makiela E, Troubat M, Anselmi N, et al. Rehabilitation of severe unilateral neglect by visuo-spatial cueing : two single case studies. *Neuropsychol Rehabil*. 2000;10:385-99.
133. Wilson FC, Manly T, Coile D, Robertson I. The effect of contralesional limb activation training and sustained attention training for self-care programmes in unilateral spatial neglect. *Restor Neurol Neurosci*. 2000;16:1-4.
134. Robertson I, McMillan TM, MacLeod E, Edgeworth J, Brock D. Rehabilitation by limb activation training reduces left-sided motor impairment in unilateral neglect patients: a single blind randomised control trial. *Neuropsychol Rehabil*. 2002;12(5):439-54.
135. Tham K, Tegner R. Video feedback in the rehabilitation of patients with unilateral neglect. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78:410-3.
136. Soderback I, Bengtsson I, Ginsburg E, Ekholm J. Video feedback in occupational therapy: its effects in patients with neglect syndrome. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992 Dec;73(12):1140-6.
137. Heilman KM, Valenstein E. Mechanisms underlying hemispatial neglect. *Ann Neurol*. 1979;5:166-70.
138. Robertson I, Manly T, Beschin N, Daini R, Haeske-Dewick H, Homberg V, et al. Auditory sustained attention is a marker of unilateral spatial neglect. *Neuropsychologia*. 1997;35:1527-32.
139. Robertson IH, Mattingley JB, Rorden C, Driver J. Phasic alerting of neglect patients overcomes their spatial deficit in visual awareness. *Nature*. 1998 Sep 10;395(6698):169-72.

140. Weinberg J, Diller L, Gordon WA, Gerstman LJ, Lieberman A, Lakin P, et al. Visual scanning training effect on reading-related tasks in acquired right brain damage. *Arch Phys Med Rehabil.* 1977 Nov;58(11):479-86.
141. Weinberg J, Diller L, Gordon WA, Gerstman LJ, Lieberman A, Lakin P, et al. Training sensory awareness and spatial organization in people with right brain damage. *Arch Phys Med Rehabil.* 1979 Nov;60(11):491-6.
142. Young GC, Collins D, Hren M. Effect of pairing scanning training with block design training in the remediation of perceptual problems in left hemiplegics. *J Clin Neuropsychol.* 1983 Sep;5(3):201-12.
143. Gordon WA, Hibbard MR, Egelko S, Diller L, Shaver MS, Lieberman A, et al. Perceptual remediation in patients with right brain damage: a comprehensive program. *Arch Phys Med Rehabil.* 1985 Jun;66(6):353-9.
144. Antonucci G, Guariglia C, Judica A, Magnotti L, Paolucci S, Pizzamiglio L, et al. Effectiveness of neglect rehabilitation in a randomized group study. *J Clin Exp Neuropsychol.* 1995 May;17(3):383-9.
145. Kalra L, Perez I, Gupta S, Wittink M. The influence of visual neglect on stroke rehabilitation. *Stroke.* 1997 Jul;28(7):1386-91.
146. Niemeier JP. The Lighthouse Strategy: use of a visual imagery technique to treat visual inattention in stroke patients. *Brain Inj.* 1998 May;12(5):399-406.
147. Wiart L, Come AB, Debelleix X, Petit H, Joseph PA, Mazaux JM, et al. Unilateral neglect syndrome rehabilitation by trunk rotation and scanning training. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997 Apr;78(4):424-9.
148. Pizzamiglio L, Antonucci G, Judica A, Montenero P, Razzano C, Zoccolotti P. Cognitive rehabilitation of the hemineglect disorder in chronic patients with unilateral right brain damage. *J Clin Exp Neuropsychol.* 1992 Nov;14(6):901-23.
149. Rorsman I, Magnusson M, Johansson BB. Reduction of visuo-spatial neglect with vestibular galvanic stimulation. *Scand J Rehabil Med.* 1999;31(2):117-24.
150. Schindler I, Kerkhoff G, Karnath HO, Keller I, Goldenberg G. Neck muscle vibration induces lasting recovery in spatial neglect. *JNNP.* 2002;73(4):412-9.
151. Perennou DA, Leblond C, Amblard B, Micallef JP, Herisson C, Pelissier JY. Transcutaneous electric nerve stimulation reduces neglect-related postural instability after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001 Apr;82(4):440-8.
152. Perennou DA, Amblard B, Laassel EM, Benaim C, Herisson C, Pelissier JY. Understand the pusher behavior of some stroke patients with spatial deficits: a pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(4):570-5.
153. van Nes IJ, Geurts AC, Hendricks HT, Duysens J. Short-term effects of whole-body vibration on postural control in unilateral chronic stroke patients: preliminary evidence. *Am J Phys Med Rehabil.* 2004 Nov;83(11):867-73.
154. Kjendahl A, Sallstrom S, Osten PE, Stanghelle JK, Borchgrevink CF. A one year follow-up study on the effects of acupuncture in the treatment of stroke patients in the subacute stage: a randomized, controlled study. *Clin Rehabil.* 1997 Aug;11(3):192-200.
155. Magnusson M, Johansson K, Johansson BB. Sensory stimulation promotes normalization of postural control after stroke. *Stroke.* 1994 Jun;25(6):1176-80.
156. Peurala SH, Pitkanen K, Sivenius J, Tarkka IM. Cutaneous electrical stimulation may enhance sensorimotor recovery in chronic stroke. *Clin Rehabil.* 2002 Nov;16(7):709-16.
157. Johansson K, Lindgren I, Widner H, Wiklund I, Johansson BB. Can sensory stimulation improve the functional outcome in stroke patients? *Neurology.* 1993;43(11):2189-92.
158. Gosman-Hedstrom G, Claesson L, Klingenstierna U, Carlsson J, Olausson B, Frizell M, et al. Effects of acupuncture treatment on daily life activities and quality of life: a controlled, prospective, and randomized study of acute stroke patients. *Stroke.* 1998 Oct;29(10):2100-8.
159. Johansson BB, Haker Ev, Arbin M, Britton M, Langstrom G, Terent A, et al. Acupuncture and transcutaneous nerve stimulation in stroke rehabilitation: a randomized, controlled trial. *Stroke.* 2001;32(3):707-13.

160. Sze FK, Wong E, Or KK, Lau J, Woo J. Does acupuncture improve motor recovery after stroke? A meta-analysis of randomized controlled trials. *Stroke*. 2002 Nov;33(11):2604-19.
161. Zhang SH, Liu M, Asplund K, Li L. Acupuncture for acute stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;2:CD003317.
162. Lezak MD. *Neuropsychological Assessment*. third ed. New York: Oxford University Press; 2004.
163. van Heugten CM. *Apraxia in stroke patients: assessment and treatment*. Rijksuniversiteit Groningen; 1998.
164. Geusgens C, van Heugten C, Donkervoort M, van den Ende E, Jolles J, van den Heuvel W. Transfer of training effects in stroke patients with apraxia: An exploratory study. *Neuropsychol Rehabil*. 2006 Apr;16(2):213-29.
165. Maher LM, Ochipa C. *management and treatment of limb apraxia*. Hove: Psychology Press; 1997.
166. Smania N, Girardi F, Domenicali C, Lora E, Aglioti S. The rehabilitation of limb apraxia: a study in left-brain-damaged patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000 Apr;81(4):379-88.
167. Poole J. Effect of apraxia on the ability to learn one-handed shoe tying. *Occupational Therapy Journal of Research*. 2000;18:99-104.
168. Goldenberg G, Hagmann S. Therapy of activities of daily living in patients with apraxia. *Neuropsychol Rehabil*. 1998;8(2):123-41.
169. Goldenberg G, Daumuller M, Hagmann S. Assessment and therapy of complex activities of daily living in apraxie. *Neuropsychol Rehabil*. 2001;11(2):147-69.
170. Donkervoort M, Dekker J, Stehmann-Saris JC, Deelman BG. Efficacy of strategy training in left hemisphere stroke patients with apraxia: a randomized clinical trial. *Neuropsychol Rehabil*. 2001;11(5):549-66.
171. Geusgens CAV, van Heugten CM, Cooijmans J, Jolles J, van den Heuvel W. Transfer effects of a cognitive strategy training for stroke patients with apraxia. In preparation. 2006.
172. Fahn S, Elton RL. Members of the UPDRS Development Committee (1987) Unified Parkinson's Disease Rating Scale. In: Fahn S, Marsden CD, Calne DB, Goldstein M, editors. *Recent Developments in Parkinson's Disease Vol II Macmillan Healthcare Information*. New York: Florham Park; 1987. p. 153-63; 293-3014.
173. Nieuwboer A, De Weerd W, Dom R, Bogaerts K, Nuyens G. Development of an activity scale for individuals with advanced Parkinson disease: reliability and "on-off" variability. *Phys Ther*. 2000;80:1087-96.
174. Deane KH, Jones D, Playford ED, Ben-Shlomo Y, Clarke CE. *Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease (Cochrane Review)*. The Cochrane Library. 2002;2.
175. Kamsma Y, Brouwer WH, Lakke JPWF. Training of Compensatory Strategies for Gross Motor Skills in patients with Parkinson's disease. *Physiotherapy Theory and Practice*. 1995;11:209-99.
176. Morris ME, Iansek R, Matyas TA, Summers JJ. Stride Length Regulation in Parkinson's Disease. *Brain*. 1996;119:551-68.
177. Yekutiel MP, Pinashov A, Shahar G, Sroka HA. A Clinical Trial of Re-education of Movements in Patients with Parkinson's Disease. *Clinical Rehabilitation*. 1991;5:207-14.
178. Nieuwboer A, De Weerd W, Dom R, Truyen M, Janssens L, Kamsma Y. The effect of a home physiotherapy program for persons with Parkinson's disease. *J Rehabil Med*. 2001 Nov;33(6):266-72.
179. de Goede CJT, Keus SHJ, Kwakkel G, Wagenaar RC. The Effects of Physical Therapy in Parkinson's Disease: a Research Syntesis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2001;4:509-15.
180. Brouwer WH, Fasotti L. *Planning en regulatie*. Klinische neuropsychologie. Amsterdam: Uitgeverij Boom; 1997.

181. Leskela M, Hietanen M, Kalska H, Ylikoski R, Pohjasvaara T, Mantyla R, et al. Executive functions and speed of mental processing in elderly patients with frontal or nonfrontal ischemic stroke. *Eur J Neurol*. 1999 Nov;6(6):653-61.
182. van Balen HG, Mulder T, Keyser A. Towards a disability-oriented epidemiology of traumatic brain injury. *Disability Rehabil*. 1996;18(4):181-90.
183. Spikman JM, Deelman B, van Zomeren AH. Executive functioning, attention, and frontal lesions in patients with chronic CHI. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2000;22:325-38.
184. Cicerone KD, Wood JC. Planning disorder after closed head injury: a case study. *Arch Phys Med Rehabil*. 1987;68:111-5.
185. Sohlberg MM, Sprink H, Metzelaar K. Efficacy of an external cueing system in an individual with severe frontal lobe damage. *Cognit Rehabil*. 1988;6:36-41.
186. Ownsworth TL, McFarland K, Young RM. Self-awareness and psychosocial functioning following acquired brain injury: an evaluation of a group support programme. *Neuropsychol Rehabil*. 2000;10:465-84.
187. von Cramon DY, Mathes-von Cramon N, Mai N. Problem solving deficits in brain injured patients. A therapeutic approach. *Neuropsychol Rehabil*. 1991;1:45-64.
188. Fox RM, Martela RC, Marchand-Martella NE. The acquisition, maintenance and generalization of problem-solving skills by closed head injury adults. *Behav Ther*. 1989;20:61-76.
189. Cicerone KD, Giacino JT. Remediation of executive function deficits after traumatic brain injury. *Neuro Rehabil*. 1992;2:12-22.
190. Lawson MJ, Rice DN. Effects of training in use of executive strategies on a verbal memory problem resulting from closed head injury. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1989 Dec;11(6):842-54.
191. Webster IS, Scott RR. The effects of self-instruction training following neurological injury. *App Cognit Psychol*. 1994;8:259-71.
192. Lira FT, Carne W, Masri AM. Treatment of anger and impulsivity in a brain damaged patient: a case study applying stress inoculation. *Clin Neuropsychol*. 1983;5:159-60.
193. Medd J, Tate RL. Evaluation of an anger management therapy programme following ABI: a preliminary study. *Neuropsychol Rehabil*. 2000;10:185-201.
194. Knight C, Rutterford NA, Alderman N, Swan LJ. Is accurate self-monitoring necessary for people with acquired neurological problems to benefit from the use of differential reinforcement methods? *Brain Inj*. 2002 Jan;16(1):75-87.
195. Evans JJ, Emslie H, Wilson BA. External cueing systems in the rehabilitation of executive impairments of action. *J Int Neuropsychol Soc*. 1998 Jul;4(4):399-408.
196. Levine B, Robertson IH, Clare L, Carter G, Hong J, Wilson BA, et al. Rehabilitation of executive functioning: an experimental-clinical validation of goal management training. *J Int Neuropsychol Soc*. 2000 Mar;6(3):299-312.
197. Cicerone KD, Giacino JT. Remediation of executive function after traumatic brain injury. *Neuropsychol Rehabil*. 1992;2(3):12-22.
198. Hux K, Reid R, Lugert M. Self-instruction training following neurological injury. *App Cognit Psychol*. 1994;8:259-71.
199. Prigatano GP, Fordyce DJ, Zeiner HK, Roueche JR, Pepping M, Wood BC. Neuropsychological rehabilitation after closed head injury in young adults. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1984 May;47(5):505-13.
200. Prigatano GP, Klonoff PS, O'Brien KP, Altman IM, Chiapello D, et al. Productivity after neuropsychologically oriented milieu rehabilitation. *J Head Trauma Rehabil*. 1994;9:91-102.
201. Fryer U, Haffey WJ. Cognitive rehabilitation and community re-adaptation: outcomes of two program models. *J Head Trauma Rehabil*. 1987;2(3):51-63.
202. Rattok J, Ben-Yishay Y, Ezrachi O, Lakin P, Piasetsky E, Ross B, et al. Outcome of different treatment mixes in a multidimensional neuropsychological rehabilitation program. *Neuropsychology*. 1992;6:359-415.
203. Trexler LE. Empirical support for neuropsychological rehabilitation. In: Christensen AL, Uzell BP, editors. *International handbook of neuropsychological rehabilitation*: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2000.

204. Malec JF. Impact of comprehensive day treatment on societal participation for persons with acquired brain injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001 Jul;82(7):885-95.
205. Sarajuuri JM, Kaipio ML, Koskinen SK, Niemela MR, Servo AR, Vilkki JS. Outcome of a comprehensive neurorehabilitation program for patients with traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005 Dec;86(12):2296-302.
206. Vink M, Jorritsma TJ, van den Berg FR, Molleman K, Beckerman H, Bouma JM. Changes in self-image and social participation after intensive neurorehabilitation. 2006;In preparation.
207. Vink M, Jorritsma TJ, van den Berg FR, Molleman K, Beckerman H, Bouma JM. Coping strategies and emotional outcome following acquired brain injury: How do they change after intensive Neurorehabilitation? 2006;In preparation.
208. Ben-Yishay Y, Gold J. Neurobehavioral sequelae of traumatic brain injury. In: Wood RL, editor. *Therapeutic milieu approach to neuropsychological rehabilitation.* London: Taylor & Francis; 1990.