

Dit artikel is oorspronkelijk verschenen als een interne publicatie op Epilepsiecentrum Kempenhaeghe, Heeze, Nederland in: de Ruif, 5, nr.1, pp. 17-22, november 1996.

Toevoegingen na vertaling in het engels, Versie: 1.1, April 1998.

Versie 1.2 met toevoegingen over behandelingsstrategieën, November 2001.

Versie 1.3 met toevoeging van PGB, Juni 2003

Versie 1.4 met toevoegingen over QEEG, medicatie en neurofeedback therapie, juli 2009

## **ATTENTION DEFICIT DISORDER WITH/ WITHOUT HYPERACTIVITY (ADHD)**

Een neuropsychologische/ neuropsychiatrische benadering.

Peter van Nunen, Psychofysioloog/ Neuropsycholoog/ Gezondheidszorg (GZ) psycholoog

De opvattingen over wat ADHD nu precies is, wisselen nogal eens, afhankelijk van de tijd en vanuit welke discipline er naar gekeken wordt. Kort gezegd: er bestaat geen algemene consensus. Gezien vanuit de neuro-anatomie is dit ook niet zo verwonderlijk omdat er bij aandacht multifocale neuronale systemen betrokken zijn zoals: de frontaalkwab - pariëtaalkwab en de gyrus cingulatus. Dus laten we vanaf het begin duidelijk zijn: Niet ieder kind dat druk is, of motorisch onrustig, heeft een ADHD syndroom, en ook kinderen zonder een manifeste uiterlijke onrust kunnen lijden aan ADHD. Bovendien, als we naar de literatuur kijken, lijkt het wel eens of er alleen maar kinderen bestaan met een ADHD syndroom. Dit is echter niet zo. Vele kinderen nemen het mee in de volwassenheid, waar de uitingsvorm misschien minder duidelijk is, maar waar het nog zeker wel aanwezig is. Vandaar hieronder ook aandacht voor de volwassenen.

### **Geschiedenis:**

Deze aandachtstekortstoornis (Attention Deficit Disorder) werd voor het eerst beschreven door Dr. Charles Bradley in 1937. En leerling van hem, Dr. Maurice Laufer, gebruikte hiervoor de term: MBD (Minimal Brain Damage). De term 'Damage' was wat ongelukkig omdat er geen 'damage' (beschadiging) op hersenniveau kon worden vastgesteld. Daarom werd de naam veranderd in: Minimal Brain Disorder, zodat de term MBD bleef. Maar ook een 'disorder' (stoornis) kon niet echt worden aangetoond. Creatieve geesten kwamen toen met: Minimal Brain Dysfunction, want er moest tenslotte iets aan de hand zijn. In 1980 werd voor het eerst de term ADD(H) (Attention Deficit Disorder with or without Hyperactivity) officieel gebruikt in de DSM III classificatie. In goed Nederlands: Een aandachtstekort stoornis met of zonder overbeweeglijkheid. De DSM classificatie staat voor: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, die uitgegeven wordt door de American Psychiatric Association, en waarin criteria vermeld staan, die aanwezig moeten zijn om van een bepaald beeld of syndroom te kunnen spreken.

Bij dit beeld gaat het primair om: Aandachtstekortstoornis, impulsiviteit en hyperactiviteit. In de DSM IV (1994) worden 3 subtypen onderscheiden:

1. Gecombineerde Type, het meest voorkomend. Zowel inattentie als hyperactiviteit
2. Voornamelijk inattentie
3. Voornamelijk hyperactiviteit, impulsiviteit.

Bovendien moeten de problemen minimaal 6 maanden aanwezig zijn en op meerdere plaatsen voorkomen (school en thuis bijvoorbeeld) om de diagnose te kunnen stellen.

Prevalentie in de bevolking is tussen 5 - 10 %, hoewel de schattingen uiteen kunnen lopen tussen 1 - 20 % afhankelijk van de definitie van de stoornis, en 50 % van de kinderen nemen het mee in de volwassenheid. Ze vertonen dan nog een gedeeltelijk of soms zelfs geheel syndroom van gedragingen. Sommige studies hebben een nogal pessimistische prognose getoond voor hyperactieve kinderen, maar in deze studies is sprake van een grote verscheidenheid van symptomen en de leeftijd waarop de diagnose gesteld werd. Hechtman et al (1984) volgde 91 kinderen, gedurende 10 jaar, tot in de volwassenheid en vond geen verschil met een controle groep betreffende: Drug gebruik- antisociaal gedrag- of niveau van morele ontwikkeling. Ondanks dat ook sommige televisie programma's wel eens een ander beeld schetsen. Het komt meer voor bij jongens dan bij meisjes (3 of 4 staat tot 1), waarschijnlijk door onderschatting van het aantal meisjes en overschatting van het aantal jongens. Dit wordt veroorzaakt doordat jongens over het algemeen meer gedragsproblemen vertonen en de meisjes meer cognitieve problemen laten zien

### **Etiologie:**

In 30 - 50 % van de gevallen is sprake van een erfelijke belasting. Als andere mogelijke oorzaken worden de volgende factoren gezien: Voor, gedurende, of na de geboorte was er sprake van een traumatische beschadiging, intoxicatie, metabolische stoornis of infecties, epilepsie, genetische defecten en andere omgevingsfactoren. Omgevingsfactoren kunnen echter nooit alleen de oorzaak zijn. Neuro-imaging studies (beeldvormende studies) laten in een aantal typische gevallen een abnormaliteit in de hersenchemie of hersenfysiologie zien, die mogelijk gerelateerd is aan de neuroanatomische organisatie. Als het betrokken neurotransmitter systeem worden de Catecholamines aangeduid, voornamelijk de mono-amines: Dopamine en Norepinefrine (noradrenaline). Neuro-anatomisch hebben we het dan over de Frontaalkwabben (beiderzijds), de posterieure (achterste gedeelte) rechterhemisfeer en het ARAS (Ascenderend Reticulair Activatie Systeem) in de hersenstam. Onderzoek heeft aangetoond dat het meest gebruikte medicament: Methylfenidaat (Ritalin) zorgt voor het vrijkomen van deze catecholamines, met name Dopamine en Norepinefrine. De tricyclische antidepressiva, die ook wel met succes gebruikt zijn bij de behandeling, en Atomoxetine (Strattera) hebben een meer specifiek effect op Norepinefrine.

In een aantal neuropsychologische studies (o.a. Shelton en Barkley, 1990) werden functionele defecten gevonden, die niet alleen de aandacht betreffen, maar ook de uitvoerende functies van de frontaal kwabben. Deze zelf regulerende mechanismen en uitvoerende systemen zijn frontale netwerken die verantwoordelijk zijn voor de planning en uitvoering van de motorische bewegingen, inclusief schrijven en praten. In een studie van Klove (1989) werd geconcludeerd dat hyperactieve kinderen neuro-anatomisch hypo-aroused zijn en dat het ARAS het belangrijkste centrum is, waar Ritalin actief is. Zametkin (1990) vond in een PET studie, een gereduceerde metabolische functie in de pre-frontale cortex. Bij cerebrale bloeddorstrooming studies werd geconcludeerd dat stimulantia (zoals Ritalin) de activiteit in het Striatum en de verbindingen tussen orbitofrontale en limbische structuren verhogen (DuPaul en Barkley 1990). Deze onderzoeksbevindingen zijn de afgelopen 20 jaar meerdere malen gerepliceerd.

## **Cognitieve, gedrags en affectieve Symptomen:**

Leimkuhler (1994) noemde negen gebieden waarin problemen kunnen bestaan:

1. Aandacht en concentratie
2. Organisatie en planning
3. Niveau van fysieke en mentale activiteit
4. Inhibitie van impulsen
5. Initiatie van gewenst gedrag
6. Leren en geheugen
7. Abstract redeneren
8. Sociale en interpersoonlijke vaardigheden
9. Emotionele aanpassing en stemmingsstabiliteit

### **ad 1. Aandacht en concentratie:**

Een veel gehoorde misvatting is dat de aandachtsproblemen constant aanwezig zijn op alle gebieden van iemands leven. Maar in werkelijkheid is de inconsistentie van de aandacht het probleem. Niet de onmogelijkheid om aandacht te geven, maar een verkeerde gerichtheid van de aandacht !! Er is geen gerichte en volgehouden aandacht voor belangrijke details en gebeurtenissen. De aandacht wordt te snel afgeleid door nieuwe dingen en te snel weg van dingen waar men mee bezig was. Ze klagen vaak over verveling en maken dingen niet af. Sommigen worden snel afgeleid door externe factoren, anderen zijn gepreoccupeerd door innerlijke zaken zoals: ideeën, gedachten en dagdromen. Het wordt vaak gezien dat de inattentie verdwijnt op momenten dat het individu bezig is met iets dat voor hem of haar van groot belang is.

Een kind kan zeker geconcentreerd met zijn favoriete speelgoed spelen en daarbij vergeten wat zijn moeder hem heeft gevraagd vlak voor hij hiermee begon, maar tegelijkertijd wel alles registreren wat zijn ouders zeggen die aan de andere kant van de kamer zijn.

Helaas wordt deze mogelijkheid tot aandachtig werken, bij een grote interesse, vaak gebruikt als wapen tegen de diagnose en er wordt dan gedacht aan luiheid of onwil.

Sommigen ontwikkelen een superieure concentratie (compensatoir). Dit kost veel energie en gaat vaak gepaard met rigiditeit en een lage frustratie tolerantie, als ze bijvoorbeeld onderbroken worden, gevraagd worden om dingen te veranderen, of een volgorde te veranderen. Bovendien gaat deze overconcentratie op 1 gebied vaak ten koste van de aandacht betreffende andere gebieden.

### **ad 2. Organisatie en planning:**

Ze kunnen meestal moeilijk plannen en vooruit kijken. Hun handelen is vaak impulsief en instinctief. Bovendien hebben ze geen innerlijke organisatie en innerlijke structuur, die moeten ze dus van buiten af krijgen. Ze verrichten taken vaak zonder deze van tevoren te organiseren of te plannen. Vaak nemen ze meer op zich dan ze aankunnen en komen daardoor in tijdnood. Ze zijn bovendien afhankelijk van de innerlijke structuur van de taak. en hebben dus veel moeite met complexe en ongestructureerde taken. Bovendien hebben ze vaak problemen met het onderscheid tussen hoofd- en bijzaken, waardoor ze soms minder belangrijke dingen eerst doen en dringende zaken uitstellen.

### **ad 3. Niveau van fysieke en mentale activiteit:**

Mogelijk in tegenstelling tot dat wat men zou verwachten hebben ze behoefte aan beweging, verandering, stimulatie en flexibele schema's. Ze haten routine, want dat verveelt ze.

De rustige 'hyperactieven', die geen motorische onrust tonen, hebben interne afleidende gedachten, associaties, obsessieve gedachten, mentale onrust en angst en soms ook een verhoogde spiertonus. Mentale onrust en spierspanning leiden vaak tot slaapproblemen zoals Insomnia of laat naar bed gaan. Bovendien kunnen ze basale behoeften vaak lang niet herkennen; zoals honger. Bij veel van hen is er daarom sprake van een verkeerd eetpatroon, of gewoon; slecht eten. Sommigen laten zelfs een opmerkelijke tendens zien, in het niet herkennen van hun fysieke of emotionele behoeften. Vaak weten ze niet eens dat ze ziek, depressief of uitgeput zijn.

### **ad 4. Inhibitie van impulsen:**

Onder inhibitie verstaan we de 'rem' in ons centrale zenuwstelsel. Zenuwbanen kunnen niet alleen geactiveerd worden, waardoor ze signalen doorgeven, maar ook geremd zodat een bepaald signaal daar stopt of de drempel voor doorgifte verhoogd wordt. Bij ADHD is er sprake van een gebrek aan inhibitie of desinhibitie. De 'rem' ontbreekt, waardoor de drempel voor prikkeloverdracht verlaagd is. Een voorbeeld van inhibitie is geconcentreerd lezen of televisie kijken, waardoor je niet meer hoort wat anderen tegen je zeggen. Je wordt niet plotseling doof als je geconcentreerd leest, maar de geluidssignalen worden 'geremd', zodat de drempel naar de bewuste waarneming verhoogd wordt. Pas op het moment dat men je naam noemt, bijvoorbeeld, hoor je de ander bewust. Bij ADHD, zoals gezegd, ontbreekt deze rem; ze horen alles, zien alles, voelen alles, ruiken alles en dat alles gelijktijdig. Ze leven dus in een hele chaotische wereld en reageren dus ook op alles. Daarom zijn ze impulsief en ongeduldig, want ook de impulscontrole ontbreekt. Ze handelen al voor ze erover nagedacht hebben. De rationele impulscontrole die uitgaat van de frontaalkwabben en de initiatie van de beweging of handeling remt, ontbreekt of komt te laat. Daardoor is er ook vaak sprake van een zekere motorische onhandigheid. Ze struikelen, soms over hun eigen benen, laten dingen vallen of stoten dingen om. Vanwege de impulsiviteit kunnen ze ook moeilijk omgaan met onze normale dagelijkse 'stressors' zoals: moeten wachten op iets, uitstel van zaken en dergelijke. Ook uitstel van beloning is voor hen zeer moeilijk. Ze zoeken onmiddellijke bevrediging en misschien moet hierin de oorzaak gezocht worden voor het relatief hoge percentage verslavingen aan alcohol of drugs.

### **ad 5. Initiatie van gewenst gedrag (door de maatschappij):**

Soms wordt het impulsieve, ongeduldige of motorisch onhandige gedrag gezien als de uiting van een slechte motivatie. Zelf zien ze dit echter niet zo (zie ook ad 6.). En omdat ze met 1000 andere dingen gelijktijdig bezig zijn, begrijpen ze ook niet dat anderen dit zo ervaren. Voor hen is het dan ook vaak zeer frustrerend en onbegrijpelijk dat er gezegd wordt dat ze slecht gemotiveerd zijn. Deze houding van de maatschappij leidt vaak al op jonge leeftijd tot een aantasting van de eigenwaarde van het kind. Want al zijn ze nog zo van goede wil en doen ze nog zo hun uiterste best, de beschreven problemen blijven en voor anderen verandert er dus niets in hun gedrag of prestatie.

## **ad 6. Leren en geheugen:**

Als we een vergelijking maken tussen het menselijke leren en ons geheugen enerzijds en de werking van computers anderzijds, dan kunnen we zeggen dat de hardware intact is. Wat er aan informatie binnenkomt wordt goed opgeslagen op de harde schijf. Maar er is sprake van een software probleem, betreffende de registratie van gegevens in het geheugen die afhankelijk zijn van concentratie en organisatie. Waar staat wat opgeslagen, en wat zijn de ingangen om deze informatie te kunnen bereiken? Daarom presteren ze vaak veel beter op multiple choice taken. De informatie is er immers wel. Het probleem is: hoe kom je er weer bij? Omdat mensen slechts bewust 1 ding tegelijk kunnen doen en ze alles horen en zien wat er in hun omgeving gebeurt, is de opgeslagen informatie zeer gefragmenteerd. Ze hebben stukjes gemist en ook andere onbelangrijke informatie, hieraan gekoppeld, opgeslagen. Als er dan in de onderwijsleersituatie iets gevraagd wordt wat ze in de klas hebben geleerd, kan er ook informatie bovenkomen over wat er toen gelijktijdig gebeurde. Bijvoorbeeld een vogel die buiten langs vloog, of een opmerking van een ander kind, of een interne gedachte-associatie. Ze kunnen dan vaak niet een relevant antwoord geven op de vraag, maar dan wordt er ook van alles en nog wat bij verteld, of ze gaan opeens iets anders vertellen. Daarom lijkt het voor een ander of ze van de hak op de tak springen en lijken ze niet gemotiveerd om goed te presteren ten aanzien van de voor ons belangrijke informatie. Van de andere kant verbazen ze ons vaak, als blijkt dat ze veel meer weten dan wij op grond van hun 'gebrekkige' concentratie hadden verwacht.

## **ad 7. Abstract redeneren:**

Een andere cognitieve manifestatie van ADHD is een vertraagde of verstoorde ontwikkeling van sommige vormen van abstract redeneren. In een aantal gevallen lijkt dit meer gerelateerd aan de aandachtsstoornis, maar er is zeker ook een subgroep, die voornamelijk problemen vertoont in het functioneren van de frontaal kwabben. Bij deze groep is sprake van starheid en rigiditeit. Toch kunnen ze ook dan weer op hele specifieke gebieden, juist zeer goed abstract redeneren laten zien, afhankelijk van hun interesse, zoals op het gebied van: computers, muziek of verbaal redeneren. Soms hebben ze moeite om iets vanuit een ander standpunt te bekijken, of kunnen ze zich niet voorstellen dat iemand er op een andere manier tegenaan zou kunnen kijken. Bovendien hebben ze dan vaak ook geen inzicht in hun eigen functioneren binnen de sociale context.

## **ad 8. Sociale en interpersoonlijke vaardigheden:**

Kinderen, maar ook volwassenen met ADHD zijn vaak in het nadeel in sociale situaties. Ze reageren vaak niet op de gebruikelijke stimuli, zoals verbale of non-verbale cues. Soms waarderen ze grappen niet of kunnen een shift in de conversatie niet volgen. Ze hebben dan vaak het gevoel dat ze niet bij hun omgeving passen, en kiezen er dan soms voor om zich terug te trekken uit allerlei sociale situaties. Maar soms levert hun impulsiviteit ook persoonlijke problemen op als ze zeggen wat er in hen opkomt, zonder de sociale consequenties hiervan eerst te overdenken, en ze anderen dan ongewild beledigen, of dingen zeggen die in de ogen van de ander volkomen irrelevant zijn.

## **ad 9. Emotionele aanpassing en stemmingsstabiliteit:**

Ze hebben vroeg geleerd om zich te moeten aanpassen, om te kunnen 'overleven', vaak door een overmatig gebruik van compensatie middelen. Daarom hebben ze ook vaak angst om fouten te maken en zijn ze zeer gevoelig voor stress (dan storten de compensatie middelen in). Om dit te ontwikkelen heb je tijd nodig. Daarom is er vaak sprake van een achterblijven in ontwikkeling, met name op het gebied van de sociaal emotionele vaardigheden, maar ook een rijpingsachterstand in de ontwikkeling van het centrale zenuwstelsel kan voorkomen. Ze gedragen zich dan niet conform hun kalenderleeftijd, maar komen naïef of onvolwassen over. Het kind met ADHD weet dat het anders is, maar kan zijn gedrag niet veranderen. Het innerlijke gevoel van falen in combinatie met een vaak negatieve feedback van anderen kan dan het begin zijn voor het ontwikkelen van minderwaardigheids gevoelens en later depressie, angst en vijandigheid.

## **ADD met of zonder Hyperactiviteit:**

Een paradoxaal verschijnsel van ADD is dat het klaarblijkelijke tegengestelde van bijna alle symptomen, ook karakteristiek is voor de stoornis. Het gedrag kan hyperactief zijn en impulsief, maar ook teruggetrokken. Sommigen zijn bijzonder gevoelig voor omgevingsfactoren en anderen juist niet. Aandachtsproblemen kunnen bestaan uit het van de hak op de tak springen of juist bij iets blijven hangen. Dagdromen en details missen of juist overgeconcentreerd zijn. De stemming kan opgetogen zijn of depressief. Problemen oplossen kan volledig ongeorganiseerd gebeuren of juist zeer rigide. Hoewel deze verschijningsvormen zeer goed bekend zijn bij velen op de werkvloer, vinden we ze niet of nauwelijks terug in de literatuur. In de DSM III-R classificatie heeft men toentertijd geprobeerd een onderscheid te maken tussen ADD met en zonder hyperactiviteit; ADD(H), omdat men eerst dacht hier te maken te hebben met 2 verschillende ziekte beelden. Maar tegenwoordig wordt de oplossing meer gezocht in een onderscheid tussen de motorische hyperactieven en de mentale hyperactieven, de zogenaamde 'rustige' hyperactieven zoals beschreven werd onder: Het Niveau van fysieke en mentale activiteit. Waarschijnlijk gaat het hier om 2 groepen van hyperactieven die een verschillende stijl hebben van het uiting geven aan hun hyperactiviteit. Wellicht zijn de echte hypo-actieven, lethargische en 'underaroused' kinderen diegenen, waarvan men eerst dacht dat ze een aparte groep vormden. In werkelijkheid vertoont deze groep meer symptomen van het zogenaamde Non-verbal Learning Disabilities Syndrome (NLD-syndroom).

## **Behandelings Strategieën:**

### **Ad 1. Farmacologische behandeling:**

Farmacologische behandeling is zeer succesvol gebleken bij zowel kinderen als volwassenen. Er wordt vaak een dramatische verbetering gezien van gedragsaspecten zoals: impulsiviteit, motorische onrust, slechte concentratie als ook een grotere frustratie tolerantie. Een verhoogde capaciteit voor concentratie en zelfcontrole alleen kan de problemen niet oplossen, maar vaak zien we dan ook dat ze meer inzicht krijgen in de sociale interacties en beter reageren op de mogelijkheden die hen geboden worden. Vanzelfsprekend staan ze dan ook meer open voor een eventuele aanvullende psychotherapeutische behandeling. Algemeen wordt gesteld dat een combinatie van medicatie en psychotherapie de beste resultaten oplevert, en dat stimulerende middelen zoals Ritalin (Methylfenidaat) eigenlijk niet voorgeschreven kunnen worden zonder ten

minste een speltherapeutische of psychotherapeutische begeleiding, indien er ook sprake is van gedragsproblemen.

Het resultaat van de behandeling met stimulantia, zoals Ritalin lijkt mogelijk in eerste instantie op een paradoxale reactie van het zenuwstelsel. Deze kinderen zijn al hyperactief en dan wordt er ook nog een stimulerend middel gegeven. Maar zoals hierboven al beschreven, is het zo dat er bij ADHD sprake is van een tekort aan inhibitie. Het inhiberende systeem (de 'rem') in ons centrale zenuwstelsel zorgt ervoor dat we impulsen kunnen onderdrukken en de doorgifte van signalen in ons zenuwstelsel kunnen blokkeren of de drempel voor doorgifte kunnen verhogen. We hebben gezien dat bij ADHD deze drempels vaak te laag zijn. Onderzoek heeft aangetoond dat stimulantia zoals Ritalin zorgen voor het vrijkomen van Catecholamines (vooral Dopamine, maar ook Norepinefrine) in ons brein. Dopamine is een neurotransmitter die voornamelijk werkzaam is in dit inhiberende systeem. Hiermee wordt dus de inhibitie geactiveerd, de 'rem', waardoor de drempels weer verhoogd worden. Niet alleen chemische stimulantia hebben deze werking op de catecholamines, maar ook natuurlijke stimulantia zoals cafeïne (M. Lorist, et al, 1996). De werking van Ritalin begint zoø 2 uur na inname en is zoø 3-6 uur effectief. Inmiddels is methylfenidaat ook verkrijgbaar in tabletten met een gecontroleerde afgifte, waardoor de werking langer aanhoudt; Concerta (tot 12 uur, dus 1 inname per dag), Medikinet CR (8 uur), Equasym XL (8-12 uur) en Tranquilyn (8-12 uur).

Hoewel uit gedegen onderzoek blijkt dat stimulantia, met name Methylfenidaat (Ritalin etc., een amfetamineachtige stof, in de aanbevolen dosering van 10-60 mg per dag), middelen van de eerste keus zijn, met minimale negatieve effecten, reageren niet alle kinderen of volwassenen even goed op Ritalin. In deze gevallen kan een ander stimulantium worden voorgeschreven zoals: Dextroamfetamine (5-30 mg per dag) of Methamfetamine (5-30 mg per dag). In die gevallen waar een depressieve stemming voorop staat, en niet de aandachtsproblemen (vaker bij volwassenen dan bij kinderen) wordt vaak behandeld met de zogenaamde tricyclische antidepressiva (met name Desipramine, 20-100 mg per dag), welke een meer specifiek effect hebben op de Norepinefrine (heropnameremmer)(Leimkuhler 1994). Naast de stimulantia en antidepressiva, vinden we in de literatuur ook nog andere middelen voor de behandeling van ADHD zoals: Antipsychotica (b.v. Haloperidol, 0,5-4 mg per dag), precursors van Dopamine en Noradrenaline (zoals Tyrosine, 100-140 mg/kg) en zelfs anticonvulsiva in een lage dosering. Deze anti-convulsieve middelen behoeven enige toelichting. Deze middelen zoals Carbamazepine (Tegretol, serumniveau) en Valproaat (Depakine, serumniveau) hebben in tegenstelling tot de stimulantia een dempend (inhiberend) effect op de hersenactiviteit. Deze middelen lijken dus niet geschikt bij een gebrek aan inhibitie (de kern van ADHD), maar kunnen zeker wel bruikbaar zijn bij een andere vorm van een aandachtsstoornis, namelijk bij een overarousal van de hersenen. Hierbij is dus sprake van een -overprikkelbareø cortex. De hersenen zijn te actief. De gedragsverschijnselen zijn nagenoeg hetzelfde als bij ADHD, maar de onderliggende fysiologische oorzaak is dus een andere. Om te bepalen of er sprake is van ADHD of van een overarousal van de hersenen is een uitgebreid neuropsychologisch onderzoek noodzakelijk. Ook kan een klinisch neurofysiologisch onderzoek (EEG), hierover soms uitsluitsel geven. In dit kader moet zeker ook een ander middel worden genoemd, namelijk Clonidine (Dixarit, 0,05-0,3 mg per dag), wat zeer effectief kan zijn met name bij kinderen en volwassenen met overarousde hersenen. Soms wordt het ook alleen ø avonds gegeven bij kinderen en volwassenen die goed reageren op een stimulantium, maar slecht slapen als ze dit ø avonds nog innemen (Arnold en Jensen, 1995). Bij kinderen en volwassenen die naast het ADHD gedrag, ook ticø vertonen, is het zelfs het middel van de eerste keuze, in plaats van Methylfenidaat. Als er naast het ADHD gedrag sprake is van gedragsproblemen zoals fysieke en/of verbale agressie dan wordt Clonidine vaak samen met Methylfenidaat gegeven. Het effect is dan

groter dan van een van beide middelen apart (Ayd, 1995).

Zoals al aangegeven kan een klinisch neurofysiologisch onderzoek middels een EEG (ElectroEncefaloGram) of een QEEG (Kwantitatief EEG) een belangrijk diagnostisch middel zijn om vast te stellen of we te maken hebben met 'echte' ADHD, veroorzaakt door een gebrek aan inhibitie (desinhibitie), of dat er sprake is van een overarousal (overmatige/ overprikkelbare hersenactiviteit) of een andere oorzaak, zoals een maturatieachterstand (achterblijvende rijping van de hersenen). Deze verschillende oorzaken kunnen uiteindelijk allemaal leiden tot klinische ADHD (ADHD/ ADD gedrag), maar de medicamenteuze behandeling verschilt dus. Als we kijken naar een QEEG kunnen we kort samengevat zeggen dat Methylfenidaat (en andere stimulantia) het middel van de eerste keuze is bij desinhibitie, wat meestal zichtbaar is als een verhoging van de theta-activiteit frontaal. Atomoxetine (Strattera), een selectieve noradrenaline heropname remmer die vooral werkt in de prefrontale cortex van de hersenen, verdient de voorkeur, als de gyrus cingulatis erbij betrokken is (verhoogde midline theta activiteit) en klinisch gezien een betrokkenheid van het cerebellum veronderstelt wordt (o.a. coördinatie ontwikkelingsproblematiek). Mensen, waarbij in het ERP (Event Related Potential) een verhoogde N1-P2 amplitude wordt gezien, reageren in het algemeen heel goed op een tricyclisch antidepressivum. Bij een overarousal is het toedienen van een dempende medicatie, zoals anti-convulsiva in een lage dosering, clonidine of een tranquilizer het meest effectief. Bij een dergelijk beeld is er een verhoogde kans op het gebruik van alcohol of blowen, omdat dit dezelfde werking heeft (zelfmedicatie). Bij een maturatieachterstand, wat met uitgebreid klinisch neuropsychologisch onderzoek heel goed te diagnosticeren is, en in het EEG vaak zichtbaar is als een instabiliteit (diëncefale labiliteit) en soms een enigszins verlaagde alfapiekfrequentie, volgt meestal geen medicamenteuze behandeling. Hierbij past het beste een verwijzing naar de kinderfysiotherapeut voor een senso-motoriek training of bijvoorbeeld een ATAG-K training (Amsterdamse Training voor Aandacht en Geheugen bij kinderen).

Het diagnosticeren van ADHD is dus niet zo eenvoudig als het in eerste instantie misschien lijkt. Het meten van de effectiviteit van de behandeling echter wel. Als je het gewenste effect bereikt, was de diagnose dus juist ! Indien het effect nihil of beperkt is en de benodigde hoeveelheid medicatie, om dit effect te bewerkstelligen, steeds groter wordt, is dit een indicatie voor een onjuiste diagnose. Dit pleit voor de instelling van een proefmedicatie van beperkte duur, met een zeer minimaal risico.

In de zeventiger jaren deed een dieet opgang als behandelingsmethode. Dit zogenaamde Feingold dieet (B.F. Feingold, 1975), sluit het gebruik van alle voeding uit die kunstmatige kleuren en smaakstoffen bevat en beperkt het gebruik van voeding dat salicylaten bevat, zoals: appels, abrikozen, zwarte bessen, komkommers, grape fruit, sinaasappelen, perziken, pruimen, thee en tomaten. Helaas bleek slechts een zeer beperkte subgroep van de ADHD populatie (minder dan 5%) hierop gunstig te reageren, en dan nog voornamelijk die kinderen met een voorgeschiedenis van allergische voedingsreacties. Berucht is echter nog steeds het gebruik van suikers bij ADHD, dat de klachten lijkt te verergeren, alhoewel sommige clinici zeggen dat het wel eens andersom zou kunnen zijn. Kinderen met ADHD, die in een hyperactieve stemming zijn, zouden naar suikers grijpen omdat dit hen rustiger maakt. Er is zelfs enig empirisch bewijs voor deze verklaring in de literatuur te vinden.

Het idee op zich, een benadering van de problematiek via voeding, is echter nog niet zo slecht. Immers zeer velen waarbij de diagnose ADHD werd gesteld hebben een eetprobleem, of eten gewoon slecht. Om een goede gezondheid te krijgen en te behouden heeft ons lichaam een goede, uitgebalanceerde voeding nodig. Beter gezegd: we hebben een aantal essentiële voedingsstoffen in onze voeding nodig. Essentiële voedingsstoffen zoals een aantal vitamines, mineralen, proteïnen en



sporenelementen zijn voedingstoffen die we op dagelijkse basis nodig hebben. Dit zijn de basis componenten voor onze interne, biochemische scheikundige reacties. In feite is ons lichaam een grote chemische fabriek en we kunnen een aantal voedingstoffen omvormen in de stoffen die we nodig hebben. Essentiële voedingstoffen kunnen we echter niet zelf aanmaken uit andere stoffen. Daarom moeten we deze dagelijks met onze voeding binnenkrijgen. Naast het bestaan van de slechte eetgewoonten heeft een aantal studies aangetoond dat in onze westerse voeding een toenemend aantal essentiële voedingstoffen ontbreken (o.a. onderzoek TNO Voeding, 1998). Dit wordt veroorzaakt door de intensieve landbouw en veeteelt methoden die we hanteren en een toenemende milieu verontreiniging. Dit is door onderzoekers al aangeduid als de 'McDonaldisering' van ons voedingspakket. Dit zou mogelijk mede een verklaring kunnen zijn voor het feit dat er bij ADHD een tekort is aan Dopamine in het inhiberende systeem. In dat geval zou het zeker voor zowel kinderen als volwassenen met ADHD van groot belang zijn om een goede uitgebalanceerde voeding te gebruiken. Ook in de orthomoleculaire geneeskunde gaat men, bij de behandeling van ADHD, uit van uitgebalanceerde voeding en het eventueel toevoegen van essentiële voedingstoffen en niet van een dieet van uitsluiting van bepaalde stoffen. En zoals we eerder beschreven hebben, maken niet alleen chemische stimulantia Dopamine vrij maar ook natuurlijke stimulantia zoals cafeïne, wat voorkomt in koffie, thee en bijvoorbeeld chocolade (zelfmedicatie). De hoeveelheid cafeïne in frisdranken is minimaal, bijvoorbeeld in 1 liter cola zit ongeveer evenveel cafeïne als in 1 kop koffie. Tegenwoordig zijn er ook andere frisdranken op de markt, waarin Guarana voorkomt, een aan cafeïne verwante stof (een Xantine), die hetzelfde effect heeft, maar veel krachtiger is.

## **Ad 2. Cognitieve strategieën:**

Naast een eventuele behandeling met medicijnen, kunnen ook andere strategieën een positief effect hebben. Bij ADHD is vaak sprake van het uitstellen van taken en van inefficiënt werken. Door middel van het hanteren van cognitieve strategieën kan dit verbeteren. Dit kan gebeuren door taken bijvoorbeeld te herdefiniëren, ze uiteen te rafelen in kleinere taken, door het schema aan te passen, de werkomgeving te veranderen enz.. Het doel voor kinderen en volwassenen met ADHD is om controle te krijgen over wanneer, hoe en waar ze moeten werken. Anders wordt hun werk bepaald door omgevingsfactoren en interne stemmingen.

Hoewel de voorbeelden, die hier worden genoemd, vooral te maken hebben met studiegewoonten en schoolse zaken, kunnen de onderliggende principes gebruikt worden voor ieder soort taak. De volgende suggesties zijn alleen maar richtlijnen. De sleutel voor succes op de lange duur ligt in het uitvinden wat voor dit kind of volwassene werkt, niet in het toevoegen van weer nieuwe regels. Een flexibele benadering, een experimentele houding en de wil om alle andere regels te vergeten, zal er toe bijdragen om effectieve strategieën te ontwikkelen. Mensen met ADHD hebben al bijna hun hele leven geprobeerd om zich aan te passen, daarom is het wellicht in het begin moeilijk voor hen om aan het idee te wennen, dat het het beste is om hun eigen regels te volgen, hoe ongebruikelijk die ook mogen zijn in de ogen van anderen.

Hoewel de meeste leerkrachten tegenwoordig wel iets weten over ADHD en het gedrag vaak zelfs op school herkennen, weten ze vaak niet hoe ze daar in de klas mee moeten omgaan. Sommige leerkrachten denken dat de gebruikelijke lesmethoden niet geschikt zijn voor kinderen met ADHD. Dit is onjuist, maar soms hebben kinderen met ADHD iets extra's nodig. Goed lesgeven heeft te maken met het onderkennen van problemen die kinderen hebben en hoe deze doorwerken in hun prestaties, hun gedrag ten opzichte van anderen en hun eigen emotionele reacties. Het is te eenvoudig om te zeggen dat kinderen met ADHD extra structuur nodig hebben,

je moet weten hoe je die structuur kunt aanbrengen. Daarom volgen hieronder enkele tips voor leerkrachten:

1. Maak een schema voor de werkzaamheden voor de komende week of de komende maand of periode. Zet hierop alle dingen die moeten worden gedaan. Hou er bij het opgeven van huiswerk rekening mee dat ze alles uitstellen, zeker de dingen die ze niet leuk vinden. Verdeel het huiswerk dus in plaats van ze het totale pakket op te geven voor een bepaalde datum. Zorg ervoor dat ze zo min mogelijk onder tijdsdruk hoeven te werken, hoewel ze dat vaak zelf opzoeken.
2. Als het lijkt of ze niets interessant vinden, pik er dan de 2 of 3 belangrijkste opdrachten uit en geef ze de keuze wat ze het meeste aanspreekt, of ze het minste tegenstaat, maar laat ze er vandaag minstens 1 van doen.
3. Hanteer een beloningssysteem. Geef ze toestemming om iets te doen dat ze leuk vinden, nadat ze een taak hebben uitgevoerd die ze moesten doen, ook al was die niet leuk.
4. Verdeel een taak in stukjes die gemakkelijk binnen een kwartier of half uur kunnen worden gemaakt. Bij het opgeven van een project voor thuis, verdeel je dit bijvoorbeeld in een eerste opdracht die eruit bestaat om alle dingen op een rijtje te zetten die erin moeten komen. De tweede opdracht is om de introductie te maken, enz. Controleer ook of ze de deelopdracht hebben uitgevoerd
5. De datum waarop iets klaar moet zijn is voor iemand met ADHD vaak de datum waarop ze beginnen. Ze zeggen dan vaak zelf dat ze alleen maar onder druk kunnen werken, maar je kunt de druk veranderen, zodat ze hier zelf meer controle over hebben. Ten eerste, bepaal een einddatum voor een project die bijvoorbeeld 1 week voor de eigenlijke datum ligt. Schat dan in hoeveel tijd ervoor nodig is, verdubbel dit en tel dan terug, wanneer de begindatum moet zijn. Bepaal tenslotte de datum waarop het al half klaar moet zijn. Als het dan nog niet half klaar is, dan hebben ze hun tijdsdruk, maar is het nog niet te laat om het op tijd klaar te hebben.
6. Structureer de opdrachten en vertel ze expliciet wat er van ze verwacht wordt. Vertel ze bijvoorbeeld duidelijk dat ze een Franse tekst pas kunnen lezen, als ze eerst alle nieuwe woorden in de woordenlijst hebben opgezocht. Ga er niet vanuit dat ze dit wel zelf kunnen bedenken. Vaak houden ze zich letterlijk aan de opdracht en dat is al moeilijk genoeg voor ze.
7. Structureer de klassensituatie en vermijd zoveel mogelijk afleiding. Vrolijke gekleurde platen aan de muur zijn gezellig, maar niet voor iemand met ADHD. Vermijd onderbrekingen als ze moeten opletten, maar breng wel rustpauzes aan. Momenten waarop ze kunnen ontladen. Ook hier geldt; 15 tot 30 minuten is al een hele tijd om oplettend te zijn. Sta alleen datgene op hun tafel toe, dat ze nu nodig hebben. En geef ze het gevoel dat ze hard hebben gewerkt. Vaak worden ze dan even creatief in hun werk, als ze voorheen waren in het vermijden ervan.
8. Probeer te ontdekken, wanneer ze het meest actief zijn en het effectiefst werken. We gaan er meestal van uit dat dit  $\emptyset$  morgens is, maar veel ADHD $\emptyset$ ers hebben een andere cyclus en zijn vaak  $\neq$ s avonds op hun best, maar dan is de school dicht. Soms is het dan een alternatief om  $\emptyset$  morgens rustig te starten en veel aandacht vergende taken later op de dag te laten verrichten.
9. Vraag een schoolvriend, ouders, of doe het zelf, of ze eens per week kunnen meekijken hoe het is gegaan, en of ze op schema liggen. Dan kunnen tips en suggesties worden gegeven om het niveau te verbeteren. Maar maak ze wel duidelijk dat zij of u niet verantwoordelijk zijn voor hun werk. Dat zijn ze alleen zelf.
10. Maak ze duidelijk dat medicijnen geen vervanger zijn voor het aanleren van vaardigheden, maar alleen kunnen helpen om het beter aan te kunnen. Maar als ze medicijnen gebruiken zijn ze vaak beter bereikbaar en zijn er meer mogelijkheden om remediëring toe te passen op gebieden waarin ze zijn achtergebleven.

### **Ad 3. Pedagogische strategieën:**

De principes van alle hierboven besproken cognitieve strategieën, kunnen natuurlijk ook worden toegepast in het dagelijkse leven thuis. Dit geldt zeker voor alle schoolgaande kinderen, maar geldt evenzeer voor volwassenen met ADHD. De kern is het aanbrengen van structuur en de tijdsindeling. Zoals al onder 1 (bij cognitieve strategieën) gezegd is, is een gestructureerde dagindeling belangrijk voor ze. Voor veel kinderen met ADHD lijkt iedere dag hetzelfde, soms willen ze zelfs in het weekend naar school gaan. Zorg er dus voor dat ze op vrije dagen en in het weekend ook een dagindeling hebben. Maak een schema waarin alles vermeld staat, van eten, theedrinken tot TV kijken en het gaan naar voetballen of een feestje. Je kunt bijvoorbeeld een strip of een touwtje nemen waaraan je kaartjes met woorden bevestigd door middel van een paperclip. Als ze nog niet, of niet goed kunnen lezen, kun je hiervoor pictogrammen of plaatjes gebruiken. Als het gevisualiseerd is, kunnen ze zelf op het schema zien, dat ze bijvoorbeeld pas aan het einde van de week hoeven te voetballen en hoeven ze zich niet steeds af te vragen of ze dit misschien vergeten zijn. Maak zo'n visueel schema voor alles waar ze moeite mee hebben. Op een weekschema kunnen ze bijvoorbeeld zien wanneer ze hun gymtas mee naar school moeten nemen, en als ze problemen hebben met de volgorde van aankleden dan kun je hiervoor ook een schema maken. Gewoon stap voor stap aangeven wat ze moeten doen. Als je met ze doorneemt wat er allemaal moet gebeuren en in welke volgorde dan kunnen ze dat veel gemakkelijker onthouden. Misschien kun je de kaartjes omdraaien als er iets is afgewerkt of als er een dag voorbij is. Zo leren ze hun leven structureren en stil te staan bij alle deelhandelingen en niet meer impulsief te reageren, zonder erover na te denken. Zorg dat ze een klok op hun kamer hebben, liefst een die ook de dag van de week aangeeft. Dan hoef je niet meer te zeggen dat we straks gaan eten, of dat ze nog even moeten doorwerken, maar kun je een tijd aangeven. Een kookwekker is nuttig voor korte karweitjes of om aan te geven dat iets voorbij is, bijvoorbeeld douchen. Dit bevordert de rust van zowel het kind als de ouders. Een ander probleem is het 'vergeten' van opdrachten. Vaak is het niet dat ze iets vergeten zijn, maar dat wij zonder er bij nagedacht te hebben, een meervoudige opdracht hebben gegeven. Eigenlijk meerdere opdrachten in een, of met te moeilijke woorden. Wees duidelijk en concreet en geef ze 1 opdracht. Pas als dat is vervuld, kan er een andere opdracht volgen. Ten aanzien van het aanbrengen van structuur en vermijden van afleiding, is in de thuissituatie natuurlijk nog het nodige aan te passen. Geef ze indien mogelijk een eigen kamer. Als ze aan het werk zijn, vermijd dan dat ze de radio of de televisie horen, en zet het geluid van het antwoordapparaat af. Als het druk is in huis, laat ze dan een hoofdtelefoon opzetten, met witte ruis of zachte muziek. Hang desnoods een 'niet storen' bord aan hun deur. Maak samen met ze en het hun opgegeven huiswerk een studieschema en houdt ook hier rekening met rustmomenten en het even kunnen ontspannen. Zorg dat hun werkomgeving ze inspireert, bijvoorbeeld door een afbeelding van een hen in het vooruitzicht gestelde beloning op te hangen en laat ze werken met hun favoriete pen in een door hen zelf gekozen schrift of ringband. Sommige kinderen met ADHD kunnen beter 's avonds werken dan in de middag na school. Waarom niet? Ga samen met hen na wat de meest effectieve tijd is om te werken, maar houdt er natuurlijk wel rekening mee dat ze 's morgens weer naar school moeten. Helaas kunnen we aan deze structuur van onze maatschappij niets veranderen.

Probeer als ouders creatief en flexibel te zijn en zoek uit wat werkt voor uw kind. Maar probeer niet alles meteen uit, begin rustig, bijvoorbeeld met 1 schema, en als dat werkt kun je meer dingen toevoegen.

#### **Ad 4: Neurofeedback therapie:**

Al sinds het midden van de jaren zestig van de vorige eeuw bestaat er een specifieke behandelmethode, genaamd neurofeedback of EEG-biofeedback, waarbij met behulp van op het hoofd geplakte elektroden de hersenactiviteit zichtbaar kan worden weergegeven op een computerscherm. Door middel van operante, of klassieke conditionering kunnen mensen leren hun hersenactiviteit te trainen en weer in balans te brengen, wat uiteindelijk resulteert in bijvoorbeeld een verbetering van de inhibitie. Wat er getraind moet worden, wordt bepaald door voorafgaand aan de behandeling een QEEG te maken en een uitgebreid neuropsychologisch onderzoek uit te voeren. Het voordeel van neurofeedbacktherapie is dat vaak hetzelfde effect bereikt wordt als bij farmacologische behandeling en dat de bereikte effecten blijvend zijn, wat bij medicatie in de regel niet het geval is. Dit sluit niet uit dat er soms neurofeedback wordt toegepast, terwijl er ook nog (een lagere of afbouwende dosering) medicatie wordt gebruikt. Neurofeedback wordt beschouwd als een vorm van psychotherapie en wordt meestal ook gecombineerd met een andere vorm van psychotherapie, zoals cognitieve- of gedragstherapie. Ook kan neurofeedback heel goed worden toegepast in combinatie met EMDR (Eye Movement Desensitization and Reprocessing). Neurofeedback therapie dient te worden toegepast door speciaal daarvoor opgeleide psychologen of psychiaters. Wetenschappelijk onderzoek heeft aangetoond dat neurofeedback behandeling bij ADHD zeer effectief is (o.a. Arns et al, 2009).

#### **Positieve effecten van ADHD:**

Hoewel er nu bladzijden vol geschreven zijn, over wat er allemaal mis kan gaan met kinderen en volwassenen met ADHD, zijn er natuurlijk ook goede eigenschappen gerelateerd aan deze aandoening. Pas als het extreem wordt, dan is er een probleem. Vanwege hun gebrek aan inhibitie en hun impulsiviteit zijn ze ook vaak: creatief, gevoelig, inventief, ad rem, spontaan, open en niet stiekem, origineel of uniek, merken alles op, en als ze iets voor iemand doen, dan doen ze dat omdat ze dat willen, niet omdat het zo hoort. Ze zijn gevoelig voor complimentjes en zijn nare dingen weer snel vergeten en dus niet haatdragend. Vaak zijn ze maatschappelijk zeer bewogen en loyaal aan mensen die hen op de juiste manier weten te benaderen en ze nemen zoals ze zijn.

#### **Tot slot:**

Soms hebben individuen met ADHD een lange geschiedenis van jaren achter de rug, waarin ze geprobeerd hebben om met hun beperkingen te leven in een niet begrijpende maatschappij, en vaak zelfs zonder behoorlijk gediagnosticeerd te zijn. Anderzijds zien we een groeiende hoeveelheid kinderen die gediagnosticeerd zijn als lijdende aan ADHD, zonder dat er sprake is geweest van een gedegen onderzoek, neuropsychologisch of anderszins. De officiële lijsten en coderingen van de DSM IV, betreffen alleen de uiterlijke gedragkenmerken en zeggen dus niets over de oorzaak of hierdoor mogelijk ontstane andere problemen. ADHD gedrag kan voorkomen bij veel andere voorkomende aandoeningen. Eigenlijk onnodig om te vermelden dat velen dus aan een andere (aandacht-) stoornis lijden, afwijkend van ADHD. Voor een farmacologische behandeling is het kennen van de fysiologische oorzaak van groot belang. De cognitieve en pedagogische strategieën en neurofeedback therapie zijn bij alle vormen van een aandachtsstoornis toepasbaar en effectief.

Het moge duidelijk zijn dat een effectieve behandeling of begeleiding een gigantische impact kan hebben op de ontwikkeling en het leven van individuen met ADHD. Een vroegtijdige onderkenning is dus essentieel voor zowel het welzijn van het kind als van de ouders, maar ook op

volwassen leeftijd geeft het soms een enorme opluchting, om te weten dat het al die jaren geen onwil was, maar onkunde. En ook dan zijn er nog voldoende behandeling- en begeleidingstrategieën voorhanden, om het leven begrijpelijker en aangenamer te maken.

Behandeling en begeleiding zijn vaak langdurig en kosten veel geld. Het is echter soms mogelijk om voor kinderen en volwassenen een PGB (Persoons Gebonden Budget) aan te vragen, waaruit een ondersteunende of activerende begeleiding kan worden bekostigd. Op school kan een rugzakje (LGF, leerling gebonden financiering) soms hulp bieden. Ook Neurofeedbacktherapie wordt door een aantal zorgverzekeraars tegenwoordig al vergoed in het kader van tweedelijns GGZ (Geestelijke Gezondheids Zorg). Medicijnen en kindervisiotherapie worden meestal volledig vergoed in het basispakket van de zorgverzekering.

### **Referenties:**

Arnold L. Eugene and Jensen Peter S.: Attention Deficit Disorders in: Comprehensive Textbook of Psychiatry, sixth edition. Edited by Harold J. Kaplan and Benjamin J. Saddock, Williams & Wilkins, 1995, pp. 2295-2310.

Ayd, Frank J.: Lexicon of Psychiatry, Neurology, and the Neurosciences, Williams & Wilkins, pp. 150, 410, 1995.

Hechtman L., Weiss G: Long-Term outcome of hyperactive children. Am. J Orthopsychiatry 53: 532-541, 1983

Hechtman L., Weiss G., Perlman T., et al: Hyperactives as young adults: Initial predictors of adult outcome. Journal of the American Academy of Child Psychiatry, 23: 250-260, 1984a

Hechtman L., Weiss G., Perlman T.: Hyperactives as young adults: past and current substance abuse and antisocial behavior. Am. J. Orthopsychiatry 54: 415-425, 1984b

Leimkuhler M.E.: Attention-Deficit disorder in adults and adolescents: cognitive, behavioral, and personality styles, in: The Psychotherapist's Guide to Neuropsychiatry. Edited by Ellison J.M. et al, American Psychiatric Press, 1994, pp. 175-216

Shelton T., Barkley R.A.: Clinical, developmental, and biopsychological considerations, in Barkley R.A.: Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment. New York, Guilford, 1990, pp. 209-231

Klove H.: The hypoarousal hypothesis: what is the evidence? In Attention Deficit Disorder: Clinical and Basic Research. Edited by Sagvolden T., Archer T., Hillsdale, NJ, Lawrence Erlbaum, 1989, pp. 131-136

Zametkin A.J., Nordahl T.E., Gross M., et al: Cerebral glucose metabolism in adults with hyperactivity of childhood onset. N. Eng. J. Med. 323:1361-1366, 1990

DuPaul G.J., Barkley R.A.: Medication Therapy, in Barkley R.D.: Attention Deficit Hyperactivity

Disorder: A Handbook for Diagnosis and Treatment. New York, Guilford, 1990, pp. 573-612

Lorist Monique M., Jan Snel, Albert Kok and Gijsbertus Mulder: Acute effects of caffeine on selective attention and visual search processes. *Psychophysiology*, 33: 353-361, Cambridge University press, 1996

Feingold B.F.: Why your child is hyperactive. New York: Random House, 1975

TNO Voeding, Onderzoek in opdracht van het Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport, Zeist, Nederland, 23 januari 1998, in het Eindhovens Dagblad.

Arns Martijn, Sabine de Ridder, Ute Strehl, Marinus Breteler and Anton Coenen: Efficacy of neurofeedback treatment in ADHD: the effects on inattention, impulsivity and hyperactivity; a meta-analysis. *Clinical EEG and Neuroscience*, vol 40, no 3, 2009

Eindhovens Psychologisch Instituut (EPI)  
Drs. P.E.H. van Nunen, directeur  
Neuropsycholoog en Psychofysioloog NIP  
Gezondheidszorg (GZ) Psycholoog BIG  
Geldropseweg 165, 5613 LM Eindhoven  
Tel: 040-2446292/ 2447251  
[www.epi-groep.nl](http://www.epi-groep.nl)

Dupliceren en verspreiding is uitsluitend toegestaan met vermelding van de naam van de auteur.