

VAN KIND TOT VOLWASSENE.

De rol van de neurologische en neuropsychologische ontwikkeling en de effecten van een neurologische rijpingsachterstand.

Peter van Nunen, Klinisch Psychofysioloog/ Neuropsycholoog/ GZ-psycholoog.
Eindhovens Psychologisch Instituut, versie 1.2 januari 2010.

Vanaf de geboorte, of eigenlijk al daarvoor, tot aan de volwassenheid ontwikkelen kinderen zich. Deze ontwikkeling is zowel fascinerend als complex. Het maakt dat kinderen van drie jaar oud zich anders gedragen dan kinderen van acht jaar oud. Wat voor een driejarige als normaal gedrag wordt beschouwd, noemen we vaak afwijkend als het nog optreedt op de leeftijd van acht jaar. Om dus iets te kunnen zeggen over wat normaal is en wat niet, dienen we inzicht te hebben in het functioneren op bepaalde leeftijden.

Aangezien al ons gedrag wordt geregeld door onze hersenen, van het bewegen van één vinger, tot de meest geniale uitvindingen, heeft de ontwikkeling van baby tot volwassene dus ook alles te maken met de ontwikkeling of rijping van ons centrale zenuwstelsel. Alvorens iets te kunnen zeggen over de gevolgen van een achterblijven in ontwikkeling en eventuele daaruit voortvloeiende leer- of gedragsproblemen, moeten we dus eerst iets weten over de ontwikkeling van ons zenuwstelsel.

De neurologische ontwikkeling:

Tijdens de embryonale ontwikkeling in de baarmoeder vormen de hersenen zich al vrij snel. Zo'n zeven weken na de conceptie zijn de voornaamste hersengedeeltes, waaronder de cortex (de bovenste laag van de hersenen, of hersenschors) al zichtbaar. Als het kind wordt geboren zijn alle hersencellen aanwezig (zo'n honderd miljard), net als bij volwassenen. Het zenuwstelsel moet echter nog rijpen. Met rijping bedoelen we dat de zenuwbanen die de onderlinge verbindingen vormen tussen de zenuwcellen nog moeten worden geïsoleerd. Dit is te vergelijken met de isolatie die om elektriciteitsdraden zit. Deze isolatielaag noemen we de myelineschede en bestaat uit een vetachtige substantie die ervoor zorgt dat de elektrische impulsen zich snel en rechtstreeks door de zenuwbanen kunnen verplaatsen. Pas als deze isolatie voltooid is, kunnen we de onderling verbonden hersengebieden volledig gebruiken. Doordat de hersencellen (neuronen) dicht opeengepakt zijn, hebben ze een grijze kleur. De zenuwbanen (axonen) zijn echter lichter gekleurd, omdat ze omgeven zijn door een witte substantie (de myeline). Vandaar dat in publicaties vaak gesproken wordt over onze grijze hersencellen en de zogenaamde witte stof in de hersenen.

Doordat bij pasgeboren kinderen een groot deel van deze zenuwbanen nog niet voldoende gerijpt (geïsoleerd) zijn, functioneren dus ook grote delen van de hersenen nog onvoldoende. De al wel actieve gedeeltes van de hersenen regelen de lichaamsfuncties die nodig zijn om te overleven zoals: de hartslag, de bloeddruk, de lichaamstemperatuur, de ademhaling en de slaap/ waak regeling. Al deze functies worden geregeld in de hersenstam (het verlengde gedeelte van het ruggenmerg), dat diep in de hersenen is gelegen. Ook het voelen en het bewegen (de grove motoriek) is al geactiveerd.

Het aantal verbindingen tussen de verschillende hersencellen is echter nog zeer klein bij de geboorte. Slechts weinig hersengebieden kunnen dus met elkaar communiceren en samenwerken. Door het leren (het opdoen van nieuwe informatie en indrukken en de opslag daarvan in ons geheugen) ontstaan steeds weer en zeer snel nieuwe verbindingen. Op de leeftijd van zo'n zes jaar heeft dit netwerk zijn maximale dichtheid bereikt. Daarna neemt het aantal verbindingen weer af, doordat ongewenste (ongebruikte) verbindingen afsterven. We kunnen het aantal verbindingen wel ons hele leven lang blijven vergroten, ook als

volwassenen, door steeds nieuwe dingen te leren. Maar als de hersenen niet worden gebruikt, zullen de verbindingen steeds verder afsterven (atrofiëren). De eerste zes jaar zijn dus van zeer groot belang voor de rest van ons leven. In feite is het zo dat het milieu in de baarmoeder al van zeer grote invloed is op de ontwikkeling van de hersenen van het kind. Zelfs het eten wat onze moeders aten tijdens de zwangerschap bepaalt in belangrijke mate hoe wij later functioneren. In de zich ontwikkelende hersenen van de foetus moet iedere cel zich een eigen plaats zien te veroveren en als hij daar niet in slaagt, gaat hij ten onder en sterft af. Dit proces wordt geprogrammeerde celdood of apoptosis genoemd. Het doel hiervan is het versterken en rationaliseren van de verbindingen die uiteindelijk overblijven en te voorkomen dat onze hersenen volgepropt worden met cellen die we niet of nauwelijks gebruiken. Efficiëntie viert dus hoogtij. Dit proces gaat nog een aantal jaren na de geboorte door en als het niet op de juiste manier verloopt dan ontstaat er een permanente intellectuele stoornis of zwakzinnigheid.

De rijping (of maturatie) begint dus in de hersenstam (diep in de hersenen) en vervolgens is het gebied aan de bovenkant van de hersenen (de pariëtaalkwab) aan de beurt. Hier wordt onze tastzin en onder andere de fijne motoriek geregeld. Een kind van vijf jaar kun je niet netjes leren schrijven, maar zo rond een jaar of zes, zeven kunnen ze dit wel leren. Voor alle duidelijkheid; we hebben het nu over een neurologische leeftijd van zo'n zes à zeven jaar. Dit hoeft niet per se ook de kalenderleeftijd te zijn. Soms lopen kinderen achter in hun rijping. De oorzaak hiervoor kan genetisch bepaald zijn (er zijn hele families van laatbloeiers), veroorzaakt worden door een trauma (zoals zuurstoftekort bij de geboorte), een langdurige medische aandoening, of gewoon door prematuriteit (een vroeggeboorte). Slechts weinig mensen weten dat een kind dat na acht maanden zwangerschap wordt geboren (in plaats van na negen maanden), in de regel, de eerste acht jaar van zijn leven een achterstand heeft in zijn neurologische ontwikkeling. Toch heeft onze minister bepaald dat kinderen op hun zesde jaar naar groep drie moeten, omdat ze dan toe zouden zijn aan het leren lezen, schrijven en rekenen. Maar ieder kind is anders en uniek, alleen de maatschappij probeert er een uniform geheel van te maken. Als je achtentwintig bent en de ontwikkeling hebt van iemand van vijftientig is er niets aan de hand, maar als je acht bent en op de basisschool zit en je hebt de neurologische rijping van een kind van vijf dan kun je gigantische problemen ondervinden.

Na de bovenkant van de hersenen is de achterkant (de occipitaalkwab) aan de beurt. Hiermee zien we. We zien niet met onze ogen, maar met onze hersenen. Onze ogen (aan de voorkant) zijn alleen maar geavanceerde lenzen. We zien doordat het gebied aan de achterkant van onze hersenen geactiveerd wordt. Het lijkt dan ook niet alleen maar zo dat kinderen in deze fase steeds meer gaan zien, steeds beter gaan waarnemen. Het is werkelijk zo. Ze kunnen deze hersengebieden steeds beter gebruiken.

Als laatste fase wordt de voorkant van de hersenen gemyeliniseerd. De frontaalkwabben. De frontaalkwab is bij uitstek dat hersengebied dat mensen onderscheidt van dieren. Hier zetelen voor een groot gedeelte onze menselijke eigenschappen. Het speelt een belangrijke rol in ons karakter en de persoonlijkheid. Hiermee kunnen we plannen, vooruit denken en beslissingen nemen. Ons zelfbewustzijn, onze vrije wil en ons vermogen om onze aandacht te kunnen richten zetelen hier. Deze ontwikkelingsfase noemen we de puberteit of adolescentie. Natuurlijk ontstaat ons zelfbewustzijn en onze persoonlijkheid al op veel jongere leeftijd, maar in deze fase komt het volledig tot rijping. Als het is afgesloten dan noemen wij dat; volwassenheid.

Puberen is dus een neurologisch rijpingsproces, waarin ze leren om voor zichzelf te zorgen en ze zich dus per definitie los gaan maken van hun ouders. Het vervelende is alleen dat op het moment dat dit proces in volle omvang begint, de pubers denken dat ze al voor

zichzelf kunnen zorgen terwijl dit proces toch enige jaren duurt. Dat zorgt nogal eens voor de nodige problemen, maar zoals gezegd; het is een natuurlijk proces waar ze doorheen moeten.

De term rijping houdt per definitie in dat het allemaal vanzelf wel goed komt na verloop van tijd. Dat is neurologisch gezien misschien wel zo, maar tijdens dit rijpingsproces kan er echter nog van alles mis gaan, waarvan ze later, in de adolescentie en volwassenheid, nog steeds problemen kunnen ondervinden. Dus we kunnen beter alert observeren en corrigeren waar nodig.

Zoals gezegd, in de volwassenheid veranderen de hersenen nog wel doordat er nieuwe verbindingen worden gemaakt als we doorgaan met leren en er oude verbindingen afsterven, die we niet of nauwelijks meer gebruiken. Dit gebeurt echter in veel mindere mate dan in onze kindertijd. Dit vermogen om te leren, om nieuwe verbindingen te maken en \varnothing te worden blijft dus bestaan tot aan onze dood. Recent onderzoek heeft zelfs aangetoond, dat het mogelijk is dat er nieuwe neuronen (hersencellen) bijkomen, iets wat tot voor kort voor volkomen onmogelijk werd gehouden.

De motorische ontwikkeling:

Meer dan 90% van de mensen is rechtshandig. Onderzoek van onder andere werktuigen uit de steentijd heeft aangetoond, dat dit blijkbaar al is, zo lang als de mensheid bestaat. Rechtshandigheid lijkt nauw verbonden met de dominantie van de linkerhersen helft (die de rechterhand aanstuurt). Met andere woorden; de linkerhersen helft is onze belangrijkste hersen helft. Er wordt verondersteld dat dit te maken heeft met onze taalvaardigheden en het feit dat ons onderwijs en zelfs onze hele maatschappij gebaseerd is op verbale communicatie. Het herkennen van een taal, taalbegrip en onze spraak worden voornamelijk via onze linkerhersen helft gemedieerd. Deze rechterhand voorkeur is al waar te nemen na vijftien weken zwangerschap; de meeste baby's hebben dan namelijk al een voorkeur voor het zuigen op de rechterduim en worden daarna dus als rechtshandigen geboren. Slechts 5 tot 8% is linkshandig. Linkshandigheid kan familiair bepaald zijn. We noemen dit dan: primaire linkshandigheid. Maar bij het grootste gedeelte van de linkshandigen hebben we te maken met een zogenaamde secundaire linkshandigheid, vaak als gevolg van een geboortetrauma zoals een kortdurend zuurstoftekort. Soms is linkshandigheid dan slechts het enige gevolg. Toch zien we dat als we een baby iets aangeven aan de linkerkant van zijn lichaam, hij het aanpakt met zijn linkerhand. Dit komt omdat het \varnothing kruisen over de middellijn \varnothing nog moeilijk of onmogelijk voor hem is. De zenuwverbindingen tussen de linker en de rechterhersen helft (via het Corpus Callosum of de hersenbalk) zijn nog onvoldoende gerijpt. Zaken aan de rechterkant van zijn lichaam doet hij met zijn rechterhand, zaken aan de linkerkant met zijn linkerhand.

Baby's en jonge kinderen grijpen ook nog met hun hele hand, niet met de duim en de wijsvinger. De vingers worden namelijk, vanuit de hersenen, aangestuurd door vele opeenvolgende korte zenuwbanen, die nog onvoldoende van elkaar geïsoleerd zijn. Door het gebruik van die vele korte zenuwbanen, duurt het relatief lang voor de vingers worden bewogen. En als men nu even denkt aan al die zenuwbanen die naast elkaar liggen en eigenlijk nog niet van elkaar geïsoleerd zijn. Dan wordt duidelijk, dat als je een elektrisch stroompje in één van die zenuwbanen stuurt (zo werkt ons zenuwstelsel eigenlijk, met elektrische stroompjes) dit ook \varnothing overspringt \varnothing naar die andere zenuwbanen (van de andere vingers) die ernaast liggen, waardoor alle vingers gaan bewegen en zeer jonge kinderen dus met hun hele hand grijpen. Pas op de leeftijd van zo'n zes à zeven jaar zijn andere lange zenuwbanen gerijpt (geïsoleerd) die het mogelijk maken om snellere bewegingen te maken en de vingers goed afzonderlijk aan te sturen. Pas dan kan een kind netjes leren schrijven. Als een kind dus zeven is (kalenderleeftijd) en de neurologische rijping heeft van een vijf à zes

jarige, dan is er een grote kans dat de leerkracht blijft roepen dat het kind zo slordig of zo langzaam schrijft, terwijl het kind zijn uiterste best doet en gewoon nog niet beter kan.

Soms schrijven (een fijnmotorische vaardigheid) kinderen in het begin, met hun mond of tong even hard als met hun vingers. We noemen dit meebewegingen of synkinesiën. Dit komt omdat de hersengebieden die de mond aansturen vlak naast die gebieden liggen die de vingers aansturen. Beiden worden dan geactiveerd. De signalen die de hersencellen doorgeven aan de zenuwbanen springen ook over op dat andere hersengebied, vanwege een nog onvoldoende myelinisatie. Soms pakken jonge kinderen ook nog het potlood of pen over in hun andere hand. Ze beginnen aan het begin van de regel met hun linkerhand en schrijven of tekenen met de rechterhand verder als ze de middellijn (de denkbeeldige helft van hun lichaam) gepasseerd zijn. Dit is, zoals gezegd, het gevolg van een nog onvoldoende myelinisatie van de links/ rechts zenuwverbindingen via de hersenbalk of Corpus Callosum.

Bijna iedere ouder kent het verschijnsel. Een jong kind rent en dreigt plotseling de straat over te steken. Als we dan -stop- roepen, zien we dat het kind toch nog één of meerdere passen maakt. Ze kunnen nog niet opeens stoppen zoals wij volwassenen dat kunnen. De rem (de inhibitie) in hun hersenen, werkt nog onvoldoende. Dit is eveneens een onrijpheidsverschijnsel.

De kwaliteit van de coördinatie van bewegingen, de visuomotoriek (de coördinatie tussen het gebruik van de handen en de ogen), het evenwicht bewaren en de sensorische integratie (het samenvoegen van alle indrukken die je door je zintuigen opdoet, ook je houdingsgevoel) is, zeker op jongere leeftijd, afhankelijk van de snelheid waarmee ons zenuwstelsel rijpt.

Een opvallend verschijnsel is dat een achterblijven in de rijping op één gebied (bijvoorbeeld de motoriek) nog niet hoeft te betekenen dat er ook sprake is van een achterblijven op een ander gebied (bijvoorbeeld de intellectuele ontwikkeling). Het wordt bij jonge kinderen nog al eens gezien dat ze intellectueel toe zijn aan uitdagingen, zoals de overgang naar groep drie, waar ze kunnen leren lezen, schrijven en rekenen, maar nog niet in staat zijn om netjes te leren schrijven en soms in hun sociaal emotionele ontwikkeling ook nog overkomen als een jonger kind. Er wordt dan gesproken van een disharmonische ontwikkeling. Dit komt vaker voor dan u wellicht denkt. Voor de ouders en de leerkracht ontstaat dan een dilemma. Waarvoor moeten ze kiezen? Voor de intellectuele ontwikkeling of de sociaal emotionele en motorische ontwikkeling?. Het wordt dan altijd een kiezen tussen twee kwaden. Doorstroming naar groep drie houdt in dat het kind, alhoewel intellectueel gestimuleerd, mogelijk niet lekker in zijn vel komt te zitten (de achterblijvende sociaal emotionele ontwikkeling) en motorisch overvraagd wordt. Doubleren in groep twee kan er de oorzaak van zijn dat de intellectuele interesses achteruit gaan, hoewel hij zich wel lekker op zijn plaats voelt tussen de jongere kinderen en nog niet overvraagd wordt. Eigenlijk zou dit probleem geen probleem mogen zijn. Kinderen ontwikkelen zich nu eenmaal in hun eigen tempo. Maar onze maatschappij legt deze keuzes nu eenmaal op. We gaan uit van een kalenderleeftijd en niet van de neurologische ontwikkelingsleeftijd. Een zorgvuldige afweging van de belangen en de prognose is dan geboden. Er wordt zo ongelooflijk veel van kinderen gevraagd, op zo'n jonge leeftijd, dat steeds meer mensen in het onderwijs eigenlijk vinden dat alle kinderen best een jaar langer zouden mogen kleuteren. Gelukkig kunnen we kinderen wel helpen in hun ontwikkeling. Niet alleen met begrip voor en aanpassingen aan hun mogelijkheden en beperkingen, zowel thuis als op school, maar ook anderszins. Met behulp van sensomotoriek training bijvoorbeeld, een specifieke vorm van kinderfysiotherapie, wordt door middel van motorische oefeningen (de beweging) een groot gedeelte van de hersenen van de kinderen getraind. Het gevolg is dat de algemene rijping van het zenuwstelsel en dus niet alleen de motoriek, een zetje in de goede richting krijgt. Hierdoor gaan kinderen hun achterstand versneld inlopen, vaak op meerdere gebieden. Soms is dat voldoende om alsnog te

besluiten de overstap naar groep drie te maken, soms is het ook dan nog onzeker. Een ding is echter wel zeker; als er sprake moet zijn van een doublure dan kan dit het beste op een zo jong mogelijke leeftijd plaatsvinden. Een gezond en sterk fundament is immers de basis voor een adequate verdere ontwikkeling.

Aandacht en concentratie:

Een ander aspect dat samenhangt met de neurologische ontwikkeling is de ontwikkeling van het vermogen om aandacht te geven en je te concentreren. Aandacht en concentratie is een complex geheel van gedragingen dat dus minstens op een even ingewikkeld systeem van hersenfunctioneren is gebaseerd. Je kunt dus ook op meerdere manieren een stoornis hebben in de aandacht en de concentratie. De meest bekende vorm is ADHD (Attention Deficit Hyperactivity Disorder). Dit is een stoornis in de aandachtsregulatie, letterlijk; een aandachtsstekort stoornis. Dit betekent niet dat deze kinderen een tekort aan aandacht krijgen (van de ouders of hun omgeving), maar dat hun aandachtsregulatie (door de hersenen) tekorten vertoont. Het is dus volkomen onjuist om alle kinderen die druk zijn en zich moeilijk kunnen concentreren, een etiket ADHD op te plakken. In een eerder artikel is hier al uitgebreid over geschreven, dus blijft het nu beperkt tot een meer algemene beschrijving en het aangeven van de verschillende vormen van aandachtstoornissen, in het kader van de ontwikkeling van kinderen.

Zoals eerder gezegd, begint de neurologische rijping van het zenuwstelsel in de hersenstam (het verlengde ruggenmerg) diep in de hersenen, al in de periode voor de geboorte. Hier zijn gebieden die het slaap/ waak ritme regelen en de activatie van de cortex (de bovenste laag hersencellen). Een belangrijk gebied hier is het ARAS (Ascenderend Reticulair Activatie Systeem), een gebied dat de activatie regelt van de cortex. De cortex moet actief zijn wil je aandacht kunnen geven en aandacht geven is noodzakelijk. Als je geen aandacht kunt geven aan iets, kun je niet leren en leren is de basis van een verdere ontwikkeling in je leven. Als een kind geboren wordt, is het ARAS dus al actief, maar nog niet in staat om langere perioden achtereen de cortex te activeren. Je kunt dus wel de aandacht trekken van baby's, door bijvoorbeeld geluid te maken of iets in hun blikveld te laten zien. Maar hun aandacht vasthouden kunnen ze slechts korte tijd en ze zijn snel weer afgeleid door iets anders. Vaak zie je dan ook dat ze nog niet weten waar het geluid vandaan komt en kunnen ze hun aandacht nog niet richten. Dit komt omdat bij het richten van de aandacht andere corticale hersengebieden betrokken zijn dan bij het volhouden van de aandacht. Gebieden die nog onvoldoende gerijpt zijn en dus nog niet goed functioneren. Dit leren ze dus pas op een latere leeftijd.

Met behulp van een klinisch neurofysiologisch onderzoek zoals een EEG (ElectroEncefaloGram), ook wel een hersenfilmpje genoemd, kun je de activiteit van de cortex zichtbaar maken. We kunnen dus zien hoe actief onze hersenen zijn. Als de hersenen actief zijn, zien we veel snelle activiteit in het EEG en als ze weinig actief zijn, dan zien we veel trage activiteit. Het verwondert u nu waarschijnlijk niet meer als ik zeg dat baby's veel trage activiteit laten zien en volwassenen veel meer snelle activiteit (ten minste als ze wakker en actief bezig zijn).

Maar nu even terug naar de ontwikkeling. Jonge kinderen hebben dus moeite om de activatie van de cortex op peil te houden, om die activatie langer te laten duren. Hun volgehouden aandachtsspanne is dus erg kort. Ze kunnen zich nog niet zo lang achtereen concentreren en hun aandacht ergens bijhouden. Naarmate hun zenuwstelsel rijpt (de zenuwbanen worden gemyeliniseerd), kunnen ze dat steeds langer volhouden. Ze kunnen dan steeds langer (en rustiger) ergens aan werken. Bij jonge kinderen zien we dus afwisselende periodes van aandacht geven en van het verslappen van de aandacht, periodes van rustig spelen en van druk bezig zijn. Het is dus normaal dat kinderen van drie jaar oud drukker zijn

en zich minder lang kunnen concentreren dan kinderen van zes of zeven jaar oud. Zo op de neurologische leeftijd van een jaar of zes, zeven moeten ze dat voldoende lang kunnen volhouden om op school mee te kunnen en te kunnen leren. Als de zenuwbanen, die met dit activatiesysteem te maken hebben, nog onvoldoende zijn gemyeliniseerd, dan zien we een wisselende activatie, wisselend presteren en dus ook een onvoldoende of wisselende volgehouden aandachtsspanne. Het systeem is nog niet voldoende stabiel (labiel dus). We spreken dan van een hersenstam labiliteit of met een mooi woord van een diëncefale labiliteit. Ouders of leerkracht maken dan melding van aandachtsproblemen en vaak van wisselende prestaties. Vaak geven zij ook aan dat deze kinderen eigenlijk nog wat jong aandoen voor hun kalenderleeftijd. Maar dit is dus geen ADHD. Het lijkt er soms wel op en daarom spreken we nog wel eens van ADHD gedrag. Activerende medicatie, zoals vaak bij ADHD wordt gegeven, zoals Ritalin (stofnaam: Methylfenidaat) is dan ook niet het middel van de eerste keuze. Als er al medicamenteuze ondersteuning nodig is, dan zien we vaak betere effecten van een α -dempendø middel, of van medicijnen die op grond van een QEEG beeld (Kwantitatief ElectroEncefaloGram) als regulerend kunnen worden aangemerkt. Maar vaak geeft een aandachtstraining al voldoende resultaten en is medicamenteuze ondersteuning niet nodig. Nog even voor alle duidelijkheid: we hebben het hier over de volgehouden aandacht. Maar al te vaak zien we dat orthopedagogen en psychologen onderzoek doen naar aandacht en concentratie en op grond van een zwakke volgehouden aandacht concluderen dat er sprake is van ADHD. Dat is dus een onjuiste diagnose. ADHD heeft te maken met een stoornis in de gerichte en/ of verdeelde aandacht. De hierboven beschreven problematiek is een rijpingsprobleem.

Je aandacht voldoende lang kunnen volhouden is dus een noodzakelijke voorwaarde om op school complexe en moeilijke zaken te kunnen leren. Dit moet niet onderschat worden. Voor volwassenen lijkt het vaak nog moeilijker dan voor kinderen. Iedereen die les geeft aan volwassenen of op volwassen leeftijd nog lessen volgt, weet dat na zoø twintig minuten de aandacht verslapt. Maar onze kinderen zitten wel een hele dag op school. Onze hersenen kunnen in elk geval de aandacht geen twintig minuten vasthouden, maar eerder zoø twintig seconden. Dan moeten ze even α -ontspannenø al is het maar gedurende fracties van seconden.

In het ontwikkelingsproces van onze hersenen ontwikkelt zich dus eerst de volgehouden aandacht en daarna volgt de ontwikkeling van de selectieve aandacht. Deze selectieve aandacht wordt wel onderverdeeld in een gerichte aandacht en een verdeelde aandacht. Onder gerichte aandacht wordt verstaan: het richten van de aandacht op één aspect van een taak en het negeren van andere, onbelangrijkere aspecten. Bijvoorbeeld: als kinderen in de klas zitten worden ze geacht te luisteren naar wat de leerkracht vertelt. Wat er buiten gebeurt (op straat, of in de rest van de school), moeten ze eigenlijk negeren. Toch worden ze niet doof als ze hun aandacht richten op wat de leerkracht zegt, of op wat andere kinderen zeggen als dat interessanter is, maar als het goed gaat horen ze omgevingsgeluiden niet of nauwelijks. Hun aandacht richt zich op het ene geluid en het andere geluid wordt niet bewust waargenomen. Ze zijn dus blijkbaar in staat om geluiden te filteren, om hun aandacht zodanig te richten dat het ene geluid (het stemgeluid van de leerkracht in dit geval) wel tot hun bewustzijn doordringt en het andere (omgevings-)geluid niet. Dit kunnen ze, omdat er vanuit de frontaalkwab (de voorkant van de hersenen) als het ware een rem wordt gezet op de inkomende geluiden. Dit geldt overigens niet alleen voor geluid, maar ook voor licht, de reuk en het gevoel (voor alle zintuigen). We kunnen dus onze aandacht selectief richten. Tenminste als alles goed gaat. Als deze frontaalkwab onvoldoende werkt (dus teveel trage activiteit laat zien op bijvoorbeeld een EEG) of slechts wisselend goed presteert, dan werkt deze rem (de inhibitie, zoals dat wordt genoemd) onvoldoende. Het effect moge nu duidelijk zijn: alle binnenkomende informatie wordt doorgegeven aan ons bewustzijn. Dan horen we alles, zien alles, voelen alles, ruiken alles en vooral alles tegelijkertijd. In ons hoofd ontstaat chaos. Dit is

het kernprobleem van echte ADHD. De rem werkt onvoldoende en deze kinderen (of volwassenen) reageren dus ook ongeremd, impulsief, chaotisch en druk. Tenminste in onze ogen (diegenen die dit probleem niet hebben). In hun wereld reageren ze helemaal niet overdreven. Ze reageren meestal adequaat op alle signalen die binnen komen en dat zijn er heel wat. Vaak hoor je leerkrachten dan ook zeggen, dat ze verbaasd zijn om te moeten constateren dat deze kinderen toch van alles hebben opgestoken, terwijl het leek of ze er met hun aandacht helemaal niet bij waren, maar ergens anders mee bezig waren. Dat is dus niet zo verwonderlijk, na het lezen van het voorgaande. Want ook al lijken ze geïnteresseerd in alles wat er om hen heen gebeurt, ook wat de leerkracht zegt komt binnen en wordt in de hersenen verwerkt. Maar onze hersenen hebben, ondanks de enorme mogelijkheden, toch ook een beperkte capaciteit. Dit betekent dat ze niet alles kunnen onthouden en opslaan. Soms is de opgeslagen informatie dus onvolledig en hebben ze wel stukjes gemist, of koppelen ze informatie aan andere, irrelevante informatie, die tegelijkertijd is binnen gekomen. (zie het eerdere artikel over ADHD, op onze website)

Nu wordt ook duidelijk waarom een medicijn als Ritalin (stofnaam: Methylfenidaat) gunstige effecten heeft bij ADHD. Dit is een activerend middel, de hersenen worden dus geactiveerd. Dit lijkt in eerste instantie paradoxaal, want deze kinderen zijn al zo druk en dan wordt er ook nog een activerend middel gegeven. Maar de reden dat ze druk zijn, is dus een onvoldoende functioneren van met name hersenstructuren in de frontale gebieden en de verbindingen tussen deze gebieden en dieper in de hersenen gelegen structuren. Als dus de hersenen worden geactiveerd, dan worden vooral ook deze gebieden geactiveerd (door de chemische structuur van het medicijn) en hiermede dus de rem (de inhibitie). Gevolg: ze kunnen hun aandacht beter richten.

De neurologische ontwikkeling van het zenuwstelsel heeft een geweldige invloed op het al dan niet ontstaan van ADHD. Immers de frontaalkwabben komen pas tot hun volle rijping tijdens de puberteit, in de ontwikkeling naar volwassenheid. Dat is de reden dat we er tegenwoordig voor pleiten om op de leeftijd van zo'n veertien jaar, de Ritalin medicatie af te bouwen. Immers de rijping van de frontaalkwabben maakt dan een "groeispurt" door en heel vaak zien we dan dat de medicatie niet meer nodig is en het probleem door de hersenen zelf grotendeels is opgelost. Toch blijft bij zo'n 50% van de kinderen een gedeelte van de problematiek bestaan en nemen ze dat mee in de volwassenheid. Maar meestal in een andere vorm. In de vorm van AD(H)D, dus zonder de motorische hyperactiviteit. Ze zijn in hun hoofd dan nog vaak met honderd dingen tegelijk bezig, maar het valt niet meer zo op. Vele geniale en creatieve geesten hebben in zekere zin AD(H)D, zoals ze zelf vaak aangeven.

We hebben ook nog verdeelde aandacht genoemd. Dit is in feite het richten van de aandacht op twee of meer dingen, waardoor je de aandacht moet verdelen. Of, nog ingewikkelder, bewust aandacht schenken aan het ene en het negeren van het andere. Dit is dus nog moeilijker dan het richten van de aandacht, omdat mensen maar één ding bewust tegelijkertijd kunnen doen. En logischerwijze beïnvloeden deze twee zaken elkaar. We noemen dat met een mooi woord: cognitieve interferentie. Als je als kind in een drukke klas zit, waarin zowel de leerkracht als ook andere kinderen gelijktijdig praten, dan is het moeilijk om het ene bewust waar te nemen en het andere niet te horen. Dit is voor iedereen moeilijk, vooral voor jonge kinderen en oudere mensen, maar de meesten kunnen dat redelijk. Een kind met ADHD kan dat dus niet, of heel erg moeilijk. Als volwassenen kunnen we vaak op een feestje een gesprek voeren met één persoon en niet horen wat de anderen om ons heen allemaal vertellen. Totdat je je naam hoort vallen en denkt, wat zeggen ze nu over mij? Je hersenen hebben dan omgeschakeld van de ene bewuste waarneming naar de andere. Sommige volwassenen zeggen nu: Ik kan dat helemaal niet zo goed. Op zo'n feestje heb ik veel moeite om iemand te verstaan, ik hoor voornamelijk ruis, alles klinkt door elkaar en is

niet of nauwelijks verstaanbaar. Herkent u dit? Dat is wat kinderen of volwassenen met ADHD de hele dag door meemaken.

Nog even, voor alle duidelijkheid, kort samengevat: De neurologische ontwikkeling speelt dus een belangrijke rol bij de ontwikkeling van aandacht en concentratie. Bij wisselend presteren en problemen met de volgehouden aandacht is er dus waarschijnlijk sprake van een onrijpheidsprobleem. ADHD wordt gekenmerkt door problemen met het richten en verdelen van de aandacht. Ouders van kinderen met ADHD weten dat zij vaak de aandacht wel langere tijd kunnen volhouden (en dan vooral bij iets dat hen interesseert, zoals computeren of televisie kijken), maar problemen hebben met het richten van de aandacht. Een goede diagnose van de aandachtsproblematiek is dus erg belangrijk voor de aanpak (medicamenteus en anderszins) en de prognose. En ondanks dat een aantal van de gemelde verschijnselen, dus ook duidelijk te zien zijn op een EEG, wordt de diagnose meestal niet zo gesteld, maar na uitgebreid neuropsychologisch onderzoek. Tegenwoordig kunnen QEEG's (Kwantitatief EEG), wel steeds beter bijdragen aan een goede diagnose en is op grond hiervan ook een steeds betere medicijnkeuze te maken.

Het geheugen, leren en informatieverwerking:

Ons hele leven leren we. Ontwikkeling is leren. Om te kunnen leren zijn niet alleen adequate intellectuele capaciteiten noodzakelijk, maar ook een dienovereenkomstig functionerend geheugen. Dan pas kunnen we informatie verwerken. In het algemeen kunnen we ons als volwassenen weinig meer herinneren van de dingen die in onze eerste drie à vier levensjaren zijn gebeurd. Toch hebben we in die tijd heel veel geleerd, maar het meeste is onbewust gebleven. Traumatische ervaringen in deze periode worden soms nog wel bewust herinnerd. En als (vaak) op hoge leeftijd een ziekte zoals dementie toeslaat, zien we dat ook deze mensen weer problemen ondervinden met hun geheugen, omdat gedeeltes van hersengebieden die met ons geheugen te maken hebben, afsterven. Het geheugen speelt dus een cruciale rol in onze cognitieve ontwikkeling (het denken) en in de informatieverwerking.

De beide delen van onze grote hersenen (of cerebrum), de linker en de rechterhersenhelft, hebben een duidelijk verschillende rol in ons geheugen. Als we iets nieuws gaan doen (ook wij als volwassenen) dan wordt als het ware de rechterhersenhelft (of rechterhemisfeer) klaargezet om deze taak te gaan vervullen. Als het iets is wat we kunnen zien (visueel), of als het een visueel ruimtelijke vaardigheid is, dan wordt het ook in onze rechterhemisfeer opgeslagen in ons geheugen. Als het iets is dat met taal te maken heeft, dan neemt onze linkerhemisfeer het over en wordt het opgeslagen in die hersengebieden in de linkerhemisfeer die met ons geheugen te maken hebben. Lijkt simpel, maar zo eenvoudig is het niet. Ons geheugen bestaat uit verschillende onderdelen. Zo is er als eerste waarschijnlijk een soort van instinctief geheugen dat gerelateerd is aan wat voor soort informatie er via onze zintuigen binnenkomt. Is het licht, geluid, tactiel (wat we voelen) of een reuk. Waar deze geheugengebieden zitten in onze hersenen weten we niet, maar het lijkt logisch dat ze vlak bij die gebieden zitten waar al deze zintuiglijke informatie binnenkomt in onze hersenen. Vervolgens gaat de informatie naar ons korte termijn geheugen (ook wel het werkgeheugen genoemd) en daarna pas naar ons lange termijn geheugen.

Het proces van informatieverwerking verloopt kort gezegd als volgt: Er komt een stimulus binnen (licht, geluid etc). Het wordt gedecodeerd (omgezet in voor onze hersenen begrijpelijke signalen). Vervolgens wordt het vergeleken met onze geheugeninhoud (is het iets nieuws of iets dat ik al ken?). Dan wordt er beslist wat er mee moet gebeuren (moet ik reageren of niet en zo ja hoe?). Vervolgens wordt er een reactie voorbereid en komt er uiteindelijk een respons (een beweging bijvoorbeeld). Dit alles gebeurt in een fractie van een seconde. Het geheugen speelt in dit proces dus een zeer belangrijke rol. En ondanks dat het zo snel verloopt is dit proces vaak toch nog te traag.

Iedereen die wel eens heeft getennist, kent het probleem. In het begin ben je zo traag dat je geen enkele bal van je tegenstander raakt, zelfs als ze bijna recht op je racket afkomen. Als je maar veel oefent, dan gaat dat steeds beter. Hoe komt dat? Iedere keer als je oefent, wordt datgene wat je doet opgeslagen in je geheugen. En als je dat maar vaak genoeg oefent, dat wordt het geautomatiseerd. Er wordt als het ware een programma gemaakt dat wordt opgeslagen in je geheugen. In dit geval een motorisch programma. Toptennissers slaan de bal zo hard, dat de hersenen van hun tegenstander geen tijd hebben om te berekenen waar die bal komt. Zij kunnen hun racket er alleen achter krijgen door middel van het activeren van zom automatisch, in het geheugen opgeslagen, programma. Zij houden zich eigenlijk alleen bezig met te bedenken waar zij hun bal willen neerleggen aan de overkant van het net.

Oefening baart kunst en voor topsport is het dus onontbeerlijk, maar ook in ons dagelijkse leven. Als u wordt gevraagd hoeveel 4 x 5 is, dan hoeft u daar waarschijnlijk geen seconde over na te denken. Door het vele oefenen op school is het antwoord op deze vermenigvuldiging geworden tot een automatisch programma dat opgeslagen ligt in uw geheugen en meteen kan worden opgeroepen. Vroeger dreunde de basisschool van het oefenen van de tafels in de klas. Een maal twee is twee, twee maal twee is vier, enzovoorts. Gelukkig gaan steeds meer scholen weer terug naar dit systeem dat eigenlijk jarenlang verwaarloosd is. Wat eenmaal is geautomatiseerd, gaat er nooit meer uit. Herhalen is dus belangrijk en belangrijke informatie moet geautomatiseerd worden. Onze linkerhemisfeer speelt een cruciale rol bij de automatisering. Nieuwe informatie verwerk je dus met je rechterhemisfeer en als je maar vaak genoeg hebt geoefend en de informatie moet worden geautomatiseerd, dan heb je hierbij je linkerhemisfeer nodig.

Zoals al eerder gezegd; we leren het meeste in de eerste zes jaar van ons leven. Onze geheugencapaciteit lijkt onbegrensd. Maar natuurlijk is dat niet zo. Zelfs als ons geheugen optimaal functioneert, dan nog onthouden we niet alles. Dat zou ook niet goed zijn, we zouden overspoeld worden door alles wat we ooit hebben gezien, gehoord, gevoeld, geroken, maar ook gedacht. Dan zou hetzelfde gebeuren als bij ADHD, alleen niet door prikkels van buiten, maar door interne prikkels. Gelukkig zorgen onze hersenen ervoor dat ons systeem van informatie verwerking niet wordt overspoeld.

Maar wat als dit geheugensysteem niet goed functioneert, wat als het aanleren van nieuwe zaken moeilijk gaat of dingen niet of onvoldoende worden geautomatiseerd. Dan ontstaat een leerachterstand en later mogelijk een leerstoornis. Welke rol speelt de neurologische ontwikkeling hierin? Dit verdient zeker de nodige aandacht, omdat pas kan worden gesproken van een leerstoornis als we zeker weten dat het geen rijpingsprobleem is.

De eerste twee jaar na de geboorte ontwikkelt de rechterhemisfeer zich sneller dan de linkerhemisfeer. Waarom is dat zo? Aan het einde van de zwangerschap gaan aanstaande moeders zich steeds meer verlaten op hun rechterhemisfeer, die vooral ook met gevoel te maken heeft. De linker, meer rationele hemisfeer, speelt even een minder belangrijke rol. Ze gaan zich voorbereiden op hun moederschap, op de communicatie met hun baby en dat wordt voorlopig het centrum van het heelal. Een gezonde, natuurlijke ontwikkeling die zorgt voor het in stand houden van de soort. Het pasgeboren kind is jarenlang volledig afhankelijk van de ouders en het is dus van levensbelang dat het goed met hen kan communiceren. Taalontwikkeling en een taal leren is ongelooflijk gecompliceerd en duurt een hele tijd. Maar de rechterhemisfeer draagt zorg voor de non-verbale communicatie, dus zonder taal, maar met handen- en voetenwerk, gezichtsuitdrukkingen en lichaamstaal waaraan we emoties kunnen aflezen. Het kind moet zich gaan hechten aan de ouders, ook hierin speelt de rechterhersen helft een heel belangrijke rol. Bovendien is onze rechterhersen helft de eerste keus bij het aanleren van nieuwe dingen en er moet heel wat geleerd worden. En alles wat we willen leren moet meerdere malen worden herhaald, zodat het geautomatiseerd kan worden en onze linkerhersen helft hierin een rol kan gaan spelen. Hier kan dus heel veel fout gaan. Laten

we maar eens wat op een rijtje zetten: problemen met de neurologische rijping of ontwikkeling van de rechterhemisfeer levert dus een aantal problemen op met het aanleren van nieuwe dingen, maar ook met de communicatie naar de ouders en anderen toe, met hechting en met de sociaal emotionele ontwikkeling, omdat bijvoorbeeld lichaamstaal niet goed wordt begrepen. Problemen die we op latere leeftijd vaak kwalificeren als behorende bij hechtingsproblematiek, een niet verbale leerstoornis (NLD) of het syndroom van Asperger (een aan autisme verwante stoornis). Stoornissen die te complex zijn om ze hier te behandelen (zie hiervoor de andere artikelen op onze website), maar waar de basis al voor wordt gelegd, vlak voor of na de geboorte. Tegenwoordig is het zelfs zo dat we vaak twijfelen aan de diagnose NLD, omdat neurologische en zeker ook motorische rijping hier wel een hele grote rol bij lijkt te spelen. De ervaring van de afgelopen tien jaar in Nederland, en dus ook in ons instituut, laat namelijk zien dat we in heel veel gevallen, met de juiste aanpak, de problematiek soms bijna geheel kunnen laten verdwijnen. Echter in andere gevallen, met dezelfde aanpak, verandert er nauwelijks iets. Dus NLD lijkt wel te bestaan, maar wordt waarschijnlijk schromelijk overgediagnosticeerd.

Maar dan, enige jaren na de geboorte, gaat vooral de linkerhemisfeer zich ontwikkelen en een inhaalslag maken. Taal wordt ons belangrijkste gereedschap en communicatiemiddel. Als er problemen optreden in de spraak-taal ontwikkeling dan leren we niet alleen te langzaam en te weinig, maar treden er ook hier communicatieproblemen op. Problemen die we dan later vaak karakteriseren als aan autisme verwante stoornissen of PDD-nos. Voor alle duidelijkheid: rijpingsproblemen leiden niet tot aan autisme verwante stoornissen, maar als rijpingsproblemen niet op tijd worden aangepakt dan ontstaat er problematiek die hier wel aan doet denken. Hetzelfde geldt voor dyslexie. Rijpingsproblemen leiden niet tot dyslexie, maar kunnen wel leiden tot dyslectische problematiek. Hoe dit precies in zijn werk gaat kunt u nalezen in ons artikel over dyslexie en andere taalstoornissen. Kort gezegd verloopt het leren lezen als volgt: Met onze rechterhersenhelft leren we spellen, letter voor letter en al heel snel in deze ontwikkeling (zes, zevenjarige leeftijd, groep drie) wordt de linkerhemisfeer dominant voor taal. Met die linkerhersenhelft kunnen we woordbeelden lezen, stukken van woorden. Het leesproces verloopt daardoor sneller en het lezen wordt geautomatiseerd. Tenzij er sprake is van een neurologische rijpingsachterstand. Dan komt dit proces pas veel later op gang en ondervinden deze kinderen dus forse dyslectische problematiek in groep drie en vier en soms nog wel langer. Kinderfysiotherapie is dan vaak nog een beter advies dan remedial teaching. De diagnose dyslexie kan dus eigenlijk nog niet worden gesteld als er nog sprake is van een neurologische rijpingsachterstand.

En als de problematiek niet wordt onderkend, bijvoorbeeld omdat een kind best wel slim is en veel kan compenseren op school, en de basis van taal en rekenen niet goed wordt aangeleerd, dan worden de problemen vaak pas onderkend in de puberteit. Het risico is dan dat deze kinderen op een te laag niveau van vervolgonderwijs zitten, omdat men altijd dacht dat er toch niet meer inzat. En ja, í ze waren toch altijd nog steeds een beetje speels en een beetje jong. Toen zijn vriendjes zich gingen interesseren voor meisjes was hij er nog niet aan toe. Misschien een prettig idee voor de ouders, niet voor hem, want hij viel bij zijn vriendjes uit de boot en dit leidde tot sociaal emotionele problematiek in de puberteit. Tot depressieve gevoelens, ook omdat hij nog steeds taalfouten maakte en moeite had met rekenen, terwijl hij eigenlijk toch wel wist dat hij minstens net zo slim was als zijn klasgenoten en vrienden.

Kortom: rijpingsproblematiek kan ten grondslag liggen aan veel voorkomende leer-, school- en gedragsproblemen bij kinderen en dient dus onderdeel te zijn van een goede differentiaaldiagnostiek.

Tot besluit:

Over alle onderwerpen die aan bod zijn geweest, is nog veel meer te zeggen en er kunnen ook nog veel meer onderwerpen worden beschreven. Er kunnen boeken over worden volgeschreven. Toch is rijpingsproblematiek nog steeds onvoldoende bekend, niet alleen bij ouders, maar ook bij leerkrachten en zelfs bij veel orthopedagogen en psychologen. En eigenlijk is dat ook wel weer logisch, want het enige duidelijke houvast wat we hebben in de ontwikkeling van kinderen is hun kalenderleeftijd. Of hun neurologische en neuropsychologische ontwikkelingsleeftijd hierbij achterloopt is pas te zeggen na zeer uitgebreid (neuro)psychologisch onderzoek. Gelukkig leren we steeds meer bij, ook in de wetenschap. Tegenwoordig kunnen nog steeds alle psychiatrische diagnoses, zoals ze hier zijn genoemd (en vreemd genoeg valt daar dyslexie ook onder) gesteld worden op het klinische beeld (wat men ziet). In de toekomst gaat dit gelukkig veranderen. Met de invoering van de DSM V (Diagnostic and Statistical Manual, waarin alle diagnoses zijn beschreven) die gepland is voor 2012, wordt het noodzakelijk dat bij het stellen van diagnoses ook biologische en neurologische variabelen worden betrokken, zoals EEG en QEEG uitslagen, maar mogelijk ook MRI beelden of genetische en DNA factoren. Gelukkig blijft er dan nog wel ruimte voor rijpingsproblematiek. Als de biologische markers niet passen bij de problematiek die wordt gezien, zou het dan wellicht een rijpingspró í í ..?

Alle in dit artikel genoemde eerdere artikelen zijn gratis te downloaden van onze website: www.epi-groep.nl

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