

Ontogenese en pathogenese

door A. C. Lit

Over de invloed van het milieu op de vroege ontwikkeling van de mens

Ontogenese is een ander woord voor de wording van een levend wezen vanaf de bevruchte eicel tot en met de volwassen toestand. Nog steeds zijn sommige onderzoekers overtuigd van het deterministische karakter ervan. Hun aantal neemt echter af met de toename van het bewijsmateriaal voor de grote en fundamentele invloed van uitwendige omstandigheden op de ontogenese. Er wordt al heel lang een nauw verband gelegd tussen enerzijds de omstandigheden tijdens de ontwikkeling van de mens in de prille jeugd en anderzijds zijn mogelijkheden tijdens zijn verdere levensloop. Eenstemmigheid over het hoe en waarom is echter nog altijd ver te zoeken.

1. Drie analytische standpunten

Uitgaande van gegevens, verkregen tijdens de analyse van vooral volwassen neurotici, legde Freud sterk de nadruk op de *driftmatige* aspecten en op de door hem onderscheiden fasen van de kinderlijke ontwikkeling. In navolging van Klein en Mahler verlegde Kernberg (1976) de aandacht naar de *relationele* aspecten in de ontwikkeling van het kind, dat achtereenvolgens de stadia van autisme, van symbiose en van separatie-individuatie zou doormaken. De genoemde auteurs wijten het op latere leeftijd ontstaan van min of meer nauwkeurig bepaalde psychiatrische ziektebeelden aan stoornissen, optredend in een van de fasen van de ontwikkeling zoals door hen beschreven.

Eveneens aanvankelijk uitgaande van psycho-analytische gezichtspunten, maar sterk beïnvloed door de na 1945 opkomende ethologie, ontwikkelde Bowlby (1978) over de vroege ontwikkeling, in het bijzonder de *affektieve* en emotionele aspecten daarvan, zijn theorieën over 'Attachment and Loss'. Een uiterst belangrijke voorwaarde voor een normale ontwikkeling achtte hij het bestaan van een langdurige affectieve band met één verzorgende figuur

tijdens de eerste jaren na de geboorte. Hechting aan één voorkeurspersoon, in biologisch opzicht van overlevingswaarde en onafhankelijk van voedings- en seksueel gedrag, verschaft het ontwikkelen de kind de veilige basis van waaruit het zijn wereld kan gaan verkennen. Ondanks veel excuses en eerbetoon verwijderde Bowlby zich steeds verder van Freud door zijn kritiek op diens theorieën over libido en instincten en zocht hij aansluiting bij echte kinderpsychologen, vooral Ainsworth en Piaget, bij de ethologen Lorenz, Marlow en Hinde en in zijn meest recente werk (1981) bij moderne theorieën over informatieverwerking.

2. Enkele ontwikkelingspsychiatrische gegevens

Bowlby, veel bekritiseerd wegens de nadruk die hij in zijn rapport voor de WHO (1951) legde op de rol van de moeder, heeft in zijn latere werk een veel breder standpunt ingenomen en staat nu niet meer alleen. Weinig onderzoekers, zo zegt Rutter (1980) twijfelen aan het belang van de invloeden tijdens de vroegste ontwikkeling voor de verdere levensloop. 'Human beings are very much social creatures and the growth of social relationships constitutes a crucial and, in some respects, central feature of human development. The origins of social behaviour are already present in early infancy and it seems likely that the process of attachment and bonding represents an essential beginning for socialization. However, there is a great deal still to be learned concerning the links between attachments in the early years, friendships in middle childhood and marital (or other) bondings in adult life. Few workers doubt that some kind of links exist but sound data are lacking on the mechanisms and processes involved after the early years of childhood'. Om het verband tussen de omstandigheden in de prille jeugd en de latere levensloop aan te tonen, zijn veel gegevens verzameld. Van anekdotische aard zijn de verhalen over wolfskinderen en andere ernstig sociaal gedepriveerde kinderen zoals Kaspar Hauser, die naar het bleek nooit meer konden uitgroeien tot mensen met volwaardige capaciteiten. Exactere en meer systematisch verzamelde gegevens leverde Skeels (1966) in een longitudinaal onderzoek naar de levensloop van 25 schijnbaar zwakbegaafde weeskinderen. Hiervan konden er 13 op heel jonge leeftijd worden overgeplaatst naar een instituut waar zij meer warmte en aandacht ontvingen terwijl de anderen in het weeshuis moesten blijven. Na enkele jaren bleken de kinderen uit de eerste groep een IQ-winst te hebben geboekt van 28.5 tegen een verlies 26.2 punten van de achtergebleven groep. Op volwassen leeftijd bleek het verschil tussen de twee groepen nog duidelijker. Niet alleen het altijd wat aanvechtbare IQ maar vooral de maatschappelijke aanpassing was bij de leden van de eerste groep superieur. Van de 13 waren er 11 gehuwd, hadden kinderen met een gemiddeld IQ van 104 en een sociocultureel niveau overeenkomstig met de modale inwoner van de USA. Van de 12 anderen was er 1 overleden in een staats-zwakzinnigeninstituut, 4 verbleven nog steeds in een zwakzinnigeninrichting. De overigen hadden ongeschoolde beroepen. Slechts 2 van de 11 waren gehuwd.

3. *Het onderzoek van een-eiige tweelingen*

Indrukwekkend zijn de gegevens die Juell-Nielsen (1980) verzamelde betreffende de verschillen in ontwikkeling van monozygotische tweelingen, in verschillende milieus grootgebracht. Twaalf paar van deze tweelingen, in hun vroege jeugd gescheiden, onderzocht hij medisch, psychologisch, psychiatrisch, biografisch en sociaal, met een tussenpoos van ongeveer 20 jaar tussen het eerste en het tweede uitvoerige onderzoek. Door aan te tonen hoe sterk de invloed van de omgeving is maakt hij definitief een einde aan de overtuiging dat uitsluitend de erfelijkheid bepalend zou zijn voor de ontwikkeling van de mens. Het milieu drukte het minst een stempel op de algemene lichamelijke toestand. Zeer grote overeenkomsten waren er in lichaamsbouw, uiterlijk, houding, beweging, mimiek en stem, de bloedgroep enzovoort tot en met zelfs ECG en EEG.

De invloed van de jeugdomstandigheden op de ontwikkeling van de intelligentie bleek veel krachtiger, met de grootste verschillen in het verbale gedeelte van de Wechsler Intelligence Scale. Het duidelijkste onderscheid trad evenwel aan de dag bij het persoonlijkheidsonderzoek en wel in de sfeer van gedrag, contact en aanpassing, samen te vatten onder de noemer: mogelijkheden tot het aangaan van tussenmenselijke relaties. Hoe belangrijk en informatief deze en andere hiermee vergelijkbare onderzoeken ook zijn, zij voldoen niet aan de misschien te hoog gestelde eisen van modern gedragsonderzoek. Zij zijn niet herhaalbaar en controleerbaar en gaan veelal uit van retrospectieve gegevens in de vorm van jeugdhervormingen van volwassenen. Bovendien laat de menselijke situatie niet toe om te experimenteren met de invloed van allerlei variabelen, alleen of in combinatie, op de ontwikkeling van het jeugdige individu. Het is niet mogelijk om op deze gegevens wetenschappelijk verantwoorde uitspraken te doen, immers 'while retrospective data may generate a hypothesis, they can never be used to establish or test it' (Bower, 1977). Het is wel mogelijk om over de onderhavige kwestie enkele vooronderstellingen te formuleren, die aan een verder onderzoek richting geven, en een aantal vragen op te stellen waarmee de theoretische en praktische psychiatrie al zo lang worstelt.

4. *Vooronderstellingen*

- a. Zowel aanleg als milieu hebben op de ontwikkeling van een mens een zeer grote maar onderling moeilijk te onderscheiden invloed.
- b. In de prille jeugd ontstaan relaties tussen kind en omgeving van affectieve, cognitieve en senso-motorische aard.
- c. Het ontbreken, het afbreken en de kwaliteit van deze relaties bepalen in hoge mate de latere ontwikkeling van de mens.
- d. De ontvankelijkheid voor de genoemde invloeden is gebonden aan kritische perioden in vooral de eerste levensjaren.

5. Vragen

- a. Op grond waarvan is het complex van omstandigheden in de eerste jaren van de ontwikkeling van de mens zo invloedrijk en waarom zijn de veronderstelde late gevolgen soms moeilijk te wijzigen en in vele gevallen zelfs van blijvende aard?
- b. Waarom zijn de late gevolgen van sociale deprivatie in de jeugd veelzijdig, onvoorspelbaar, weinig specifiek en voor kinderen uit hetzelfde gezin vaak verschillend?
- c. Indien stoornissen in de vroege ontwikkeling in zo hoge mate de mogelijkheden tot ontplooiing van een mens bepalen, heeft het dan wel zin om te trachten de late gevolgen ervan te behandelen?

Over de invloed van het milieu op de vroege ontwikkeling van het dier

Bowlby (1978) was een van de eersten die beseftte dat hij bij het beantwoorden van deze en soortgelijke vragen niet kon uitgaan van gegevens voortgebracht door neurotische volwassenen in een therapeutische situatie. Hij achtte bovendien de grenzen van zijn vakgebied, de psychiatrie, te nauw en ging te rade bij ethologen. Een pionier van de ethologie is Lorentz (1971). Algemeen bekend is zijn onderzoek van jonge ganzen, die het eerste het beste door hen waargenomen bewegende object beschouwden als hun moeder. Als dit object, wat het ook is, herhaaldelijk werd gepresenteerd, bleek het diertje niet meer te bewegen om nog iets of iemand anders te volgen. De langdurige en vaak blijvende beïnvloeding van het gedrag van de jonge ganzen, 'Prägung' 'imprinting', of gewoon 'inprenting' genoemd, is het uitgangspunt geworden van talloze ethologische experimenten. Klassiek geworden is de serie proefnemingen met mensapen in het laboratorium van Harlow. Zijn boek (1979) is te uitvoerig om te refereren. Het is wel voor iedere psychiater en psycholoog verplichte lectuur, al is het alleen maar om kennis te nemen van beschrijvingen en aangrijpende foto's van antropomorf apenleed. Een goed overzicht van de resultaten van zijn werk geeft een van Harlows medewerkers, Mc Kinney (1974). De experimenten bestaan uit het methodisch variëren van de contacten van rhesusapen tijdens de eerste twaalf maanden na de geboorte en de invloed daarvan op de latere ontwikkeling. De jonge apen groeiden op onder de volgende omstandigheden:

- met hun moeder zonder leeftijdgenoten;
- met een kunstmoeder;
- zonder kunstmoeder en totaal geïsoleerd.

Ook werden variaties beproefd in de periode gedurende welke de armschepsels aan deze eigenlijk barbaarse situaties werden blootgesteld. Het bleek dat afhankelijk van de aard, de duur en van de leeftijd waarop de deprivatie werd toegepast, de dieren op latere leeftijd min of meer ernstige gedrags- en aanpassingsstoornissen vertoonden in de vorm van zich isoleren en autisme, schommelen, krabben, bijten, katatone en stereotype gedragingen en houdingen, extreme angst en tenslotte een onvermogen om met leeftijdge-

noten te spelen en om een voor apen normaal sexueel gedrag te ontplooiën. Moeders, in hun jeugd sociaal gedepriveerd, interesseerden zich nauwelijks voor hun nageslacht en toonden een arme mimiek; hun vermogen om de mimiek van soortgenoten, en zeer in het speciaal van hun jong, juist te interpreteren, leed ernstig. De deprivatie leidde tot de ernstigste gevolgen als zij werd toegepast in de kritische periode van de eerste 6 maanden na de geboorte. Naarmate de deprivatie korter duurde en later werd toegepast bleken de late gevolgen minder ernstig en enigermate herstelbaar te zijn. De apen die de meeste complete isolatie hadden ondergaan, bleven echter onherstelbare en diepgaande tekortkomingen vertonen in hun gehele verdere leven. Mc Kinney oppert een aantal verklaringen hiervoor:

1. atrofie van aangeboren gedrag;
2. niet-rijpen van processen van informatieverwerking;
3. het niet tot stand komen van verbindingen tussen waarnemen en bewegen;
4. aanpassingsstoornissen bij de overgang van een 'arme' naar een 'rijke' omgeving.

Deze verklaringen stijgen echter niet uit boven het niveau van beschrijvingen. Mc Kinney geeft dan ook toe dat exacte aanwijzingen voor een sluitende theorie ontbreken. Een andere onderzoeker uit de school van Harlow, Young (1973), ziet overeenkomsten tussen enerzijds de late gevolgen van deprivatie in de eerste levensfase van mensapen en anderzijds het ontstaan van psychiatrische syndromen op latere leeftijd bij mensen die in hun vroege jeugd op een of andere wijze sociaal gedepriveerd zijn opgevoed. Hoe sprekend de parallellen ook zijn, de vragen over de humane pathologie lossen zij niet op, tenzij men gelooft in de eenvoudige en rechtlijnige sociobiologie van schrijvers als Morris en Wilson, die het gedrag van mensen pogen te verklaren op het niveau van dieren (zie Caplan, 1978). Het is immers wetenschappelijk niet verantwoord om de eenvoudige en variabele omstandigheden van een apenkooi te vergelijken met de subtiële en ingewikkelde verhoudingen waarin een kind al in de eerste maanden van zijn bestaan is verweven. Recente en fascinerende gegevens over dit laatste zijn te vinden bij Bowlby (1981) en Bower (1977). Desondanks blijft er één duidelijke parallel tussen aap en mens bestaan: de ernstige late gevolgen van sociale deprivatie in de eerste levensmaanden. Waarom zijn die zo ernstig en zo moeilijk te beïnvloeden? Daarvoor leveren de experimenten van Harlow en de zijnen geen afdoende verklaring. De vooronderstellingen van blz. 613 worden voor mensapen duidelijk gesteund en de waarschijnlijkheid dat zij voor mensen opgaan wordt groot geacht. Maar er zijn blijkbaar machtige factoren ontsnapt aan de aandacht van de gedragswetenschappers. De gestelde vragen zijn immers nog niet beantwoord!

Over de invloed van het milieu op de vroege ontwikkeling van het zenuwstelsel

1. Inleiding

Eisenberg (1977) is een van de eersten die de aandacht vestigde op de centrale rol van het zenuwstelsel in de vroege ontwikkeling van mens en dier. In een breed opgezette studie laat hij een aantal factoren de revue passeren, die aantoonbaar de ontwikkeling van de bouw en de functie van het CZS beïnvloeden, in het bijzonder tijdens een kritische periode, die bij de mens enkele maanden voor de geboorte begint en voortduurt tot in het eerste halfjaar daarna. Het stormachtige verloop van deze ontwikkeling blijkt uit de volgende harde gegevens (Rose, 1976). De mens wordt geboren met praktisch al zijn 10 miljard neuronen en deze ontstaan explosief in de laatste maanden van de intra-uterine periode. Bij zijn geboorte wegen de hersenen gemiddeld 350 gram. In de eerste 6 levensmaanden vindt een verdubbeling plaats van dit gewicht, niet door toename van het aantal neuronen maar door de volgende processen:

- de neuronen worden groter;
- uitgroei van neurieten en dendriten;
- explosieve vorming van synapsen;
- ontstaan van grote aantallen gliacellen;
- myelinisatieprocessen.

Het is zonder meer begrijpelijk dat tijdens een zo snelle groei iedere storing van grote invloed is. Eisenberg noemt circulatiestoornissen, vergiften, infecties en de in veel ontwikkelingslanden zo desastreuze tekorten aan de noodzakelijke voedingsstoffen. Dat was al langer bekend. Nieuw in zijn pleidooi voor een ontwikkelingspsychiatrie is de veronderstelling dat het groeiende zenuwstelsel niet slechts informatie verwerkt maar bovendien door de informatie in zijn ontwikkeling wordt beïnvloed. Voor sommige dieren is dit al bewezen. De informatieverwerking komt op gang direct na de geboorte. Recent laboratoriumonderzoek, o.a. bij ratten, toont aan dat vanaf dat ogenblik niet alleen informatie verwerkt wordt maar ook dat de binnenkomende informatie een essentiële invloed gaat uitoefenen op de bouw en de functie van het centrale zenuwstelsel. Ratten die in een 'indrukrijke' omgeving opgroeien, hebben hersenen, die in tegenstelling tot in een 'arme' omgeving opgegroeide ratten gekenmerkt zijn door een hoger gewicht, ruimere doorbloeding, meer gliacellen, meer dendriten per neuron en grotere synapsen ('t Hart, 1972). Gegevens van deze aard zijn betrekkelijk ongenuanceerd en zeggen weinig over wat er gebeurt. Bovendien is de laatste jaren veel meer bekend geworden over de wederkerige relatie tussen informatieverwerking en informatieverwerkers. Om deze redenen is het noodzakelijk om dieper op deze materie in te gaan dan Eisenberg doet.

Mensen zijn informatieverwerkende systemen. Lit (1978) komt tot de definitie 'open, ultrastabiel zelfregulerend informatieverwerkend systeem'. Miller (1978) spreekt over 'the total organism viewed as a channel' en Kalverboer (1979) over 'informatieverwer-

kend systeem met beperkte capaciteit'.

2. *Structuur en functie van het visuele systeem*

In dit stadium van het betoog is het noodzakelijk om iets meer te weten over de verwerking van informatie door het centrale zenuwstelsel. Er zijn veel redenen om daarbij aanvankelijk de aandacht te beperken tot het visuele systeem:

- in het geheel van de waarneming neemt het zien een zeer belangrijke plaats in;
- het visuele systeem is een voorbeeld van informatieverwerking door het zenuwstelsel;
- door zijn toegankelijkheid voor experimenteel werk is het visuele probleem voorwerp van veel geavanceerd onderzoek.

Het visuele systeem van dier en mens werd tot een tiental jaren geleden veelal mono-disciplinair bestudeerd door o.a. anatomen, fysiologen, natuurkundigen en medici. Zoals in vele andere wetenschappen zijn daarin grote veranderingen opgetreden door het op gang komen van multidisciplinair onderzoek van neurofysiologen, psychologen en computerdeskundigen met als inbreng respectievelijk het sinds kort mogelijk geworden onderzoek naar de functie van de enkele zenuwcel, de psychologie van visuele illusies en de computersimulatie van waarnemingsprocessen. Over wat tot nu toe op deze wijze is bereikt, heeft Frisby (1979) een fascinerend boek geschreven dat het mogelijk maakt om dieper in te gaan op het waarnemen als proces en als model van informatieverwerking dan in 1978 (Lit, Nieuwe Psychiatrie).

Afgezien van het richten van de aandacht begint waarnemen met een projectie van een omgekeerd maar natuurgetrouw beeld van de buitenwereld op het mozaïek van de miljoenen retinacellen, waarbij iedere cel correspondeert met een punt van het gezichtsveld. In de staaf- en kegelvormige retinacellen worden de lichtimpulsen chemisch omgezet in elektrische impulsen. Hier begint derhalve reeds het proces van coderen van informatie in een lichaamseigen code, waarbij het visuele beeld als beeld is verdwenen en omgezet in hersentaal.

In de retina vinden door de bipolaire cellen en de ganglioncellen al een primaire selectie, classificatie en hergroepering van de uit de staafjes en kegeltjes afkomstige impulsen plaats. Deze gecodeerde impulsen gaan via de oogzenuw en voor het grootste deel via het schakelstation corpus geniculatum laterale naar de primaire visuele schors, de area striata van de achterhoofdhersenen, en doen daar een enigszins vertrokken projectie ontstaan van het retinabeeld. Echter niet als beeld maar als symbolische representatie van de buitenwereld, zodanig dat elk punt van de gezichtsschors is verbonden met het daarmee corresponderende punt van de retina.

In de visuele hersenschors wordt de binnengekomen informatie opnieuw geselecteerd, geclassificeerd en in de eigenlijke zin van het woord ontleed tot de basiseenheden van het waargenomen beeld als daar zijn: lijnen, hoeken, oriëntatie in de ruimte, contrast, beweging, kleur, diepte en veel meer. Voor het signaleren van elk

van deze basiseenheden van visuele informatie zijn er gespecialiseerde neuronen, gegroepeerd tot een celkolom loodrecht op het schorsoppervlak. Eén zo'n kolom ontleedt met zijn complete set gespecialiseerde neuronen de informatie, afkomstig van het daarmee corresponderende punt van het gezichtsveld. Zo wordt in de area striata het op het netvlies geprojecteerde beeld volledig ontleed in de meest eenvoudige visuele informatie-eenheden, die vervolgens in de secundaire en tertiaire visuele centra worden gesynthetiseerd tot een representatie van het waargenomen: een waarneming. Uiteraard is het tot stand komen van een waarneming niet mogelijk en compleet zonder informatie van mnestic, associatieve en affectieve aard en informatie afkomstig uit de talrijke andere zintuigen. Het gehele proces, van het tijdstip waarop een beeld op het netvlies valt tot het bewuste waarnemen, duurt slechts onderdelen van een seconde (Flynn, 1980).

3. De ontwikkeling van het visuele systeem

Met dezelfde technieken die Frisby vermeldt, is het mogelijk geworden om niet slechts het waarnemen als *actueel* gebeuren maar ook de *ontwikkeling* van het visuele systeem vanaf de geboorte tot aan de volwassenheid bij dieren te onderzoeken. Daardoor kan worden bewezen dat zowel de bouw als de functie van het visuele systeem niet uitsluitend afhankelijk zijn van genetische informatie, maar krachtig beïnvloed worden door de informatie die het systeem na de geboorte krijgt te verwerken.

Dat de fijne structuur van het CZS mede wordt bepaald door de input van informatie, werd voor het eerst geopperd door Ariens Kappers (1922). Hij toonde dat aan voor de uitgroei van dendriten, voor de verplaatsing van het neuron in de richting van de stimulus en voor de uitgroei van de as-cylinders in de tegenovergestelde richting. Hij zag in dit proces, door hem 'selectieve neurobiotaxis' genoemd, wonderbaarlijke overeenkomsten met de wetten van de associatiepsychologie.

Vergeleken met zijn onderzoeksmethode, het bestuderen van gekleurde weefselcoupes met de microscoop van die tijd, zijn de moderne onderzoeksmiddelen onvoorstelbaar meer verfijnd. Functie en bouw van de synaptische verbindingen tussen neuronen zijn bestudeerbaar geworden en de ontwikkelingsneurobiologie kan met microtechnieken en subtiel experimenten de werking van één enkele levende zenuwcel onderzoeken. Gebruik makend van deze technieken bij katten en kikkers kwamen Hirsch en Jacobson (1975) tot de volgende conclusies:

(a) Het CZS heeft twee soorten neuronen:

1. grote neuronen, die typisch zijn voor de soort, aangelegd zijn vóór de geboorte en daarna weinig veranderen;
2. kleinere neuronen, onregelmatig van vorm, zich differentiërend ná de geboorte op een wijze, typisch voor het individu en in overmaat voorkomend in de gedeelten van het CZS die te maken hebben

(b) Tijdens kritische perioden in de ontwikkeling van het CSZ

ontplooien neurieten en dendrieten zich in grote overdaad en leggen vooral 'tentative connections'. Sensore stimulatie is noodzakelijk voor het definitief en functioneel worden van deze verbindingen.

Vaak vallen in verhandelingen over deze materie de woorden 'bedrading' en 'solderen' om aan te duiden dat in het zich ontwikkelende zenuwstelsel doelbewust die verbindingen worden gekozen en gelegd die noodzakelijk blijken te zijn. Hirsch en Jacobson (1975) besluiten: 'These results all demonstrate that visual exposure can affect the functional characteristics of cells in the striate cortex of the rat in a highly selective and precise manner. Recent evidence indicates that these findings can be generalized to humans'. En in het 'Handbook of sensory physiology' schrijven Hirsch en Leventhal (1978) nog eens: '...it is clear however that the visual system depends heavily upon early experience for its normal structure as well as function'.

Nadere details over deze materie vinden wij in het werk van Blakemore en zijn medewerkers (1970). Zij voedden katten op tot 5 maanden na hun geboorte in een kooi waarin slechts horizontale en verticale zwart-witte strepen zichtbaar waren. Daarna geplaatst in een normale omgeving bleken zij zich snel aan te passen maar zij vertoonden een blijvend defect in de vorm van blindheid voor contouren loodrecht op de richting van de strepen van de kooi, waarin zij waren opgevoed. Zo bleven katten, opgegroeid in een kooi met horizontale strepen, voortdurend tegen tafelpoten aanlopen. De reden hiervoor werd duidelijk door het meten van de gevoeligheid van de afzonderlijke zenuwcellen in de kolommen van de primaire gezichtsschors: 75% van de onderzochte cellen reageerde op praktisch normale wijze maar geen enkel neuron bleek gevoelig te zijn voor strepen die met een variabreedte van 20° loodrecht stonden op de strepen uit hun kooi. Hun conclusie: 'Evidently the visual experience of these animals in early life has modified their brains and there are profound perceptual consequences'.

In een later onderzoek vonden Blakemore en Mitchell (1973) dat bij een in een totaal donkere omgeving opgegroeide kat grote aantallen neuronen in het geheel niet op licht reageerden, terwijl bij andere katten bleek dat slechts een geringe hoeveelheid visuele informatie al voldoende was voor een normale ontwikkeling van de neuronen. Zij konden ook aantonen dat de kritische periode, waarin de gevoeligheid van de neuronen voor bepaalde indrukken, zoals strepen of hoeken, zich ontwikkelt, valt op of omstreeks de 28e dag na de geboorte. Blakemore spreekt over 'environmental modification of cortical cells' en vraagt zich af of de ontwikkeling van het geheugen niet op dezelfde wijze plaatsvindt. Het is voor de voortzetting van de gedachtengang niet noodzakelijk om nog meer bewijzen aan te dragen voor de stelling dat bij de onderzochte dieren visuele informatie in vergaande mate bepaalt hoe het visuele systeem zich zal ontplooien en gedurende het verdere leven zal functioneren.

De ontogenese van de mens

1. *Het visuele systeem*

Het is nu even verleidelijk als m.b.t. de ethologie om deze gegevens te transponeren naar de menselijke situatie. Maar hierin kunnen wij om de eerder vermelde redenen niet voorzichtig genoeg zijn. Veel zal voorlopig speculatief blijven omdat exact experimenteel onderzoek bij de mens niet mogelijk is. Heel voorzichtig besluit Van Hof-van Duin (1981) haar onderzoek m.b.t. het visuele systeem van de mens: 'Wel heeft onderzoek naar visuele deprivatie in ieder geval bijgedragen tot het inzicht dat prikkels uit de omgeving van grote betekenis zijn bij de ontwikkeling van het visuele systeem. Deprivatie-experimenten hebben verder laten zien dat er omschreven perioden zijn waarin de omgevingsprikkels hun invloed uitoefenen. Het is verheugend te constateren dat de dierproeven in de laatste 20 jaar in vele laboratoria verricht, de stimulans zijn geweest om klinisch onderzoek te verrichten, wat nu reeds meer inzicht begint op te leveren betreffende deze gevoelige perioden bij de mens'.

Er zijn op andere gebieden veel aanwijzingen die deze uitspraak steunen. De amblyopie is een voorbeeld. Als om één of andere reden, zoals scheelzien, een kind één oog niet gebruikt, bestaat er een reëel gevaar voor de visus van dat oog, een afwijking waarvoor vroeger nooit een anatomische verklaring is gevonden. Blind geboren en mensen die in de eerste jaren na de geboorte blind zijn geworden en waarbij langs operatieve weg de functie van het oog kon worden hersteld, ondergaan een overweldigende chaos van indrukken en moeten langzaam leren waarnemen. Hoewel de literatuur hierover heel schaars is, zijn de gegevens eenduidig. Over de interpretatie van de gegevens en de oorzaken ervan bestaan echter grote verschillen van mening (London, 1973). Een andere aanwijzing levert een groots opgezet onderzoek over de invloed van de cultuur op de visuele waarneming (Segall e.a. 1966). Het bleek dat mensen, opgegroeid in de haakse wereld ('Carpenter's world') van de westerse architectuur, significant veel gevoeliger waren voor het waarnemen van horizontale en verticale lijnen dan mensen uit equatoriale wouden of primitieve dorpen. Hun conclusie is: 'to a substantial extent we learn to perceive'. Ook deze gegevens suggereren dat het visuele systeem niet voor ieder mens op de hele wereld genetisch gefixeerd en uniform is, maar dat structuur en functie ervan tot stand komen onder invloed van de informatie uit de omgeving waarin een mens opgroeit en leeft.

2. *De sensomotoriek*

Touwen (1980) trekt deze conclusie niet alleen voor het waarnemen maar voor de gehele sensomotoriek. De opvatting dat de structuur van de hersenen tot en met plaats en aantal van de synapsen nauwkeurig genetisch zou zijn bepaald (Eccles, 1977) blijkt onjuist. Een van de processen tijdens de ontwikkeling van het zenuwstelsel is de toename van het aantal synaptische verbindingen tus-

sen de in overvloed aangelegde neuronen. Daardoor ontstaat een toename van het aantal schakelmogelijkheden in een zich voortdurend uitbreidend netwerk van neuronale verbindingen. Dit proces wordt vooral in de prille jeugd, maar ook nog op latere leeftijd, selectief beïnvloed door de omgeving. Touwen citeert Granit:

'The conscious brain behaves as if it had been instructed to be maximally open to environmental modifications'. De grens tussen aanleg en milieu wordt zo uiterst vaag. In de aanleg worden mogelijkheden gegeven maar de wijze waarop die worden benut en gestalte krijgen in het fenotype hangen binnen de grenzen van de gegeven mogelijkheden af van de omgeving. Touwen gebruikt het woord 'bedrading', niet in de zin van een star geheel maar van een 'modificeerbaar neuronaal netwerk'.

3. *Cognitieve en sociale ontwikkeling*

Kalverboer (1979) komt tot gelijklopende conclusies maar trekt de lijn nog verder door. Na zijn definiëring van de mens als een informatieverwerkend systeem maakt hij aannemelijk dat dezelfde wetmatigheden die de ontwikkeling van het visuele en het sensorische systeem bepalen, eveneens gelden voor de cognitieve en de sociale ontwikkeling van de mens. Voor deze gedachtengang vindt hij steun in de uitkomsten van recente onderzoeken op een geheel nieuw veld van onderzoek: het door middel van zeer nauwkeurige observaties en subtiele experimenten op de voet volgen van de ontplooiing van de relaties tussen moeder en kind vanaf de geboorte tot ver in het eerste jaar. De gebruikte methodes zijn nieuw en kennelijk op ethologische leest geschoeid. Het kennis nemen van dit werk is zonder meer verbazingwekkend.

Bower (1977) geeft in zijn boek een helder overzicht van deze 'explosion of information'. Hij vermeldt o.m. dat baby's nuances kunnen onderscheiden in vreemde talen, die volwassenen niet meer waarnemen. Op meerdere gebieden blijken kinderen over een overvloed aan mogelijkheden te beschikken waarvan alleen de bij de omgeving passende zich ontplooien.

Papousek (1975) maakt duidelijk hoe kinderen van enkele maanden al consistente relaties ontdekken tussen hun eigen gedrag en de invloed daarvan op de omgeving. Bowlby beschrijft hoe zowel kind als moeder elkaar voortdurend beïnvloeden en een relatie opbouwen – uiteraard niet steeds positief van aard – die volstrekt uniek is voor dit paar en een grote stabiliteit vertoont. In zijn al eerder genoemde en tot een trilogie uitgegroeide boek 'Attachment and Loss' (1978-1981) brengt hij op een veel bredere basis dan zijn beroemde rapport voor de WHO (1951) een hoeveelheid materiaal, dat, als het meer bekend wordt, veel nieuw licht zal werpen op de gegevens die analytici op dit ogenblik hanteren!

Pathogenese en therapie

Zo zijn wij na veel omzwervingen terug bij Eisenberg (1977) '... the developmental proces begins with the information encoded in the

genome but its phenotypic expression is continuously modulated by sequential interactions with environmental variables *at each stage* of development, not excepting circulatory, nutritional and toxic factors during intra-uterine life and the obstetrical characteristics of the birth-proces itself'.

De cursivering van 'at each stage' is van mij omdat ik wil benadrukken dat mijn betoog tot nu toe niet moet leiden tot een hernieuwd therapeutisch nihilisme, nu niet gebaseerd op een star erfelijkheidsdogma, maar op de overtuiging dat de late gevolgen van met name sociale deprivatie in de jeugd onontkoombaar zouden zijn. Dit blijkt niet zo te zijn. Ten eerste beschikt de psychiatrie over mogelijkheden van *compensatie* en ten tweede maakt recent onderzoek waarschijnlijk dat er mogelijkheden tot *herstel* zijn mits de schade niet te groot en te algemeen is.

1. *Compensatie*

De psychiatrie is bezig om een spectrum aan behandelmogelijkheden op te bouwen, dat niet alleen aan effectiviteit maar ook aan evidentie voortdurend wint. In dit spectrum wordt langzamerhand enige orde zichtbaar omdat blijkt dat iedere discipline in de psychiatrie haar eigen werkveld vindt in één van de systemen van de systeemhiërarchie die de mens is. (Lit, 1978, Schefflen, 1981). Hierin kan men de volgende, niet volledige, reeks van in complexiteit toenemende systemen onderscheiden: cellen, organen, orgaansystemen, de stofwisseling, hormonale en vegetatieve systemen, het zenuwstelsel met zijn sensomotoriek, zijn neurotransmissiesystemen en zijn limbische systeem. Vervolgens de individuele psyche, het paar, de groep en tenslotte de grotere maatschappelijke levensverbanden. Deze systemen en hun stoornissen zijn de bekende en min of meer onderling afgrensbare werk- en onderzoekerterreinen van achtereenvolgens de interne geneeskunde, de psychosomatiek, de biologische psychiatrie en vervolgens de psychodynamische, de communicatieve en de sociale psychiatrie. Deze reeks is evenmin compleet. Ook al nemen wij aan dat het zenuwstelsel als informatieverwerkend systeem door de omstandigheden in de vroege jeugd, en met name door sociale deprivatie, onvoldoende ontplooiing heeft gevonden, dan nog kan de moderne psychiatrie dit door middel van gerichte beïnvloeding van de bovengenoemde systemen in vele gevallen compenseren.

2. *Herstel*

Maar ook in een ander belangrijk opzicht is er genoeg reden voor een principieel therapeutisch optimisme. Uit recent onderzoek blijkt dat het zenuwstelsel, hoewel in afnemende mate, ook op latere leeftijd in structuur en functie onder invloed van uitwendige omstandigheden nog kan veranderen; het is niet, zoals altijd verondersteld, statisch van aard maar plastisch. (Buell en Coleman, 1981).

Touwen (1980) gebruikt in plaats van het woord 'plasticiteit' 'aanpassingsvermogen met zowel structurele als functionele implica-

ties'. Dit blijkt uit experimenteel onderzoek bij dieren door middel van op verschillende leeftijden aangebrachte laesies. De plasticiteit uit zich door een tijdens de verdere ontwikkeling toenemen van de variabiliteit en wel in tweeërlei opzicht: variabiliteit van gedragingen en variabiliteit in de mogelijkheid om één gedraging uit te voeren. Deze variabiliteit, zo vervolgt Touwen, hangt samen met het grote aantal van 10 miljard zenuwcellen, maar vooral met de mogelijkheid dat al die cellen met elkaar in verbinding *kunnen* staan en zo een enorme reserve aan mogelijkheden scheppen. Zelfs de visuele schors blijkt een modificeerbaar neuronale netwerk te zijn waardoor niet alle in de jeugd ontstane beperkingen blijvende late gevolgen hebben.

De veronderstelling, speculatief en impliciet in dit hele hoofdstuk, dat uitspraken over het zenuwstelsel als informatieverwerkend systeem mutatis mutandis gelden voor de psychische functies van de mens krijgt vanzelfsprekendheid doordat het betoog van Touwen getransponeerd kan worden naar de psychologie en de psychopathologie en wel door de samenvatting op blz. 27 van het geciteerde werk te parafraseren met vervanging van het woord 'zenuwstelsel' door 'psyche' of 'mens', als volgt:

'Bij de gezonde mens kunnen twee vormen van variabiliteit worden onderscheiden, nauw met elkaar verbonden. Eén variabiliteit berust op de grote psychische reservemogelijkheden van de mens, de andere is de daarop inspelende variabiliteit van de omgeving. Is er sprake van psychopathologie, dan is er een verminderde of ongebruikelijke variabiliteit op grond van verminderde reservemogelijkheden en/of als gevolg van invloeden van de omgeving in de ruimste zin, die als variabele een nauwelijks naar waarde te schatten rol speelt. Een omgeving, voor de een optimaal, is dit voor de ander niet. Een kenmerk van de psychisch niet goed functionerende mens is vaak dat hij geen optimale omgeving weet te kiezen, te hanteren of te beïnvloeden. Een van de behandelingsmogelijkheden in dit geval zou zijn het aanbieden van een omgeving die hij niet zelf gekozen heeft. Een consequentie van de opvatting dat de omgeving structurele veranderingen in het functioneren van de mens teweeg kan brengen, is dat een dysfunctioneren niet te snel als definitief moet worden gezien'.

Tot z ver deze parafrase.

Het zijn voor de moderne psychiatrie geen onbekende geluiden. Wat Touwen beschrijft voor de neurologie is in de psychiatrie op basis van empirie al langer bekend, in gebruik en als effectief ervaren: de grote rol van de omgeving, het verschil van de invloed van één en dezelfde omgeving op verschillende mensen, het aanbieden van nieuwe omgevingen, het niet te snel als definitief beschouwen van een situatie. De bestudering van de rol van het centraal zenuwstelsel als informatieverwerkend systeem is echter nog maar sinds kort op gang gekomen. Het is heel lang een moeilijk toegankelijk systeem geweest, in het hiërarchiek geordende geheel van humane systemen de logische schakel tussen de biologische functies van de hersenen en de psychische functies van de mens. Pas sinds kort is het mogelijk om dit systeem met nieuwe technieken,

methoden, disciplines en vooral interdisciplines te exploreren. De wetenschappen die zich hiermee bezighouden, maken een explosieve groei door. Voorbeelden zijn de neurofysiologie, de neuropsychologie, de ethologie, de ontwikkelingspsychologie, de cognitieve wetenschappen, de linguïstiek, de artificiële intelligentie, de informatietheorie en de algemene systeemtheorie. Het zijn stuk voor stuk nieuwe gebieden van onderzoek, die nu nog veelal buiten de grenzen en het gezichtsveld van de psychiatrie liggen. Maar niets let ons om grenzen te overschrijden of te verleggen. Het is niet onwaarschijnlijk dat recente therapeutische strategieën, zoals cognitieve therapieën, trainingen in sociale vaardigheden en assertiviteit en het Adult Development Program (Bakker, 1976) werkzaam zijn omdat zij doelbewust de informatieverwerking van de mens oefenen, daarbij gebruik makend van de veelal nog onvermoede mogelijkheden die in het voorgaande ter sprake zijn gekomen.

Werkhypothesen

Na in vogelvlucht de sinds kort toegankelijke grensgebieden van de psychiatrie te hebben gezien, is het mogelijk om de vooronderstellingen uit de eerste paragraaf opnieuw te formuleren; minder speculatief en op een dusdanige wijze dat zij een antwoord geven op de eerder gestelde vragen en bruikbaar zijn als werkhypothesen.

1. Ieder mens wordt geboren met een centraal zenuwstelsel dat hem een overvloed aan mogelijkheden voor informatieverwerking verschaft, die in aanleg volstrekt uniek zijn.
2. Tijdens de explosieve ontwikkeling enkele maanden vóór en in vooral het eerste jaar na de geboorte is het centrale zenuwstelsel zeer kwetsbaar voor schadelijke invloeden van biologische aard.
3. Direct na de geboorte komt tussen kind en moeder c.q. vaste verzorger een interactie tot stand, die per definitie uniek van karakter is en die zich later uitbreidt tot een relatienetwerk met de andere personen uit de naaste omgeving.
4. De interactie bestaat uit een levendige uitwisseling en verwerking van informatie van vitale, sensomotorische, cognitieve en affectieve aard.
5. De kwaliteit, de intensiteit en de continuïteit van de interactie bepalen selectief welke mogelijkheden tot informatieverwerking het CZS ontplooit.
6. De ontvankelijkheid voor deze invloeden is het sterkst tijdens de snelle uitgroei van het CZS in de eerste maanden c.q. jaren na de geboorte.
7. Als het centrale zenuwstelsel
 - in aanleg beperkt is en/of
 - in zijn biologische uitgroei is verstoord en/of
 - door sociale deprivatie in de daarvoor gevoelige periode onvoldoende mogelijkheden tot informatieverwerking heeft kunnen ontplooiën,
 bestaat de kans dat de mens onvoldoende is toegerust om aan belastende omstandigheden tijdens zijn latere levensloop het

hoofd te bieden.

8. De late gevolgen hiervan zijn in vele gevallen gunstig te beïnvloeden door zowel in de biologische als in de psychologische en sociale systemen naar optimale omstandigheden te streven én door selectief gebruik te maken van de grote reservemogelijkheden van het zenuwstelsel als informatieverwerkend systeem.

Literatuur

- Ariens Kappers, C. U. (1922), De leer der neurobiotaxis. In *Leerboek der Zenuwziekten* (Bouwman L. en Brouwer B.) Bohn/Haarlem.
- Bakker, C. B., and H. E. Armstrong (1976), The Adult Development Program: An Educational Approach to the Delivery of Mental Health Services. *Hospital & Community Psychiatry*, 27, pag. 330-334.
- Blakemore, C., and G. F. Cooper (1970), Development of the Brain depends on the Visual Environment. *Nature*, 228, pag. 477-478.
- Blakemore, C., and D. E. Mitchell (1973), *Environmental Modification of the Visual Cortex and the Neural Basis of Learning and Memory*. *Nature*, 241, pag. 467-468.
- Bower, T. G. R. (1977), *A primer of Infant Development*. Freeman and Co./San Francisco.
- Bowlby, J. (1951), *Maternal care and Mental Health*, W.H.O., Geneva.
- Bowlby, J. (1978, 1981) *Attachment and loss*, vol. 1, 2 en 3, Penguin Book.
- Buell, J., and P. D. Coleman (1981). Quantitative evidence for selective dendritic growth in normal human aging but not in senile dementia. *Brain research* 214, pag. 23-41.
- Caplan A. L. (1978), *The sociobiology debate*. Harper and Row, New York/London.
- Eccles, J. C. (1977). (Zie Popper K. R.).
- Eisenberg, L. (1977) Development as a Unifying Concept in Psychiatry. *Brit. J. Psychiat.*, 131, pag. 225-237.
- Flynn, J. P. (1980) *Brain, behavior and consciousness*. In Bindra, D (red.) *The brain's mind*. Gardner Press/New York.
- Frisby, J. P. (1979), *Seeing*. Oxford University Press.
- Harlow, H. F. en C. Mears (1979), *The human model: primate perspectives*. Wiley & Sons, New York.
- Hart, M. 't (1973) *Ratten*. Wetenschappelijke Uitgeverij, Amsterdam.
- Hirsch, H. V. B., and M. Jacobson (1975), The perfectible brain: principles of neuronal development. In: *Handbook of Psychobiology* (ed. M. S. Gazzaniga), pag. 107-140. Academic Press/New York.
- Hirsch H. V. B. and A. G. Leventhal (1978), *Functional modification of the developing visual system*. In Jacobson (red.). *Development of sensory systems*. Springer Verlag/Berlin.
- Hof-van Duin, J. van. Invloed van zintuiglijke deprivatie op het centrale zenuwstelsel van de kat en van de mens. *Ned. Tsch. Gen.* 125, 1655-57.
- Juel-Nielsen (1980), *Individual and Environment. Monozygotic twins reared apart*. Int. Univ. Press/New York.
- Kalverboer, A. F. (1979), Biologie van de sociale ontwikkeling. In: *Overzicht van de ontwikkelingspsychologie*. Wolters-Noordhoff/Groningen.
- Kalverboer, A. F. en J. M. H. Schellekens (1980), Ontwikkeling van de visuomotoriek en daarin voorkomende stoornissen. In: *Neuropsychologie in Nederland*. Van Loghum Slaterus.
- Kernberg, O. (1976). *Object relationstheory and clinical psycho-analysis*. Aronsen/ New York.

- Lit, A. C. (1978), *Nieuwe Psychiatrie, een systeembenadering*. Stenfert Kroese/Leiden.
- London, T. D. (1960). Postoperative newly seeing. *American J. Psychol.* 73, pag. 478-482.
- Lorenz, K. (1971), *Studies in animal and human behavior*. Methuen, London.
- McKinney, W. T. (1974) Primate Social Isolation. *Arch. Gen. Psychiatry*, 81, pag. 422-426.
- Miller, J. G. (1978) *Living Systems*. Mc Graw-Hill/New York.
- Papousek, H., en M. Papousek (1975), Cognitive aspects of preverbal social interaction between human infants and adults. In: *Parent-infant Interaction. Ciba Foundation Symposium nr. 33*. Elsevier/Amsterdam.
- Popper, K. R., en J. C. Eccles (1977), *The self and its brain*. Springer International.
- Rose, S. (1976), *The conscious brain* Pelican Book.
- Rutter, M. (1972), *Maternal deprivation reassessed*. Penguin Book.
- Rutter, M. (1980), Attachment and the development of social relations. In: *Scientific foundations of developmental psychiatry*. Heinemann/Londen.
- Schefflen, A. E. (1981), *Levels of schizophrenia*. Brunner/Mazel, New York.
- Segall, M. H. (1966). *The influence of culture on visual perception*. Bobbs-Merrill Cy/Indianapolis.
- Skeels, H. M. (1966) Adult status of children with contrasting early life experiences. *Monographs of the Soc. for Research in Child Development*, vol. 31, nr. 3.
- Touwen, B. C. L. (1980), Structuur en functie van het zich ontwikkelende zenuwstelsel. In: *Neuropsychologie in Nederland*. Van Loghum Slaterus.
- Young, L. D., e.a. (1973) Early stress and later response to separation in Rhesus Monkeys. *Am. J. Psychiatry*, 130:4, pag. 400-405.