

EENIGE ONTWIKKELINGSMOMENTEN DER GROOTE HERSENEN,

DOOR

P. F. SPAINK.

(Vervolg van bladz. 269.)

De ontwikkeling der zintuigen, die zich langzaam voltooit, maakt het begrijpelijk hoe men tot de aannahme van een tabula rasa kon geraken; immers het pasgeboren kind, dat vermoedelijk direct, althans zeker na korten tijd, licht van duister kan onderscheiden, is niet in staat een voorwerp te fixeeren, en maakt daardoor in het minst niet den indruk van intelligentie. Het ziet slechts verschil in het gezichtsveld als dit donker of licht wordt; daarbij is de heerschappij over de oogspieren in hooge mate onvolledig, en kan men, daar de oogbewegingen voor een groot deel nog niet geassocieerd zijn, bij voorbeeld vaak waarnemen hoe het eene oog onafhankelijk van het andere wordt bewogen. Eerst later maken deze atypische en asymmetrische oogbewegingen plaats voor de op volwassen leeftijd gebruikelijken. De pupil vernauwt zich echter terstond wanneer licht op de retina valt; en ditzelfde geldt ook voor de pupil van het andere oog. De reflex van de gezichtszenew op den oculomotorius (de oogbewegende zenew) is dus aangeboren, en doet beide pupillen op den lichtprikkel reageeren. In de allereerste dagen veroorzaakt sterk licht, evenals elke sterke plotselinge zintuigsgewaarwording, een gevoel van onbehagen; later echter geven glinsterende voorwerpen aanleiding tot vroolijkheid. Als het kind eindelijk in staat is de voorwerpen te

fixeeren, weet het de afstanden nog niet te onderscheiden; de accommodatie is volkomen, lang voordat de waarneming van den verschillenden afstand, waarop de na elkander beschouwde voorwerpen zich bevinden, mogelijk is; en eerst in het derde en vierde jaar worden de grondkleuren snel en met zekerheid onderscheiden.

De methode van onderzoek ¹ naar de onderscheiding der kleuren is als volgt: tegen het einde van het tweede jaar geeft men aan het kind gekleurde voorwerpen, bij voorbeeld roode en groene kaarten, en bij het voorleggen noemt men telkenmale de kleur. Daarna vraagt men: wat is rood? wat is groen? en teekent nauwkeurig op hoeveel malen het kind juist en foutief aanwijst. Hierbij moet men er voor zorgen dat de proef niet te lang duurt om de opmerkzaamheid niet af te leiden, dat men niet te snel meerdere kleuren er aan toevoegt, en dat men na weken lang dagelijksch onderzoek een tijdvak van verscheidene weken overslaat, om dan op nieuw met de onderzoekingen voort te gaan. Tevens moet men in het oog houden, dat vóór het kind in staat is den klank rood of groen met een bepaalde kleur te verbinden, het reeds enkele kleursverschillen als wit, grauw, zwart onderscheidt, en dat ditzelfde geldt voor schelle kleuren, die een groote vreugde veroorzaken. PREYER kwam tot de conclusie dat geel en rood veel eerder juist worden aangetoond dan groen en blauw, en wel het eerst geel, wat hij toeschrijft aan het pigment van de gele vlek, de macula lutea. Hij vermoedt dat rood spoedig wordt herkend, omdat het in helder daglicht bij gesloten oogen de eenige kleur in het gezichtsveld is, evenals zwart in het donker.

Ook het gehoor, dat zich sneller ontwikkelt dan het gezicht, doorloopt dergelijke opeenvolgende fasen: het kind wordt doof geboren, blijft zulks langer of korter, en reageert na eenigen tijd slechts op sterke geluidsprikkels; in de derde maand (elfde week) onderscheidt het echter reeds de richting, waaruit het geluid komt, wat blijkt daar het snel het hoofd omwendt als achter hem op iets geklopt wordt. De oorzaak der doofheid bij de geboorte is gelegen in het ontbreken van lucht in het middenoor, terwijl daarbij nog het trommelvlies te scheef van stand en de uitwendige gehoorgang verstopt is. Dat de sterke geluidsprikkels wel degelijk worden gehoord, en dat niet het daardoor veroorzaakte dreunen — bij voorbeeld van een dichtgeslagen deur — door het gevoel wordt waargenomen, blijkt hieruit dat het

¹ W. PREYER, *Die Seele des Kindes*. Leipzig 1884. S. 7.

kind opschrikt bij het vallen van een bos sleutels of het ruw toedekken van een schaal, waarbij men toch niet kan aannemen dat de waarneming door middel van het gevoel, dus door middel van de huid, wordt gedaan. Bovendien blijkt uit de onderzoekingen dienaangaande, dat de pasgeborene minder en langzamer reageert op tactiele prikkelingen, dus temperatuursverschillen en pijn in geringer mate gevoelt dan op later leeftijd. Eerst als de centrale banen door vermeerderd gebruik beter gangbaar worden, kan de reflex sneller plaats vinden, en men ziet deze toename dan ook tot den dag waarop de eerste reflexonderdrukking tot stand komt. Men houde hierbij echter in het oog dat door aanraken, wasschingen enz. de zenuweinden in de huid allengs minder teergevoelig worden, zoodat de prikkelbaarheid van de centrale deelen toeneemt als die van de huid minder wordt; en daar de huid zelf door de lange rust, die de zenuweinden voor de geboorte genoten, uiterst prikkelbaar moet zijn, mag men de oorzaak van die geringe mate van gevoeligheid voor temperatuursverschillen en pijn dus zeker wel toeschrijven aan den nog onvolkomen toestand der centrale deelen¹.

De smaak is terstond na de geboorte, en de reuk zeker in de eerste dagen aanwezig; de smaakgebaarwordingen, als zoet en bitter, worden door verschillende mimische bewegingen te kennen gegeven.

Bij de proefnemingen hieromtrent moet men op verschillende storende invloeden letten: geeft men suikerwater na een bittere stof, dan zal in den eersten tijd de suiker nog bitter smaken, wat elk bij zichzelf kan waarnemen, en men moet dan eenig geduld oefenen om de »bittere» gezichtsuitdrukking te zien plaatsmaken voor de »zoete». De »bittere» gezichtsuitdrukking, die KUSSMAUL te zien kreeg, toen hij bij een nuchteren pasgeborene suikerwater in den mond bracht, is niet het gevolg van een bitteren smaak, die kort na de geboorte door zoet zou kunnen worden opgewekt, maar een uitdrukking voor de psychische aandoening, bij wijze van schrik teweeggebracht door de plotselinge inwerking op de smaakzenuwen; want in het volgende oogenblik neemt het met welgevallen het suikerwater tot zich². De proeven mogen voorts niet te lang duren om onjuistheden tengevolge van vermoeienis te voorkomen. Het gevoel van lust, dat bij het kind wordt opgewekt door b. v. suikerwater, een schitterend voorwerp,

¹ W. PREYER, *Die Seele des Kindes*. Leipzig 1884. S. 78.

² KUSSMAUL, *Untersuch. üb. d. Seelenleben d. neugeb. Menschen*. 2e Aufl., 1884. S. 15.

warmte of anderzins, kan echter ook worden verkregen door het wegnemen van onaangename gewaarwordingen. Daar echter die onaangename gewaarwordingen verreweg de meerderheid hebben in de eerste dagen van ons bestaan, te meer daar elk aangenaam gevoel ten slotte onaangenaam wordt, omdat zonder twijfel de daarbij functioneerende gangliëncellen uitgeput geraken, zal het onderscheid tusschen aangenaam en niet-aangenaam weldra scherp worden gevoeld. De begeerte naar lustgevoel, waartoe dus ook het ontvlieden van onbehagelijke toestanden behoort, zal met den dag grooter worden, en uit die begeerte ontwikkelt zich langzamerhand de wil van het kind ¹.

De ontwikkeling van den wil kan slechts worden nagegaan als men de bewegingen van het kind nauwkeurig kent, want de wil openbaart zich in bewegingen. PREYER onderscheidt de impulsieve, reflectorische en instinctieve bewegingen, welke aangeboren zijn, en de dan volgende imitatieve, expressieve en overlegde bewegingen, bij welken de ontwikkeling der zintuigen zoover is voortgeschreden dat ook de oorzaak der gewaarwording wordt opgemerkt.

De bewegingen in den eersten tijd na de geboorte zijn dezelfde als die vóór de geboorte; zij zijn impulsief, en het gevolg van processen in centrale organen, zooals het ruggemerg, en komen tot stand zonder dat periphere zenuwen geprikkeld zijn; is de beweging echter het gevolg van de prikkeling eener zenuw, dan is zij reflectorisch, en is een bepaalde psychische toestand, een stemming noodig om bij die zenuwprikkeling het effect te verkrijgen, dan is de beweging instinctief. Bewegingen, die het kind *wil* maken, kunnen eerst tot stand komen als de zintuigen zoover in ontwikkeling gevorderd zijn dat de oorzaak tevens wordt opgemerkt; alsdan kan een voorstelling worden gemaakt, en dientengevolge de wilsuiting volgen. Aan een bepaalden impuls, dien het kind vroeger ontving, heeft het een bepaalde beweging reflectorisch verbonden; wil het nu die beweging maken, dan wil het eigenlijk den impuls, welke tot die beweging aanleiding geeft, te voorschijn roepen; de voorstelling hiervan geeft dan de wilsuiting in den vorm der beweging. Met PREYER's eigene woorden zullen wij de ontwikkeling van het grijpen weergeven, waarin die verschillende stadia elkaar opvolgen: »De beweging van het zeer jonge kind, die men van af het begin grijpen noemt, ontstaat op de volgende wijze: het bewegen van de handen, vooral over

¹ W. PREYER, *Die Seele des Kindes*. Leipzig 1884. S. 136.

het aangezicht, is aangeboren, impulsief, en het gevolg van de intra-uterine houding; het omvatten van een vinger, dien men in de hand van het kind legt, is in de eerste dagen een zuivere reflexbeweging. Dan volgt het, bij volwassenen verstopide of »mechanische», vasthouden van in de hand gelegde voorwerpen, als een onbewuste (bij volwassenen onbewust geworden of *niet meer* bewuste, bij het kind *noy niet* bewuste) instinctieve beweging. Hierop neemt men het vasthouden van het voorwerp met tegenovergestelden duim waar, wanneer het zoo staat dat de rondtastende hand het toevalligerwijze grijpt. Daar de duim meewerkt, is de zuivere reflex gecompliceerd geworden en de centrale scheiding der tot nu toe vereenigde impulsen tot stand gekomen; en daar het vasthouden veel langer duurt dan bij den reflex, en ook de opmerkzaamheid, alhoewel onvolkomen en vluchtig, op deze nieuwe wijze van vasthouden schijnt gevestigd te worden, is deze beweging nu niet meer zonder het bewustzijn van het cerebro-sensorium tot stand gekomen; zij is echter nog niet willekeurig. Deze wijze van eerst vasthouden (maar niet grijpen) staat nog dicht bij de instinctieve, ideomotorische bewegingen. In de zeventiende tot negentiende week begint het aandeel van den wil van het cerebro-motorium in 't spel te komen; het kind strekt den arm nog niet uit, maar *wil* het voorwerp, dat toevallig in de hand kwam, vasthouden, beschouwt het, en maakt er zich eene voorstelling van. Van dit fixeeren tot het grijpen van het gefixeerde voorwerp is slechts ééne schrede en daarmee is het grijpen, nà het grijpen *willen*, geboren. De verbindingsbaan tusschen cerebro-sensorium en cerebro-motorium is eindelijk gangbaar geworden."

Aan de imitatieve of nabootsings-bewegingen schrijft PREYER groote waarde toe, daar de eerste imitatieve beweging met zekerheid de werking van de groote hersenen bewijst. Want nabootsing kan eerst volgen als men zintuigelijk heeft waargenomen, zich een voorstelling gemaakt heeft en de bij die voorstelling behoorende beweging uitvoert. Hierbij is dus de *wil* om die beweging uit te voeren; althans geldt dit voor de *eerste* nabootsing, want een vaak op dezelfde wijze herhaalde willekeurige beweging nadert hoe langer hoe meer tot de reflexen en wordt dan schijnbaar onwillekeurig. Dat de expressieve bewegingen een verdere ontwikkeling van de imitatieven zijn, blijkt hieruit dat blindgeborenen, en zelfs personen die op later leeftijd blind zijn geworden, hun aangezichtsspieren zoo goed als niet bewegen, dus hunne strakke gelaatsuitdrukking bijna niet veranderen. Komt

nu bij een van die bewegingen de voorstelling van het *doel*, dan is die beweging tot een overlegde of willekeurige geworden; het is duidelijk dat deze voorstelling van het doel eerst verkregen zal worden nadat een zoo groot mogelijk aantal bewegingen tot het vereischte spiergevoel heeft geleid. De eerste willekeurige bewegingen vinden niet plaats vóór de vierde maand; in de eerste weken is in geen enkel opzicht een spoor van den wil te ontdekken. En op den leeftijd van twee en een half jaar is die wil nog zoo zwak, dat de brutaalweg gegeven verzekering, dat het kind nu genoeg gegeten heeft, voldoende is om het den maaltijd halverwege te doen eindigen. Ook kinderen van drie en vier jaar kan men op zulk een categorische wijze pijn, vermoeienis, dorst uit het hoofd praten, mits men het niet te grof en te vaak aanwendt. Die zwakte van den wil is tevens de oorzaak dat kleine kinderen niet gehypnotiseerd kunnen worden; hun wilskracht is niet in staat om op één ding aanhoudend hunne opmerkzaamheid te vestigen.¹ Wenscht men den wil van het kind te versterken, wat voor de karaktervorming van het grootste belang is, dan moet men zoo vroeg mogelijk de eigenzinnigheid — het *niet* willen bepalen van de aandacht bij een bepaald onderwerp — voorkomen, door als hoogste gebod de gehoorzaamheid te stellen. Men verbiede weinig en rechtvaardig, op zulk een wijze alsof het kind reeds begrijpt waarom gehoorzamen nuttig is.² En door den redelijken grond van elk verbod te noemen leert men het kind, vroeger dan door dressuur, zijn verstand ontwikkelen.

De ontwikkeling van het verstand hangt in hooge mate af van den invloed, dien omgeving en opvoeding op de aangeboren gaven uitoefenen; de methoden en die invloeden zijn zoo verschillend, dat het onmogelijk is een normale intellectuele ontwikkeling van begin tot eind weer te geven. De groote vraag is echter welk aandeel de spraak heeft bij de ontwikkeling van het verstand, en dan blijkt dat het kind voorstellingen logisch verbindt, dat is *denkt*, lang voor het een woord kan spreken. Ook doofstomme kinderen vormen begrippen zonder een woord te kennen: het denken is dus niet aan woorden gebonden. De onafhankelijkheid der voorstelling van het woord is gemakkelijk te bewijzen: het »onze vader» drukt in de veelvuldigste woordvormen en woordvoegingen der verschillende talen denzelfden religieusen

¹ J. BRAID, *Der Hypnotismus*. Berlin 1882. S. 156.

² W. PREYER, *Die Seele des Kindes*. Leipzig 1884. S. 253

inhoud uit; zoo maakt TYLOR de opmerking dat nieuw ontdekte dieren en nieuw uitgevonden machines eerder gedacht dan benoemd worden, en FINKELNBURG dat wij hardop kunnen voorlezen, aan iets anders denken en later niet meer weten wat wij gelezen hebben. Het leerrijkste echter is wat elk bij zichzelf kan waarnemen, namelijk dat men zich een persoon of zaak in alle bijzonderheden herinnert, zich die nauwkeurig voor den geest kan brengen, uitteekenen en beschrijven kan, maar dat men den naam vergeten is. Omgekeerd herinneren wij ons de beteekenis van een uitheemsch of kunstwoord niet meer, of onomatopoetische en etymologische gevoelens voeren op dwaalwegen en tot valsche, vaak belachelijke verklaringen. Soms ook vliegt onze gedachte zoo snel, dat de woorden haar niet kunnen bijhouden. De voorstelling is dus onafhankelijk van het woord, wat reeds volgt uit het door TYLOR gezegde, en de ontwikkeling der voorstellingen bij dieren en kinderen bewijst tevens dat de voorstellingen zich zonder woorden vormen.¹ Het kind heeft reeds herinnering, verbindt de vroegste herinneringsbeelden met elkander en maakt doelmatig overlegde bewegingen, om zich arbeid uit te sparen, als het nog geen of slechts weinig woorden verstaat. Deze bewuste herinnering, die ontstaat tengevolge van de persoonlijke waarneming, en waarbij het verstand reeds werkzaam is, beschouwt prof. HERING als slechts een bijzonder geval van de onbewuste herinnering die aan de geheele levende materie eigen is. De verschillende stadiën, die een zich ontwikkelend individu doorloopt, zouden achtereenvolgens tot stand komen onder invloed van een onbewuste herinnering, aan de ontwikkeling zijner voorvaders; het jonge individu herhaalt aldus vóór zijne geboorte de ontwikkelingsphasen zijner soort. De bewuste persoonlijke herinnering zou dientengevolge een klein laatst gedeelte zijn van die oneindige, algemeene herinnering, die onbewust ook in ons sluimert en volgens HERING beschouwd moet worden als eene algemeene functie der levende stof.²

Zonder herinnering is geen verstand mogelijk³, want om een indruk

¹ A. KUSSMAUL, *Die Störungen der Sprache. Versuch einer Pathologie der Sprache.* (VON ZIEMSEN'S *Handb. d. spec. Path. u. Ther.* XII. *Anhang.*) 3e Aufl. 1885. S. 17.

² EWALD HERING, *Ueb. das Gedächtniss als eine allgemeine Function der lebenden Materie*, 1870, geciteerd door C. STERNE, *Die Krone der Schöpfung*, S. 72. Vgl. *ibid.* S. 279.

³ MNEMOSYNE, *de Herinnering, is de moeder der Musen.* Vgl. VOLTAIRE, *Aventure de la Mémoire. Romans de VOLTAIRE.* FIRMIN DIDOT, Paris 1857. Pag. 543.

door het verstand te doen waarnemen, moet hij met een vorigen indruk vergeleken worden, en dat is niet mogelijk als die vorige indruk niet in de herinnering is blijven bestaan. De laagste uiting van het verstand, het vergelijken, kan dus alleen plaats vinden als vroegere indrukken bewaard zijn gebleven; deze persoonlijke, individueele herinnering staat tegenover de phyletische herinnering of het instinct, dat de resultante is der overgeërfde resten van individueele ondervindingen ¹. Alle indrukken laten een spoor in de hersenen achter; de zwakken worden weder door anderen uitgewischt, terwijl de sterkeren langer ingegrift blijven. De herinnering bepaalt zich bij den aanvang des levens tot smaak en reuk, daarna tot het gevoel, waarbij zich het gezicht en later het gehoor voegen. De zuigeling kijkt verbaasd op als hij in een kamer komt waar hij nog nooit geweest is: de andere verdeeling van licht en donker treft hem; maar in zijn vorige omgeving teruggebracht, is hij in 't minst niet verwonderd, want de herinnering daaraan is bij hem nog aanwezig gebleven. Ook menselijke gezichten en gestalten herkent het jonge kind veel vroeger dan andere voorwerpen, omdat de mensch, zooals HELMHOLTZ opmerkt, bij zijne bewegingen zich doet kennen als één groot samenhangend ding, waarbij het aangezicht als een, wit-roodachtige vlek met twee glinsterende oogen een deel is, dat gemakkelijk herkend kan worden. Op later leeftijd gaan de herinneringsbeelden uit de eerste jaren spoedig verloren, omdat zij niet met de lateren in verband worden gebracht. Maar als men de bij-omstandigheden opsomt, kan men het driejarige kind zich verscheidene toestanden laten herinneren uit den tijd toen het nog niet spreken kon en de bakerkunststukjes nog onvolkomen uitvoerde. Die bij-omstandigheden zijn schakels in de keten, waarvan het bedoelde feit een onderdeel is. De herinnering is, volgens eene definitie van DE SPINOZA, een zekere aaneenschakeling van voorstellingen der eigenschappen van buiten het menschelijk lichaam zich bevindende zaken ²; die aaneenschakeling

¹ Vgl. DARWIN'S *nagelaten verhandeling over het instinct*, uitgegeven en toegelicht door Prof. G. J. ROMANES (*Wetensch. Bladen* 1884) en E. V. HARTMANN, *Philosophie des Unbewussten*, I, S. 68. (1882).

² In parenthesi zij opgemerkt dat deze definitie eigenlijk onvoltooid is, want het is niet noodig dat die zaken zich juist *buiten* het menschelijk lichaam moeten bevinden; immers de verschillende deelen van het menschelijk lichaam zelf verwekken eveneens aangaande hunne eigenschappen en toestanden voorstellingen, die evenzeer in de herinnering kunnen worden ingelascht.

vindt plaats naar de volgorde waarin de gewaarwordingen het menschelijk lichaam bereiken en naarmate zij reeds aan andere gewaarwordingen verbonden zijn. »Van het denken van het woord appel», zegt DE SPINOZA verder¹, »komt men b. v. terstond op de gedachte van de vrucht, die toch geen overeenkomst in welk opzicht ook met dien gearticuleerden klank heeft, behalve dat het lichaam van den mensch vaak door deze beiden is aangedaan geworden, d. w. z. dat de mensch dikwerf het woord appel heeft gehoord, terwijl hij de vrucht zelf zag, en zoo komt ieder van het eene gedachte op het andere, al naarmate de gewoonte de beelden in zijn lichaam heeft gerangschikt. Een soldaat b. v. zal door het zien van paardenvoetsporen in het zand snel van de gedachte aan het paard op de gedachte aan den ruiter, en van deze op de gedachte aan den oorlog enz. komen. Een boer daarentegen zal van de gedachte aan het paard op die aan ploeg, akker enz. komen, en zoo zal elk, naarmate hij gewend is de beelden op de een of andere wijze te verbinden en aaneen te schakelen, van de eene gedachte op deze of gene andere geraken.»

Een sprekend voorbeeld dat kinderen denken zonder woorden te kennen is het volgende: PREYER haalde uit den zak van een in de kast hangende jas een beschuit en gaf die aan zijn zoontje, dat toen eenentwintig maanden oud was. Toen het de beschuit had opgegeten, ging het regelrecht op de kast los en zocht aan dezelfde jas naar een tweede beschuit, ofschoon het toen ter tijde de woorden beschuit, halen, kast, jas, zak, zoeken enz. nog niet kende. Het vermogen om abstracties te vormen komt echter, alhoewel onvolkomen, reeds voor in het eerste jaar; ook DARWIN en SIGISMUND deelen hiervan voorbeelden mede.

Abstraheeren, zonder kennis van woorden, blijkt evenzeer uit de intelligente (niet instinctieve) handelingen van orang-oetans en chimpanzees; een orang-betan of een intelligente hond zou eveneens naar de kast gaan om een tweede beschuit machtig te worden, en daarbij dezelfde verlangende houding en gelaatsuitdrukking vertoonen.² Er

¹ B. DE SPINOZA's *Sämmtliche Werke. Aus dem Lateinischen von B. AUERBACH* 1871 II. S. 60.

² L. BÜCHNER deelt ons mede hoe een hond, zoo vaak zijn meester, op reis ging, een aandoenlijk afscheid nam. Op zekeren dag was de hond bij het afscheid nemen niet aanwezig, maar bleek reeds te hebben plaats genomen in het rijtuig dat zijn meester naar het station zou brengen. (*Het leven der liefde in de dierenwereld*. Nijmegen 1880, bl. 330.) Ook in BREHM's *Thierleben* en bij anderen (LUBBOCK, VIGNOLI, MAUDSLEY etc.) vindt men vele dergelijke mededeelingen, die het denken bij dieren onwederlegbaar bewijzen,

is geen enkele reden waarom men de handelingen van kinderen voor specifiek daarvan verschillend zou verklaren. Alleen leert het kind, eer het kan spreken, meer en abstracter begrippen vormen, omdat het als menschenkind onder menschen verkeert. Heeft het echter leeren spreken, dan verwijdt de klove zich zoo ontzachelijk, dat men het juiste onderscheid tusschen mensch en dier slechts verstaan kan, als men nagaat hoe het spreken geleerd wordt. ¹

Bij zijn onderzoekingen dienaangaande is PREYER tot het besluit gekomen, dat elk stadium van het gezonde, *nog niet* volkomen sprekende kind teruggevonden wordt bij den zieken mensch, die *niet meer* volkomen kan spreken. Door vergelijking van die beide toestanden is het mogelijk physiologische gevolgtrekkingen te maken aangaande het leeren spreken.

Een normaal volwassen mensch moet, om te kunnen spreken, een oor hebben dat ongeschonden is, een verbinding daarvan met een plaats van de groote hersenen waar de zintuigsindruk wordt ontvangen, en met een plaats vanwaar uit de motorische impuls gaat naar de ongeschonden spraakwerktuigen. De zintuigsindruk wordt tevens als herinneringsbeeld bewaard, en kan later de motorische processen eveneens veroorzaken.

Het schema daarvan is als volgt (fig. 1): het periphere oor *o* staat door middel van de gehoorzenuw *a* in verband met de plaats *K*, waar de geluidsindruk wordt bewaard; vandaar gaat de intercentrale baan *v* naar het centromotorische centrum *M*, om als centrifugale, expressieve baan in de spraakwerktuigen *Z* te eindigen. Is eenig deel van dezen weg *oZ* op de een of andere wijze onbegaanbaar, dan is de spraak gestoord. Als het gehoororgaan *o* of de gehoorzenuw *a* gelaedeerd

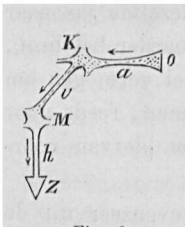


Fig. 1.

is, dan ontstaat hardhoorendheid of doofheid; is deze aangeboren, dan spreekt men van doofstom. Zijn de impressieve centrale banen *aK* aangedaan, dan ontstaat centrosensorische dysphasie en aphasie, woorddoofheid: men hoort daarbij de woorden wel, maar verstaat ze niet, en kan voor zijne gedachten de juiste zegswijze niet vinden. Is de intercentrale baan *v* beleedigd, dan ontstaan intercentrale leidingsdysphasie en aphasie: de woorden worden gehoord en verstaan; de patient spreekt echter niet uit zichzelf en kan een voorgezegd woord

¹ W. PREYER, *Die Seele des Kindes*, Leipzig 1884. S. 281.

niet herhalen, maar wel hardop voorlezen. Wanneer *M*, het motorische spraakcentrum, verstoord is, treden centromotorische dysphasie en aphasie op: het spreken en hardop voorlezen is onmogelijk, maar de woorden worden gehoord en verstaan.

Verder kunnen de centrifugale banen *h* en de spraakwerktuigen *Z* zijn aangedaan, en heeft men den toestand van bemoeijkt spreken, van dysarthrie; is *h* ergens totaal onbegaanbaar dan heeft men den toestand dat spreken onmogelijk is, anarthrie, wat overeen komt met de gevolgen van verstoring van het spraakcentrum *M*.

Om te weten te komen of de baan van *o* tot *Z* geheel ongeschonden is, laat men klanken, lettergrepen en woorden naspreken. Dan blijkt uit pathologische onderzoeken, dat het geluidscentrum *K* bestaat uit drie verschillende onderdeelen, en wel uit een klankcentrum, een lettergreepcentrum, en een woordcentrum, want men heeft ziektegevallen waargenomen, waarbij klanken nog werden herkend en herhaald, lettergrepen en woorden echter niet; ook nam men gevallen waar, waarbij klanken en lettergrepen, maar geen woorden voorhanden waren en ook zulken, waar alle drie ontbraken. Het geluidscentrum *K* bestaat dus uit drie deelen, die allen met het motorische spraakcentrum *M* en onderling in verband staan (zie fig. 2).

Als het woordcentrum *W* of eenig deel zijner banen *S W M*

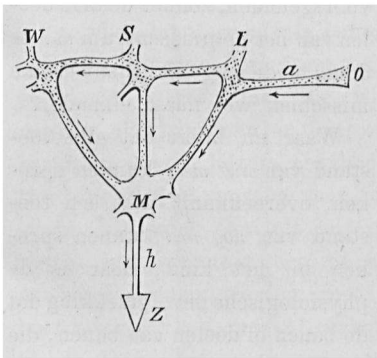


Fig. 2.

onwerkzaam is, kunnen alleen klanken en lettergrepen, maar geen woorden worden nagesproken. Is het lettergreepcentrum *S* buiten werking, dan is het vermogen om lettergrepen na te zeggen verdwenen. Ontbreekt het klankcentrum *L* dan kan niets worden nagesproken. Belediging van de baan *L S* heeft ten gevolge dat alleen klanken kunnen worden nagezegd, en verstoring van de baan *L M* komt voor met het gevolg dat klanken moeilijker

worden nagesproken dan lettergrepen en woorden. Als doofheid van de geboorte af aanwezig is, dus als de baan tusschen oor en hersenen, *o*, buiten werking is, wordt het klankcentrum *L* niet gevormd, en blijft het spreken eveneens achterwege.

Maar om gearticuleerd te spreken heeft men meer noodig dan de

drie deelen van het geluidscentrum, namelijk nog één centrum van hogere orde, het dictorium, *D*, dat voor verbuiging en zinsbouw zorg draagt (fig. 3). Dat dictorium moet door twee verbindingsbanen met elk der drie andere centra in verband staan, want het moet een daarvan voortgeleiden prikkel kunnen ontvangen, en een impuls daarheen kunnen zenden. Dat hiervoor twee afzonderlijke wegen noodig zijn volgt reeds uit de overweging, dat er geen enkel geval bekend is van een zenuwvezel die onder natuurlijke omstandigheden in beide richtingen, centripetaal en centrifugaal, geleidt. Wel werd dit resultaat verkregen door PAUL BERT, die bij een rat de punt van den staart in haar rughuid deed vastgroeien, en daarna den staart bij den wortel afsneed: bij prikkeling bleek de staart gevoelig te zijn, zoodat de prikkel in de gevoelszenuwen van den staart zich nu in omgekeerde richting moest voortplanten. Maar deze en andere proeven¹ bewijzen alleen dat zenuwvezelen wel in beide richtingen zouden *kunnen* geleiden, maar niet dat zij het altijd onder natuurlijke omstandigheden doen².

De klank-, lettergreep- en woordcentra *L*, *S*, *W*, zenden dus de banen *g*, *k*, *m* naar het dictorium en ontvangen daarvan de banen *i*, *l*, *n* (fig. 3).

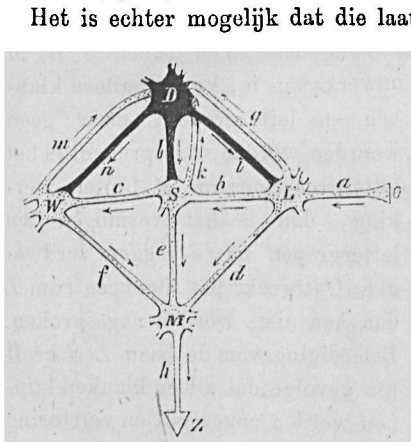


Fig. 3.

Het is echter mogelijk dat die laatste banen den impuls direkt naar het motorische spraakcentrum *M* voortgeleiden, zonder de drie deelen van het geluidscentrum aan te doen; beide mogelijkheden bestaan misschien wel naast elkander.

Waar nu blijkt dat elke toestand van *niet meer* kunnen spreken overeenkomt met een toestand van *nog niet* kunnen spreken bij het kind, daar is de physiologische gevolgtrekking dat de banen of deelen van banen, die bij volwassenen buiten werking of te niet zijn geraakt, bij het kind

nog niet gangbaar of nog niet aanwezig zijn. De impressieve en de expressieve banen ontwikkelen zich het eerste en daarna treden zij

¹ L. LANDOIS, *Lehrbuch d. Physiologie des Menschen*. 4e Aufl. 1885, S. 693.

² C. LANGE, *Ueber Gemüthsbewegungen*. Leipzig 1887, S. 70, is echter van meening dat de centrale banen in beide richtingen geleiden.

door intercentrale verbinding met elkaar in gemeenschap. De impressieve baan van het gehoorapparaat naar het gehoorcentrum is aanwezig lang voor het kind met de stem op geluidsindrukken antwoordt, want het laat zich door wiegelieljes tot rust brengen. Ook de expressieve baan blijkt spoedig aanwezig te zijn: bij onbehagelijke toestanden worden namelijk kreten geslaakt zonder dat het gehoororgaan hier iets mede te maken heeft, wat in de eerste dagen, althans uren, vooral blijkt, dat de mensch doof wordt geboren. Krijft het kind later ten gevolge van een plotseling heftig geluid, dan vat PREYER dit niet op als het gevolg van de intercentrale verbinding der impressieve en expressieve banen, maar als een reflex, als een uiting van onlust, gelijkstaande met het schreien tengevolge van een pijnlijken stoot. De intercentrale verbinding acht hij met zekerheid tot stand gekomen, wanneer het kind voor het eerst een nieuwen geluidsindruk beantwoordt, b.v. wanneer het voor het eerst muziek hoort; uit de wijze waarop die beantwoording wordt gegeven, blijkt dat het geen reflex is, want behalve dat zij bevredigend klinkt, zou het kind daarbij zonder groote hersenen niet lachen. Een spraakcentrum is dan evenwel nog niet aanwezig; de spraakwerktuigen brengen reeds gearticuleerde klanken voort, lang vóór zij opzettelijk daartoe worden gebezigd en het naspreken van een lettergreep, die de zuigeling anders tot vervelens toe herhaalt, kost hem vaak de grootste inspanning. Dit bewijst dat de centrale banen dan nog niet volkomen gangbaar zijn.

Over het algemeen komt de wijze waarop het kind spreken leert volkomen overeen met die waarop het later leert schrijven; eerst worden allerlei lijnen en krassen in het wilde gemaakt, dan bepaalde lijnen en daarna letters nagebootst. Dezen kunnen evenwel niet dadelijk tot lettergrepen worden saamgevoegd, en zelfs wanneer dit mogelijk is en het kind een uit lettergrepen saamgesteld woord heeft neergeschreven, verstaat het dit nog volstrekt niet. Toch kon het vóór de eerste schrijfoefening reeds letterteekens van de grootte zooals het die later zelf maakt, onderscheiden, en eveneens hoort het elken klank eer het lettergrepen en woorden verstaat en verstaat die wederom eer het ze kan uitspreken. Schrijven wordt in den regel na lezen geleerd; het schriftteken wordt dus eerder herkend dan weergegeven; maar toch begrijpt het kind vaak het door hemzelf geschreven letterteken evenmin als het door hemzelf uitgesproken woord.¹ Het spraak-

¹ W. PREYER, *Die Seele des Kindes*. Leipzig 1884. S. 326, 330.

centrum ontwikkelt zich eerst nadat het kind heeft hooren spreken; is het oor of de tong werkeloos, dan ontwikkelt zich het Broca'sche centrum niet, en worden de gangliëncellen van het achterste derde-deel der derde (linker) voorhoofdswinding anders gebruikt, of zij atrophieeren. Voor de gebarentaal, die dan ontstaat, vormt zich een ander centrum. Bij het leeren spreken ontwikkelt zich eerst het klankcentrum, daarna het lettergreepcentrum, dan het woordcentrum en ten slotte het ditorium.

De kloof tusschen kind en dier, die in hoofdzaak door het spreken is ontstaan, wordt nog meer verwijd door de ontwikkeling van het ikheidsgevoel. Dat ikheidsgevoel treedt niet te voorschijn op den dag waarop het woord »ik" inplaats van den eigennaam wordt gebruikt, maar na een lange reeks hoofdzakelijk smartelijke gewaarwordingen; eerst maakt het kind onderscheid tusschen ik en niet-ik, door het gewinnen aan zijn eigen lichaamsdeelen. Dezen zijn eerst vreemde voorwerpen, want het kind bijt zich in den blooten arm, voert zijn teenen naar den mond, enz., en beschouwt herhaaldelijk zijn eigen lichaamsdeelen met de grootste aandacht. Ten slotte raken de zintuigen er aan gewend de extremiteiten telkens op dezelfde wijze aanwezig te vinden, en let het kind bij het gebruik niet meer op zijn handen en voeten. Waar het vroeger zoowel vingers als b. v. handschoen om de beurt bekeek, let het nu nog maar alleen op het aangegrepen voorwerp, niet meer op de hand; de prikkel der nieuwhed is van de lichaamsdeelen af, zij interesseeren hem niet meer, daar zij niets bizonders meer zijn. Zodoende ontstaat de definitieve scheiding tusschen subject en object, en heeft het kind een duister ikheidsgevoel verkregen. Een zonder hersenen geboren kind of dier beweegt eveneens zijne ledematen, krijt en maakt reflexbewegingen; het gevoelt honger en voert om dien onbehagelijken toestand te ontvlieden het een of ander voorwerp in den mond en zuigt daaraan; het hersenlooze kind heeft dus evenzeer eene individualiteit, een ikheid, die in het ruggemerg gezeteld is: de ruggemergsziel van PFLUEGER. Men moet dus twee ikheden aannemen bij het kind dat ruggemerg en groote hersenen heeft en zich zijn eigen armen en voeten als vreemd, als eetbaar voorstelt. Maar bij twee ikheden behoeft men niet te blijven stilstaan. Elk der centra voor gezicht, gehoor, reuk en smaak, die in den beginne onvolmaakt ontwikkeld zijn, werkt zelfstandig en representeert aldus eene ikheid, daar de waarnemingen van het eene zintuig nog niet met die van het andere worden verbonden, evenals het

ruggemerg in den beginne een indruk, b. v. een naaldsteek, niet of zeer onvolkomen aan de hersenen mededeelt. Eerst nadat indrukken op verschillende zintuigen herhaaldelijk te zamen zijn voorgekomen, vormen zich de intercentrale verbindingsbanen en resulteert de abstracte ikheid uit de verschillende ikheden der verschillende voorstellingscentra. ¹ Het bewustzijn van die ikheid is gezeteld in de hoogste afdeling van het zenuwstelsel, de groote hersenen. Elk organisme, hetwelk weet dat het op zichzelf bestaat, heeft bewustzijn van zijn ikheid, de mensch alleen heeft daarvan den hoogsten vorm, het zelfbewustzijn: de mensch is zich zijn bewustheid bewust, en kan dit als begrip abstraheeren; deze abstractie kan echter alleen tot stand komen in de schors der groote hersenen van een mensch, die aan denken gewend is.

De groote hersenen zijn dus het zieleorgaan bij uitnemendheid. Evenwel begint de werking der ziel niet eerst in de groote hersenen of in de schors daarvan, waarbij de overige deelen slechts als mechanismus dienst zouden doen, maar het geheele zenuwstelsel, tot de schors der groote hersenen toe, is tegelijkertijd mechanisme en zieleorgaan. Zelfs de waarneming der periphere gangliën is een zielewaarneming, maar het vermogen om beelden waar te nemen en daaraan met oordeel de ingewikkelde bewegingen van het gaan, springen enz. aan te passen is alleen eigen aan de binnen den schedel gelegen gangliën, terwijl de door hoogere abstracties bepaalde wil aan de schors der groote hersenen is gebonden. Elk deel van het zenuwstelsel zorgt voor andere zielefuncties, en hoe meer men tot de groote hersenen opklimt, des te meer vermogens ziet men zich sommeeren tot steeds meer gecompliceerden zielearbeid. De ziel is, ofschoon zij zich ten laatste als één zelfbewust ding gevoelt en begrijpt, de resultante van alle functies van het geheele zenuwstelsel ².

¹ W. PREYER, *Die Seele des Kindes*. Leipzig 1884. S. 403.

² A. KUSSMAUL, *Die Störungen der Sprache*, 3e Aufl. 1885, S. 108.