

DE WORTELS VAN ONZE PERSOONLIJKHEID

Hoe we worden wie we zijn

Niet alleen onze genen, maar ook prille ervaringen vormen ons temperament.
De hersenwetenschap biedt een inzichtje in onze persoonlijkheid.

Door Nicole Strüber

De sfeer is opperbest, de muziek knalt uit de boxen en het publiek stormt de dansvloer op. Onder de enthousiastelingen ook een vrouw met diep uitgesneden jurk. Uitgelaten en haast in extase begint ze te dansen. Met gesloten ogen geeft ze zich over aan het ritme van de muziek zonder zich te bekommeren om wat anderen over haar denken. Wat een contrast met een andere jonge vrouw. Ook zij houdt duidelijk van de muziek. Toch blijft ze onopvallend en stil aan de rand van de dansvloer staan. Zachtjes tikt ze het ritme mee met haar voet. Intussen checkt ze of niemand haar in de gaten houdt. Ook eerder al, tijdens het diner, was dit verschil in karakter duidelijk. Terwijl de ene vrouw het gesprek domineerde, hield de andere zich rustig met haar buur of met de tafeldecoratie bezig. Waarom zijn mensen zo verschillend? Waarom bestaan er dramaqueens en muurbloempjes, rotsen in de branding en fladderende vlinders? Doorgaans wordt ons basistemperament al in onze vroege kinderjaren zichtbaar. Sommige kinderen zijn schuchter en

De neuronale netwerken werken bij iedereen een beetje anders. Ze beïnvloeden je gevoeligheid voor stress en je sociale kanten

gesloten, anderen jagen hun ouders en leerkrachten de gordijnen in met hun overmoed en ontembare energie. Hoe wij op onze omgeving reageren is voor een deel erfelijk. Daarnaast hebben onze prille ervaringen, in de baarmoeder en kort na de geboorte, een grote invloed. Hoe kneden deze invloeden de hersenen, de zetel van onze persoonlijkheid? Welk effect hebben ze op onze hersencellen en signaalstoffen, en hoe blijven ze doorwerken tot op latere leeftijd? Wanneer we iets voelen, denken of doen, maar ook als we de indruk hebben dat we helemaal niets doen, zijn er in ons brein een heleboel netwerken en zenuwcellen actief. Alles wat in en rondom ons gebeurt, activeert circuits van neuronen die dichtbij of ver uit el-

kaar liggen. De synapsen brengen daarbij de informatie van de ene naar de andere zenuwcel over. Deze neuronale netwerken werken bij iedereen een beetje anders. Ze vormen een belangrijk aspect van iemands aard. Ze beïnvloeden je gevoeligheid voor stress, je sociale kant, je neiging om externe prikkels op te zoeken. Die verschillen tussen mensen hebben niet alleen te maken met de schakelingen tussen onze zenuwcellen, maar ook met de invloed die bepaalde moleculen op hun activiteit hebben. Meer bepaald de signaalstoffen acetylcholine, dopamine, oxytocine en vasopressine. Telkens als we erg snel of onafgebroken moeten reageren - bijvoorbeeld omdat er zich net iets uiterst belangrijks of potentieel gevaarlijks voordoet - maken onze hersenen deze stoffen aan. Denk aan een complexe verkeerssituatie of een evaluatiegesprek met je baas.

Stemmingmakerij in ons brein
Zodra de hersenen aanwijzingen voor een bepaalde gebeurtenis ontdekken, produceren gespecialiseerde cellen dit



soort moleculen. Dat gebeurt meestal in de hersenstam of in de middenhersenen. Vervolgens belanden de stoffen via zenuwvezels in hun doelgebied in de hersenen. Daar aangekomen binden ze aan receptoren en regelen ze de activiteit van zenuwcellen die op dat moment bezig zijn met de wereld rondom ons en onze behoeftes. In een gevaarlijke situatie kan het brein dankzij deze stoffen in een toestand van alertheid komen.

Zo concentreert een doelman zich tijdens een voetbalwedstrijd volledig op de bal, omdat hij weet welk effect zijn daden op het klassement en de verslaggeving zullen hebben. Daarom maken zijn hersenen verschillende stoffen aan die de activiteit van de relevante neuronale netwerken optimaliseren. Noradrenaline maakt hem waakzaam, cortisol mobiliseert energie, acetylcholine houdt zijn aandacht bij de bal en dopamine zorgt voor motivatie. En als de hele ploeg na afloop viert, helpt oxytocine hem om de onderdrukte zelftwijfel van een van zijn ploegmaats te herkennen, die met zijn foute pass een gigantische doelmans onbenut liet. Niet alle voetballers zullen even aandachtig, gemotiveerd of sociaal zijn. Dat komt omdat deze signaalstoffen niet bij iedereen even goed werken. De snelheid waarmee we deze stoffen afbreken, verschilt van persoon tot persoon. En ook de snelheid waarmee ze vervolgens weer in de cel geraken, verschilt, net als het aantal receptoren. Zo ontwikkelt de

Een huilbaby heeft meer ouderlijke hulp nodig om met zijn gevoelens om te leren gaan. Anders raken de emotionele ontwikkeling en het stresssysteem verstoord

ene mens misschien een uiterst efficiënt cortisolsysteem, terwijl een ander een goed werkend oxytocinesysteem krijgt en nog een derde een combinatie van beide.

Hoe ontstaan die verschillen? In eerste instantie zijn er natuurlijk de genen. Zij coderen voor eiwitten die instaan voor de meest uiteenlopende taken. Ze transporteren, communiceren en versnellen de lichaamschemie. Genen komen in verschillende varianten voor. Die varianten noemen we polymorfismen. Afhankelijk van de variant zal je meer of minder verschillende vormen van die eiwitten hebben.

Een voorbeeld is het gen voor serotoninetransport. De neurotransmitter serotonine maakt ons onder meer flexibel en minder impulsief. Als onze hersencellen deze stof in de synaptische spleet tussen de neuronen vrijgeven, moet een transporteiwit haar naar de cel brengen. Het gen dat voor dit transporteiwit codeert, bevat een stukje dat in verschillende varianten kan voorkomen. Naargelang de variant keert de serotonine bijzonder snel of juist in een heel gemoedelijk tempo

terug naar de cel. Dat betekent dus dat de serotonine zijn effect in de synapspleet langer of juist minder lang kan uitoefenen.

Voor andere neurotransmitters geldt iets soortgelijks. De genen bepalen hoe goed deze systemen functioneren, en die beïnvloeden op hun beurt weer de hersenactiviteit, hoe we iets

beleven en ons gedrag. Zowel in een kinderein als in volwassen hersenen.

Wetenschappelijke onderzoeken vinden inderdaad verbanden tussen genetische varianten en gedragseigenschappen. Zo zijn mensen met een bepaalde genvariant voor de serotoninetransporter vaak erg prikkelbaar of lijden aan depressieve stemmingen. En een bepaalde variant van een oxytocinereceptor beïnvloedt of we ons laten troosten en of we meeleven met anderen of gevoelsarm zijn.

Gestresseerde moeder

Naast de genen drukken ook onze prille ervaringen een stempel op onze ontluikende persoonlijkheid. Die ervaringen gaan terug tot in de baarmoeder. Het stressniveau van aanstaande moeders speelt een belangrijke rol. Niet de dagelijkse werkstress, maar chronische en oncontroleerbare stress. Bijvoorbeeld door ernstige conflicten met haar partner, de dood van een naaste, een oorlog of een mentale aandoening als een angststoornis of depressie.

Wetenschappelijk onderzoek toont aan dat de baby daar blijvende gevolgen aan over kan houden. Psycholoog Sonja Entringer (Universiteitsziekenhuis Charité in Berlijn) vergeleek jongvolwassenen van wie de moeder tijdens haar zwangerschap een erg stresserende gebeurtenis had meegemaakt met proefpersonen zonder die voorgeschiedenis. Behalve dat ene element was er geen verschil tussen beide groepen. Entringer concludeert dat er bij de eerste groep lichamelijke processen uit balans waren geraakt, onder meer processen die het stresssysteem sturen. Ook kampten zij vaker met overgewicht en was hun immuunsysteem verstoord.

TEMPERAMENT, KARAKTER EN PERSOONLIJKHEID

De persoonlijkheidspsychologie is een bijzonder breed gebied. Er zijn intussen honderden verschillende theorieën en taxonomieën, van in de oudheid tot de huidige psychologie en neurowetenschappen. Allemaal proberen ze de essentie van de mens op een omvattende en voorspelbare manier te beschrijven.

Met **temperament** (uit het Latijn: temperamentum = 'mengeling') bedoelen psychologen traditioneel een dominant en overwegend aangeboren persoonlijkheidskenmerk, dat je nog het best kan omschrijven met 'reactiviteit'. Het begrip stamt uit de temperamentleer uit de oudheid, en werd vooral door de arts Galenus (ca. 129-210 n. Chr.) uitgewerkt. Volgens de theorie van de vier 'lichaamsappen' ('humores') kunnen mensen onderverdeeld worden in een melancholisch, een flegmatisch, een sanguïsch en een choleric gemoed, naargelang hun overheersende lichaamsap: zwarte of gele gal, slijm (flegma) of bloed. Binnen de huidige wetenschappelijke standaard blijft dit model niet overleefend. In recentere tijden ontwikkelde de Amerikaanse psycholoog Mary Rothbart ('1940) een invloedrijke temperamentleer. Vereenvoudigd gesteld onderscheidt ze reactiviteit als positief affect, de neiging tot negatieve gevoelens en zelfregulatie als belangrijkste componenten.

Karakter is dan weer een begrip dat vooral in de psychologie van Duitstalige landen is ingeburgerd. Het heeft een sterke morele component, een waardeoordeel dat in het dagelijkse taalgebruik ruwweg als 'goed karakter' doorschemert. Enkele stromingen uit de dieptepsychologie definieerden een narcistisch, schizoïde, depressief, dwangmatig en hysterisch basis-karakter. In de praktijk blijkt deze indeling echter heel vaag.

Tegenwoordig gebruikt de wetenschap meestal het neutrale begrip **persoonlijkheid**. Dat bestaat niet uit vaste types, maar wordt bepaald door enkele dimensies, die in min of meerdere mate aanwezig zijn. Volgens de intussen in brede kringen aanvaarde theorie van Paul Costa en Robert McCrae kan de persoonlijkheid vrij compleet worden beschreven aan de hand van vijf persoonlijkheidsdimensies: extraversie, zorgvuldigheid, verdraagzaamheid, emotionele stabiliteit en (intellectuele) openheid/autonomie. Hun 'Big Five' wordt sinds het midden van de jaren 1980 in wetenschappelijk onderzoek gebruikt. Recentelijk voegden Michael Ashton en Kibeom Lee daar een zesde dimensie aan toe: 'eerlijkheid'.



Ander onderzoek wijst uit dat kinderen van gestresseerde moeders vaker last hebben van emotionele problemen, agressief zijn en meer aandachts- of leerproblemen hebben.

Entringer stelt dat niet de stress in de moederschoot zelf de ziekemaker is - op extreme gevallen na - maar dat die wel het risico op latere problemen verhoogt. En wel omdat de kinderen later zelf anders reageren op stress. Als een foetus hoge concentraties van het stresshormoon cortisol binnenkrijgt, kan dat de activiteit van zijn eigen cortisolsysteem beïnvloeden. Mogelijk zal het kind al bij minieme stress cortisol aanmaken. Of mogelijk zal het net weinig last hebben van de dagelijkse eisen die het leven stelt. Welk mechanisme schuilt daarachter? De stresshormonen van de moeder blijken de genen van een foetus te be-

invloeden. Niet de genetische code zelf verandert, maar wel de genactiviteit: het gaat om een epigenetische verandering. Lourdes Fañanás (Universiteit van Barcelona) bevestigde dat verband in 2015: een hoge concentratie cortisol in het bloed van de foetus zorgt ervoor dat kleine moleculen (methylgroepen) zich vasthechten aan het gen voor de glucocorticoïde-receptor. Net zoals kauwgom tussen de pagina's van een boek verhindert deze methylaanhangels het aflezen van het gen, zodat er minder receptorproteïne ontstaat.

Aangezien de receptor mee verantwoordelijk is voor het optimaal in stand houden van de cortisolspiegel, brengt deze 'verkleving' het systeem uit evenwicht. Zodra cortisol zich aan de receptor bindt, wordt de productie van andere neurotransmitters normaal gezien

afgeremd, zodat de stressreactie altijd netjes gematigd verloopt. Maar als er door zo'n gemethyleerd gen minder receptoren zijn, dan werkt dit afremmsysteem niet correct. Er wordt dan steeds meer cortisol aangemaakt. Is een aanstaande moeder aan sterke stress onderhevig, dan kan het lichaam van haar kind uiteindelijk te veel cortisol gaan aanmaken.

Epigenetische veranderingen tijdens de zwangerschap bepalen dus mee hoe het stresssysteem van een kind zich ontwikkelt. Ze hebben een impact op hoe snel je je later zal opwinden en hoe snel je weer bedaart. Ze bepalen hoe goed je met stresserende situaties omgaat.

Balsem voor de amygdala
Ook na de geboorte gaat de vorming van de persoonlijkheid door. Een baby

SAMENGEVAT

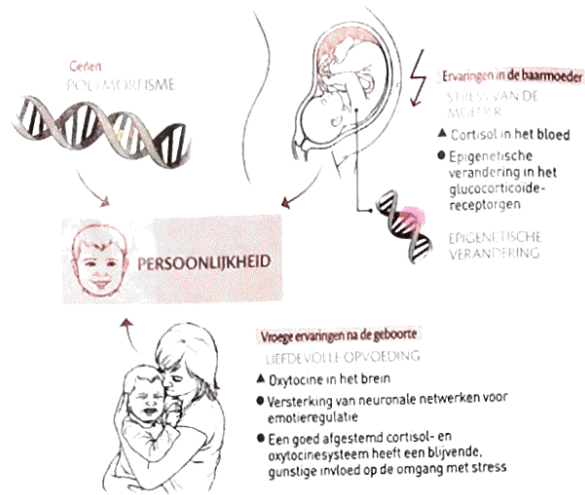
ZO ONTSTAAT ONZE PERSOONLIJKHEID

1. Onze persoonlijkheid is onderhevig aan een enorme hoeveelheid invloeden. Ze heeft een biologische basis, die in de genen is verankerd en door prille ervaringen wordt gekneed.
2. Die invloed begint al tijdens de zwangerschap. Als een aanstaande moeder onder stress lijdt, kan dat het stresssysteem van haar baby blijvend beïnvloeden.
3. Een liefdevolle en meelevende opvoeding kan de aanmaak van stresshormonen afremmen en de neuronale netwerken voor emotieregulatie versterken.



WAT BEPAALT ONZE PERSOONLIJKHEID?

De afgelopen jaren ontdekten wetenschappers dat onze persoonlijkheid beïnvloed wordt door de activatie van verschillende signaalstofsysteemen. Die aanleg is gedeeltelijk erfelijk bepaald, maar onze prille ervaringen kneden hem evengoed. Zo beïnvloeden genetische polymorfismen (genvarianten) voor signaalstofreceptoren welk effect deze stoffen uiteindelijk bij hun doelcellen zullen hebben. Vóór de geboorte heeft vooral zware psychische stress van de moeder een invloed op het stressstelsel van haar baby. Dat gebeurt via blijvende epigenetische veranderingen, bijvoorbeeld aan het gen voor de glucocorticoïde-receptor. Een liefdevolle opvoeding tijdens de eerste levensmaanden kan de neuronale netwerken voor emotieregulatie versterken.



kan zijn gevoelens niet benoemen en heeft geen idee hoe hij zichzelf weer tot rust kan brengen. Hij weet ook niet dat behoeftes soms uitgesteld moeten worden, bijvoorbeeld omdat zijn moeder nog geen plekje heeft gevonden om hem de borst te geven of omdat z'n flesje nog niet warm is.

Emoties ontstaan in de dieper liggende structuren van het brein, onder meer in de amygdala. Als een baby zich niet lekker voelt, slaat de amygdala alarm en zoekt het kindje hulp door luidkeels te huilen. Volwassenen kunnen die reactie afremmen dankzij een gebied in het midden van de frontale cortex. Bij baby's is dit gebied in de frontale schors nog niet uitgerijpt, net zomin als de verbinding van daaruit naar de amygdala. Een baby heeft daarom niet alleen hulp nodig als hij honger heeft of een vieze luier, maar ook als zijn stressstelsel op volle toeren draait, bijvoorbeeld omdat zijn behoeftes niet onmiddellijk bevredigd worden of omdat alles hem te veel is. Hij heeft een liefdevolle en zorgzame opvoeder nodig die hem troost, wiegt en draagt, met hem praat en zijn vage onbehagen benoemt. In zijn of haar aanwezigheid kan z'n stresssysteem

teem bedaren. Zo leert een baby stukje bij beetje dat er verschillende emoties bestaan, die op verschillende manieren gereguleerd kunnen worden.

Die ondersteuning is nog belangrijker bij een kind dat erfelijk of prenataal belast is. Een buitengewoon angstige of prikkelbare baby heeft van zijn ouders intensieve hulp nodig om met zijn extreme emoties om te leren gaan. Krijgt hij die niet, dan overspoelen hoge concentraties stresshormonen telkens weer de babyhersenen. Dat kan nadelig zijn voor de ontwikkeling van het piepjonge brein. Dit alles is gemakkelijker gezegd dan gedaan. Een gestresseerde baby huilt luid, schrielt en onophoudelijk. Bovendien kost het veel moeite om zo'n huilbaby te kalmeren - je maakt als ouder dus zelden het gelukzalige moment van beloning mee dat je je baby hebt kunnen troosten.

Ouders voelen zich dan ook dikwijls hulpeloos en onbekwaam, en het lukt hen steeds minder om fijngevoelig met hun baby om te gaan. Experts spreken van een vicieuze cirkel van negatieve wederkerigheid, die zichzelf in stand houdt. Nog moeilijker wordt het als de ouders zelf heel angstig en bezorgd zijn

om iets verkeerd te doen, omwille van hun genen of hun eigen prille ervaringen. Ze kunnen zo zelfs in een spiraal van hulpeloosheid terecht komen. In dat geval kan het nuttig zijn om professioneel advies of hulp op te zoeken.

Ontwikkelingspsycholoog Jay Belsky (University of California, Davis) stelde vast dat zulke extreem prikkelbare kinderen meer lijden onder een afwijzende en weinig empathische opvoeding. Omgekeerd blijken uiterekend deze kinderen vaak buitengewoon goed te gedijen onder positieve omstandigheden. Als ouders erin slagen om de emotionele ontwikkeling van hun kind teder en subtiel te begeleiden, dan kan het later voordeel halen uit zijn makkelijk geprikkeld gemoed. Doordat het strategieën heeft geleerd om de spanning snel weer af te bouwen.

Om het stressstelsel van een kind te betuigen, kijken we naar oxytocine. Dat 'knuffelhormoon' speelt daarbij de hoofdrol. Het babybrein maakt deze stof aan tijdens het voeden, knuffelen en spelen met de ouders. Oxytocine biedt troost. De stof bindt aan bepaalde receptoren in het brein en tempert op die manier de activiteit van de amygdala en

de aanmaak van stresshormonen. Als het babybrein door een gebrek aan geknuffel niet genoeg oxytocine aanmaakt, dan kan cortisol via epigenetische veranderingen mee bepalen hoeveel stresshormoon het lichaam produceert. Bovendien zorgt het er op termijn ook voor dat de hersenen minder reageren op de positieve eigenschappen van oxytocine. Op die manier drukt ouderlijke troost dus zijn stempel op de latere persoonlijkheid van het kroost: hoe ze stress hanteren, of ze eerder sociaal dan wel verlegen zijn, en of ze liefdevol en subtiel met hun eigen kinderen omgaan.

Daarnaast ondersteunen ouders de emotionele ontwikkeling van hun baby door zijn gevoelens te spiegelen en te benoemen. Ook dat laat sporen in het brein na. Tijdens de embryonale ontwikkeling en in de eerste maanden na de geboorte worden de zenuwcellen sterk met elkaar verbonden. De ervaringen die een kind dan opdoet, beslissen over het uiteindelijke lot van de synapsen. Als neuronen die met elkaar verbonden zijn keer op keer door relevante ervaringen geactiveerd worden, dan stabiliseert dit de synapsen. Ze zullen de informatie voortaan nog efficiënter doorseinen. Ongebruikte verbindingen zullen verkommeren.

Als de belangrijkste verzorgers de emoties van een baby liefdevol blijven spiegelen en met woorden benoemen, leren de jonge hersenen die gevoelens beter in te schatten. De baby merkt dan bijvoorbeeld dat zijn hartje snel begint te kloppen in een situatie die hij als bedreigend ervaart, maar registreert tegelijk de moederlijke zorg en haar zachte woorden 'Ben je bang, kleintje?' Op die manier worden de zenuwcellen die feedback geven over lichamelijke processen - zoals hartkloppingen - duurzaam verbonden met ervaringen die externe informatie over de gebeurtenis verwerken, zoals de reactie van de moeder.

Controle vanuit de frontale cortex

Gevoelens herkennen en inschatten is één zaak. Hoe je erop reageert is een andere. Ook daar heeft oxyto-

Wie als baby veilig gehecht was, is empathischer, minder angstig en zelfstandiger

cine zijn zegje in. Psychiater Chandra Sekhar Sripada (University of Michigan) meent dat het 'knuffelhormoon' de verbindingen versterkt tussen de emotiecentra, de amygdala voorop, en de 'controle-instanties' in de frontale schors. Frequent gebruik en regelmatig contact met oxytocine versterkt de verbindingen. Daardoor slagen kinderen er later beter in om hun emoties te controleren. Als deze prille positieve ervaringen uitblijven, ontwikkelen kinderen een gebrekkige omgang met hun gevoelens.

Psycholoog Andrea Oskis (University of West London) bepaalde aan de hand van interviews eerst de hechtingsstijl van zestig meisjes tussen negen en achttien jaar. De hechtingsstijl vertelt iets over je manier om relaties met anderen aan te gaan - heb je vertrouwen, voel je je veilig bij anderen of mijd je het uitbouwen van vriendschappen? Experts gaan ervan uit dat kinderen een veilige hechtingsstijl ontwikkelen, een waarderende houding tegenover intermenselijke relaties, als hun ouders in de eerste maanden na hun geboorte teder en snel op hun behoeftes reageren. Oskis testte de proefpersonen ook op 'alexithymie'. Dat is het onvermogen om gevoelens af te lezen en uit te drukken, zeg maar gevoelsblindheid. Het onderzoeksteam stelde vast dat alexithymie vaker voorkomt bij meisjes met een onveilige hechtingsstijl.

In een beroemd langetermijnonderzoek volgde het team van klinisch psycholoog L. Alan Sroufe (University of Minnesota) tientallen jaren lang de sociale en emotionele ontwikkeling van kinderen en bracht die in verband met hun vroege hechting. Sroufe en zijn collega's merkten dat kinderen die tussen hun eerste en derde levensjaar vei-

lig aan hun ouders gehecht waren, op lagere schoolleeftijd erg zelfstandig en leergierig waren en hun emoties opvallend goed konden reguleren. Ze gedroegen zich ook empathischer en minder angstig tegenover anderen, en gaven blijk van een groter gevoel van eigenwaarde dan kinderen bij wie de hechting met hun ouders niet zo stabiel was verlopen.

Zowel onze genen als onze ervaringen in de baarmoeder en kort na de geboorte hebben dus een impact op hoe de neuronen in ons brein met elkaar verbonden raken en hoe sterk ze op bepaalde signaalstoffen reageren. Dat vormt een belangrijk fundament voor ons temperament en voor onze neiging om uitgelaten te dansen of juist discreet op de achtergrond te blijven. Het heeft een invloed op onze omgang met stress en relaties, op hoe we ons voelen, hoe we denken en handelen. Kortom, op onze persoonlijkheid. Maar geen zorg, dit is allemaal niet in steen gebeiteld. Onze persoonlijke trekjes hebben dan wel een biologische basis, toch kunnen ze later nog tot op zeker hoogte veranderen. ■

DE AUTEUR

NICOLE STRÜBER is als neurowetenschapper verbonden aan het Roth Instituut in Bremen (Duitsland). In 2012 promoveerde ze in de ontwikkelingsneurobiologie.

MEER OVER DIT ONDERWERP

Prenatal Stress, Development, Health and Disease Risk: A psychobiological perspective. Sonja Entinger e.a. in *Psychoneuroendocrinology*, 2015.

Understanding Alexithymia in Female Adolescents: The role of attachment style. Andrea Oskis e.a. in *Personality and Individual Differences*, 2013.

Maternal Psychosocial Stress during Pregnancy Alters the Epigenetic Signature of the Glucocorticoid Receptor Gene Promoter in their Offspring: A meta-analysis. Helena Palma-Gudiel e.a. in *Epigenetics*, 2015.

Oxytocin Enhances Resting State Connectivity between Amygdala and Medial Frontal Cortex. Chandra Sekhar Sripada e.a. in *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 2013.

Attachment and Development: A prospective, longitudinal study from birth to adulthood. L. Alan Sroufe in *Attachment & Human Development*, 2015.

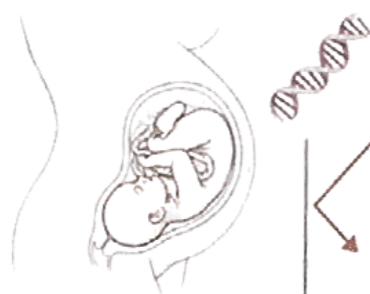
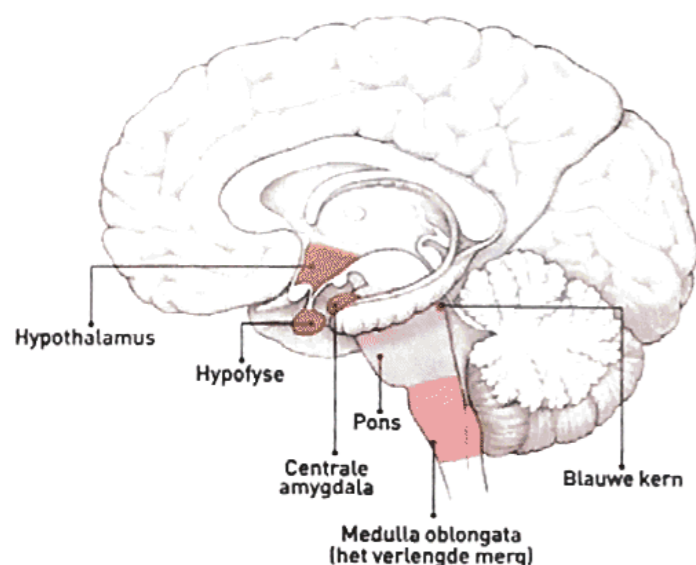
Zo groeit je persoonlijkheid

Je persoonlijkheid is geen vast gegeven. Ze vormt zich in de loop van je hele leven. Tijdens de verschillende ontwikkelingsfasen treden telkens andere hersengebieden in actie.

Tekst: Nicole Strüber en Gerhard Roth / Infographic: Youn Koh

Basis

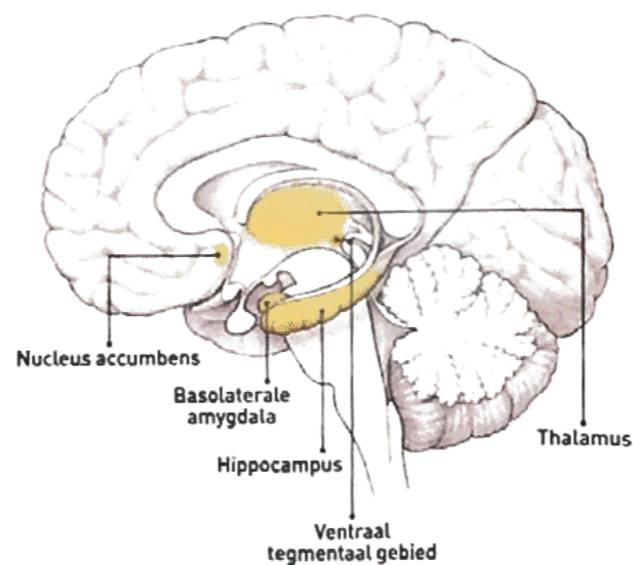
Onderste structuren van het limbisch systeem



De basis van de gebieden onderaan in het limbisch systeem wordt al heel vroeg tijdens de ontwikkeling van het brein gelegd. Deze gebieden staan in voor levensnoodzakelijke functies zoals ademhaling en slaap. Hoe deze gebieden zich ontwikkelen, hangt vooral af van de genen en de ervaringen in de baarmoeder. Die bepalen onder meer hoe een kind later op stress zal reageren. Zo maken hoge cortisolspiegels tijdens de zwangerschap het stresssysteem van de baby bijzonder gevoelig. Latere ervaringen op volwassen leeftijd kunnen moeilijk nog iets veranderen aan de manier waarop dit stukje limbisch systeem werkt.

Emoties

Middelste structuren van het limbisch systeem



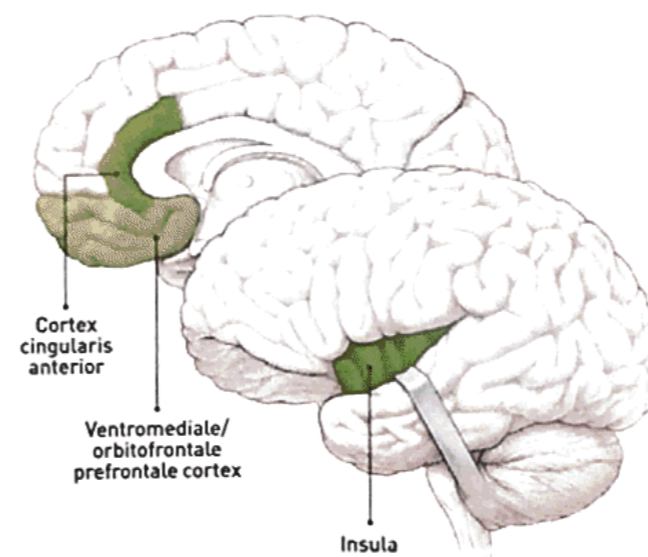
Dit is het niveau van onze onbewuste emotionele conditionering. Samen met de onderste limbische gebieden vormt dit de kern van onze persoonlijkheid. Vooral de ervaringen tijdens de eerste jaren van ons leven hebben een invloed op de verbanden tussen de zenuwcellen. Ze bepalen welke mensen, situaties en dingen we met vreugde of verdriet gaan associëren. Later, als jongere of volwassene, zullen alleen sterke emotionele invloeden of lang en intensief oefenen de werking van dit limbisch niveau nog kunnen beïnvloeden.



De vier tekeningen tonen het brein op volwassen leeftijd

Sociale omgang

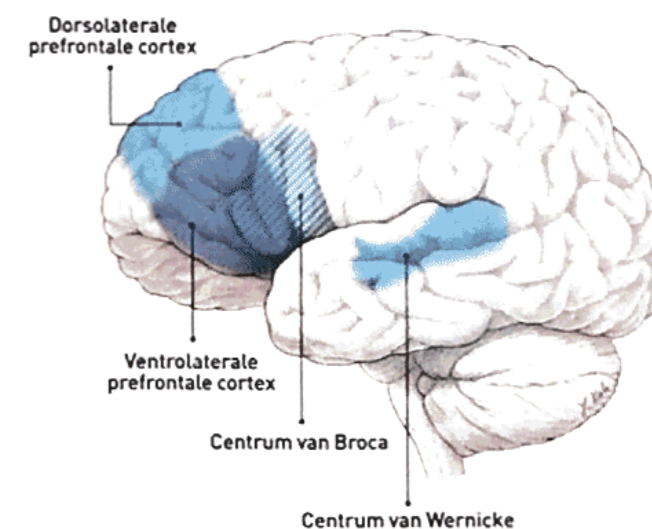
Bovenste structuren van het limbisch systeem



Het bovenste gebied van het limbisch systeem blijft zich tot in de latere jeugd jaren ontwikkelen. Het plaatst ons ik en onze gevoelens in een sociale context. De betrokken hersengebieden interpreteren emotionele gezichtsuitdrukkingen, leren sociale regels en geven het bewustzijn toegang tot onze gevoelens. Samen met de limbische gebieden onderaan en in het midden bepalen ze sociaal relevante eigenschappen zoals machtsstreven, dominantie en empathie. Die kenmerken kunnen later hooguit nog een klein beetje afgezwakt of versterkt worden.

Ratio

Cognitief gebied en spraakcentrum



Het cognitieve gebied en het spraakcentrum zorgen ervoor dat we bewust met anderen kunnen communiceren. Deze gebieden zijn actief als we handelingen plannen, de wereld proberen te verklaren of ons eigen gedrag tegenover onszelf of anderen willen rechtvaardigen. De betrokken gebieden zijn pas op jongvolwassen leeftijd volledig ontwikkeld. Hun activiteitspatroon verandert voortdurend, bijvoorbeeld als we met anderen praten.

Bron: *Wie das Gehirn die Seele macht*, Gerhard Roth en Nicole Strüber, uitg. Klett-Cotta, 2014