

Onze kleine hersenen blijken veel meer functies te hebben dan gedacht. Sleutelfuncties.

Geschreven door: Malou van Hintum 11 november 2018

Het cerebellum, die twee perziken in de bovenkamer, blijkt veel meer functies te hebben dan gedacht. Sleutelfuncties.

U krijgt 5 artikelen van Trouw cadeau. Dit is nummer 1 .

Onbeperkt onze artikelen lezen? [Digitaal Basis € 2.50 per week.](#)

Stel je voor dat er een gebied is in de hersenen dat slechts 10 procent van het breinvolume in beslag neemt, maar wel meer dan de helft van de hersencellen bevat, volgens sommige schattingen zelfs 70 tot 80 procent. Dit hersengebied is de afgelopen 250.000 jaar sterker geëvolueerd dan het paradepaardje van ons menselijke brein, de prefrontale cortex.

En stel je voor dat neurowetenschappers dit hersengebied zelden scannen, omdat ze er geen interesse voor hebben en dat de weinige informatie die er wel is, wordt weggelaten uit onderzoeksverslagen of weggemoffeld in bijlagen die niemand leest.

Twee perzikken

Want ja, het cerebellum, de kleine hersenen – want daar hebben we het over – dat zijn die twee perzikken onderaan de achterkant van onze schedel die slechts een rol zouden spelen bij de coördinatie van onze motoriek. Punt. Zo'n hersengebied kan natuurlijk niet in de schaduw staan van die fantastische prefrontale cortex die ons tot moderne mensen maakt, die superieure soort die kan nadenken, herinneringen aanmaken, plannen, gedrag beheersen, besluiten nemen, risico's afwegen, doelen stellen. Wat hebben die stokoude kleine hersenen daarmee te maken?

Veel, denken wetenschappers inmiddels. Vanaf het begin van de negentiende eeuw wordt er met (grote) tussenpozen over het cerebellum gepubliceerd. En er zijn nu sterke aanwijzingen dat dit kleine hersengebied is betrokken bij emotionele en cognitieve functies. Beschadiging ervan is in verband gebracht met verschillende psychische aandoeningen, zoals schizofrenie, depressie, autisme, bipolaire stoornis en dementie, en met epilepsie en de ziekte van Niemann-Pick (een stofwisselingsziekte).

Een van de hoogtepunten in het onderzoek was de ontdekking van het 'cerebellair cognitief affectief syndroom'. Dat werd voor het eerst beschreven in 1998 en is ook wel bekend als het syndroom van Schmahmann, naar de Amerikaanse neuroloog Jeremy Schmahmann die het op het spoor kwam. Tegenwoordig geniet het in Nederland bekendheid als de aandoening waaraan psychiater Bram Bakker lijdt, en waarover hij onlangs [in deze krant vertelde](#).

Bakker begreep niet wat er met hem aan de hand was, en zijn artsen ook niet. De psychiater liep zwalkend en had problemen met zijn fijne motoriek, waardoor hij steeds naast de letters op zijn toetsenbord sloeg. Daarnaast at hij slecht, sloiep hij weinig, hij was neerslachtig en moe, had concentratieproblemen en kon niet goed praten.

Klachten die precies passen in het rijtje symptomen die kenmerkend zijn voor het syndroom van Schmahmann, en die de ontdekker onderverdeelde in vier clusters.

Het gaat dan om aantasting van functies zoals planning, abstract redeneren, snel kunnen switchen, gebruik van het werkgeheugen en vlot spreken; ruimtelijke oriëntatie; persoonlijkheidsveranderingen; en taalbeheersingsproblemen zoals met het vinden van woorden, agrammatisme: het formuleren van heel eenvoudige, korte zinnen. En dysprosodie: het slecht kunnen herkennen en produceren van niet-inhoudelijke aspecten van taal zoals intonatie, ritme en klemtoon.

Bakker moest zes maanden wachten voordat artsen begrepen dat zijn onbegrepen klachten een fysieke oorzaak hadden: een verstoorde werking van het cerebellum.

Boodschappenlijstjes

Cognitief psycholoog Dennis Schutter, werkzaam aan het Donders Instituut van de Radboud Universiteit Nijmegen, werkt aan een boek over dit meest onderschatte deel van onze hersenen. Schutter bestudeert patiënten die lijden aan een erfelijke ziekte waardoor hun cerebellum langzaam degenereert.

“Daardoor krijgen ze niet alleen motorische problemen, maar kunnen ze bijvoorbeeld ook geen boodschappenlijstjes meer maken. Zoiets wordt in het ziekenhuis niet opgemerkt – een neuroloog laat patiënten tot tien tellen en als dat goed gaat, is de kous daarmee af. En voor motorische problemen verwijst hij naar een fysiotherapeut. Maar een partner thuis vallen zulke veranderingen wel op. Het gaat dan altijd om functies die worden toegeschreven aan de grote hersenen, maar die mankeren niets!”

Anders gezegd: als intacte hogere hersenen slechter gaan presteren door een bloeding of beschadiging in het cerebellum, betekent dit dat de rol van het cerebellum veel uitgebreider is dan nu meestal wordt gedacht. Hoe ziet die rol er precies uit?

“Dat is de hamvraag”, zegt Schutter. Experimenten met katten lieten zien dat hun gedrag – zoals eten, zichzelf verzorgen, prooidieren aanvallen en agressieve uitvallen doen – verandert als specifieke delen van hun cerebellum elektrisch worden gestimuleerd. Maar ja, mensen zijn geen katten.

In klinische observaties van patiënten met een zogenoemde cerebellaire laesie werd een verband gelegd tussen deze schade en de rol die het cerebellum speelt bij het ontstaan van psychoses. Onderzoek bij kinderen die werden geopereerd aan een tumor in hun cerebellum liet een waaier aan effecten zien die dagen tot weken aanhielden.

Het ging onder meer om teruggetrokken en apathisch gedrag, ontoestbaar jammeren, tijdelijk mutisme, taal- en spraakproblemen en vervlakte emoties. In de literatuur is ook een kind beschreven dat symptomen ontwikkelde die lijken op die van klassiek autisme, zoals

repetitieve bewegingen, een stereotiepe manier van spreken en moeite met het uiten van empathie.

Schmahmann zelf ontdekte bij twintig patiënten een verband tussen laesies in het cerebellum en een combinatie van symptomen die hij de naam gaf van het al genoemde cerebellair cognitief affectief syndroom. Bij deze patiënten traden vaak ook persoons- en gedragsveranderingen op, zoals vervlakte emoties en kinderlijk of ontremd gedrag. Die veranderingen waren vooral groot als een specifiek deel van het cerebellum, het vermis, was beschadigd (zie kader).

Timing-machine

Schutter: “De hypothese is dat het cerebellum als regulator van het brein zowel de grote hersenen als de emotiesystemen monitort, toegang heeft tot alle informatie in de hersenen, en alle processen in de hersenen stroomlijnt.”

Een collega van Schutter, neurowetenschapper Chris de Zeeuw van het Erasmus MC, stelt daarom dat het cerebellum de ‘ultieme timing-machine in ons brein’ is: het zet op de milliseconde nauwkeurig gebieden in de grote hersenen aan en uit waardoor we, bijvoorbeeld, soepel kunnen denken.

Het cerebellum zet zelf niet aan tot handelingen; het zorgt er ‘alleen maar’ voor dat alle processen gladjes verlopen. Bijvoorbeeld: de zogenoemde motor cortex geeft je benen de opdracht om te gaan lopen. Het cerebellum zorgt er vervolgens voor dat je recht, gelijkmatig en in balans loopt. Mutatis mutandis gebeurt hetzelfde bij cognitieve en emotionele processen; je kunt je voorstellen hoe die kunnen derailen als het mechanisme van aan- en uitzetten niet goed werkt.

De enkelingen die moeten leven zonder cerebellum laten dat zien: ze kunnen wel lopen, praten, nadenken, enzovoorts, maar het gaat gebrekkig en niet op een niveau dat bij hen past.

Schutter onderzoekt of het mogelijk is aandacht en emotieregulatie te beïnvloeden door middel van magnetische en elektrische stimulatie van het cerebellum. “Tegenwoordig bestaan vrijwel alle behandelingen voor emotieregulatie-problemen uit cognitieve interventies. In feite doe je dan een beroep op een systeem dat niet goed functioneert – anders waren die problemen er niet geweest – of dat eenvoudigweg te traag is om directe invloed op zulke processen te kunnen uitoefenen.

“Een voorbeeld van dat laatste is razernij. Daar heeft de prefrontale cortex weinig tot geen invloed op. Intervenieren bij de bron daarvan lukt wellicht wel via het cerebellum, dat directe toegang heeft tot het agressiecircuït elders in de hersenen. Het idee daarachter is dat als het cerebellum tijdig op de rem trapt, de kans afneemt dat zulke emoties escaleren. Dat biedt vervolgens de prefrontale cortex de mogelijkheid te doen waar ze goed in is: emoties beheersen en op gedrag reflecteren.”

De kleine hersenen

Het cerebellum, ook wel bekend als de kleine hersenen, ligt onder de grote hersenen en achter de hersenstam. Het kent drie belangrijke gebieden.

1. Het vestibulocerebellum, dat bestaat uit de flocculonodulaire kwab, het voorste deel van het cerebellum dat dicht tegen de hersenstam aanligt. Dit gebied is betrokken bij balans, houding en oogbewegingen.

2. Het spinocerebellum, dat bestaat uit de anterieure kwab, het vermis en het paravermis. Met name het vermis heeft allerlei connecties met gebieden die een belangrijke rol spelen bij motivatie en emotie. Het gaat dan onder meer om de hypothalamus (die het autonome zenuwstelsel aanstuurt), de amygdala (die emoties aanstuurt en verwerkt) en het hersengebied dat betrokken is bij het beloningssysteem.

3. Het cerebrocerebellum of neocerebellum, dat verbonden is met de cortex, de buitenste laag van de grote hersenen. Wetenschappers vermoeden dat het betrokken is bij hogere cognitieve functies.

Lees ook:

Psychiater Bram Bakker: Ik had een klap voor mijn kop nodig

Begin dit jaar werd psychiater Bram Bakker (55) steeds vaker voor dronkenman aangezien als hij broodnuchter z'n hondje uitliet – met een zwalkende tred. Een gang door ziekenhuizen en talloze onderzoeken volgden. Zijn cerebellum, ook wel de kleine hersenen genoemd, [was verstoord](#).

De vijf meest voorkomende mythes over onze hersenen

Ondanks de groeiende kennis over het brein wordt er ook een hoop onzin verkocht. [Recent onderzoek van de Noorwegen Business School naar breinmythes](#) laat zien hoe wijdverspreid ze zijn, zelfs onder hersenwetenschappers.

Deel dit artikel

Er zijn nu sterke aanwijzingen dat dit kleine hersengebied betrokken is bij emotionele en cognitieve functies

Experimenten met katten lieten zien dat hun gedrag verandert als delen van hun cerebellum elektrisch worden gestimuleerd

Mensen die moeten leven zonder cerebellum laten zien: ze kunnen wel lopen, praten en nadenken, maar dat gaat gebrekkig