

Vrees en angst in het brein

Berry Heerschop, derdejaars student psychologie aan de UU

Vrees voor robots in de toekomst, of angst voor robots in de toekomst? Ik vind het van belang dat er een onderscheid gemaakt wordt tussen vrees en angst. Daarom zal ik proberen in het onderstaande mijn visie, en zeker ook die van anderen, uit te leggen en in te gaan op verschillende hersenstructuren die betrokken zijn bij zowel vrees als angst.

Uit evolutionair oogpunt zouden emoties gezien kunnen worden als processen die de overlevingskansen van organismen vergroten. Dit is niets anders dan het toespitsen van de algemene evolutionaire benaderingen van gedrag op het psychologische mechanisme emotie.

Vrees is een van die primaire emoties die de overlevingskansen van organismen kan doen toenemen. Vrees kan gedefinieerd worden als een emotie die onmiddellijk optreedt in de vorm van een gedragsmatige reactie op een onmiddellijke (levensgevaarlijke) dreiging (Barlow en Durand, 2005). In de vroege stadia van de evolutie zal deze vrees emotie vooral gereguleerd zijn door wat nu 'de subcorticale structuren' genoemd kan worden. Er was toen nog geen neocortex zoals we die nu kennen van plaatjes als de wormachtige, gekronkelde cortex (zie figuur 1).

nodig is om deze reactie uit te voeren, denk aan het schrikken na een hard geluid.

Met angst is het anders. Angst kan ook wel gedefinieerd worden als een langdurige emotie (stemming) die gekarakteriseerd wordt door negatieve affectmatige gevoelens en lichamelijke symptomen van spanning, waarbij iemand voortdurend

bezig is met mogelijke toekomstige dreigingen (Barlow en Durand, 2005). Angst wordt vaak bewust beleefd. De gevoelens die gepaard gaan met het voorbereiden en wachten op het geven van een presentatie voor een grote groep mensen, zijn hier een voorbeeld van.

Een structuur die bij beide emoties betrokken is, is de amygdala ofwel amandelkern. Zoals de naam al doet vermoeden is het een amandelvormige structuur die bilateraal gelegen is in het anterieure gedeelte van de mediale temporaalkwab (figuur 2). LeDoux (1996) postuleerde dat er twee routes betrok-

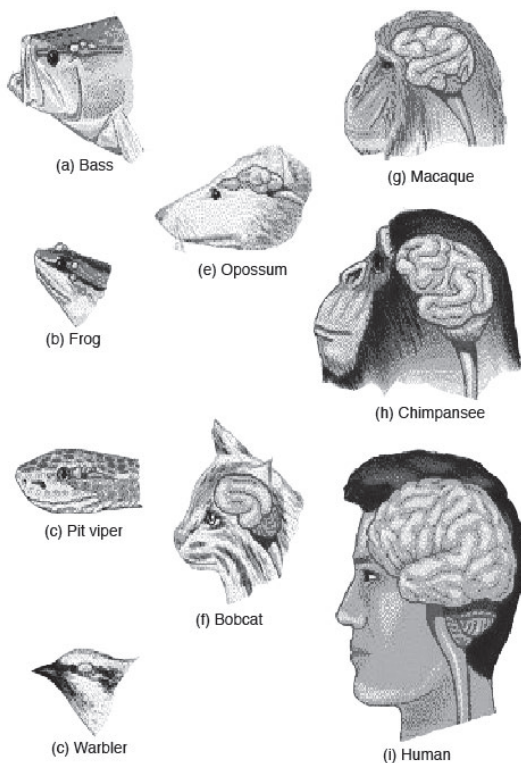


Fig. 1. Evolutie van de neocortex

Het is voor te stellen dat de vrees reactie zo snel optreedt dat er in eerste instantie vrijwel geen bewuste ervaring van de situatie

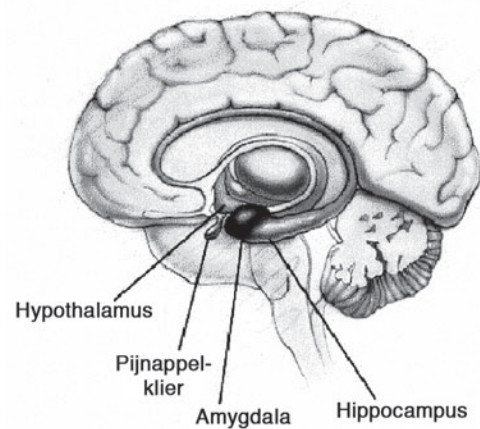


Fig. 2. Ligging van de amygdala en andere emotiestructuren.

ken zijn bij emotieverwerking. Er is een lage route, die vanaf de thalamus direct naar de amygdala gaat, ook wel de 'quick and dirty route' genoemd. Daarnaast is er een tweede, langzamere 'high' route die vanaf de thalamus naar de sensorische cortex en associatiecortex gaat en vervolgens naar de amygdala. Deze route biedt ruimte voor meer gedetailleerde analyse van stimuli.

Hoewel de amygdala verondersteld wordt betrokken te zijn bij zowel vrees als angst, lijkt de meeste invloed van de amygdala op vrees van toepassing te zijn, terwijl angst ook nog beïnvloed wordt door andere structuren. Het bewijs hiervoor komt van onderzoeken die het zogenaamde 'fear potentiated startle' paradigma gebruiken (Le Doux, 1996), waarbij een geconditioneerde stimulus een vergroting van de schrikreflex veroorzaakt.

Eerst wordt een rat aangeleerd dat het aangaan van een lampje een daaropvolgende schok voorspelt. Na deze leerfase wordt er een hard geluid aangeboden waardoor de rat schrikt. Dit is een ongeconditioneerde reactie. Daarna wordt zowel het lampje als het harde geluid aangeboden waardoor de schrikreflex vergroot wordt. Het blijkt dat bij laesies van de amygdala er geen gepotentieerde schrikreactie meer optreedt, waaruit blijkt dat deze structuur van essentieel belang is voor de geconditioneerde vrees reactie (Le Doux, 1996).

De amygdala ligt op een strategische positie in het brein en heeft verbindingen met andere structuren die geacht worden betrokken te zijn bij het verwerken van emoties. Zo ligt de amygdala anterior ten opzichte van de hippocampus, een structuur die betrokken is bij diverse geheugenprocessen. Wellicht is het hierdoor mogelijk dat alleen al een herinnering van een angstig moment, ook daadwerkelijk weer de gevoelens en emotie van angst kan oproepen. De amygdala heeft verbindingen met nog veel meer hersenstructuren, waaronder de hypothalamus (een structuur die belangrijk is voor de hormoonhuishouding) en gebieden in de hersenstam die van belang zijn bij het aansturen en beïnvloeden van lichamelijke reacties op bepaalde emotionele stimuli. Hierbij kan gedacht worden aan het aansturen van de cardiovasculaire- en ademhalingreacties die van belang zijn bij een vrees reactie.

Zoals gezegd speelt de amygdala de grootste rol bij de vrees reactie, en zijn er waarschijnlijk andere hersengebieden van cruciaal belang bij angst. Het is waarschijnlijk dat door de evolutionaire ontwikkeling van het brein, de emotionele oudere systemen zich meer ontwikkeld hebben richting de prefrontale cortex, of in ieder geval veel verbindingen daarmee hebben (Berridge, 2003. In: Van Honk, Peper en Schutter, 2005). Het lijkt ook aannemelijk dat het bewust ervaren van angst van mensen meer gebaseerd is op een linguïstische representatie van mogelijke dreiging. Je hoort vaak dat de zorgen in het hoofd blijven 'malen'. Interessant is ook dat mensen met overmatige angst vaak zelf wel weten dat het niet nodig is om zich zorgen te maken, maar daar toch niet mee kunnen stoppen. Dit lijkt te duiden op de relatief slecht op elkaar afgestemde prefrontale

cortex en oudere subcorticale systemen.

Een klassiek voorbeeld van de relevantie van de prefrontale cortex bij emotieregulering is het geval van Phineas Gage die door een ongeluk op zijn werk een ijzeren staaf door een gedeelte van de prefrontale cortex kreeg. Hoewel Gage bijna geen perceptuele, motorische en intelligentieproblemen liet zien op verschillende taken, waren zijn emotionele beleving en emotionele responsen ernstig verstoord.

De TMS-techniek heeft laten zien dat er inderdaad een onderscheid gemaakt kan worden tussen onbewuste vrees reacties en meer bewust ervaren angst. rTMS, oftewel *repetitive Transcranial Magnetic Stimulation*, is een techniek die het mogelijk maakt een klein gebied, dat niet te diep in de hersenen ligt, uit te schakelen of te activeren, afhankelijk van de gebruikte frequentie van stimulatie. De achterliggende gedachte van de techniek is dat een grote opgewekte stroom in een spoel, een magnetisch veld opwekt dat een bepaalde richting heeft. In een onderzoek van Van Honk et al. (2005) is aangetoond dat het inhiberen van de prefrontale cortex wel een effect heeft op bewust ervaren emotieverwerking (angst), maar niet op processen die geen beroep doen op bewuste emotieverwerking (vrees), zoals gemedieerd door oudere subcorticale structuren.

Kort samengevat lijkt het er dus op dat vrees en angst gereguleerd worden door verschillende neurale substraten, waarbij vrees vooral gereguleerd wordt door de amygdala en angst vooral door de prefrontale cortex. Natuurlijk zijn interacties tussen deze gebieden waarschijnlijk verantwoordelijk voor het in stand houden van problemen met deze emoties bij bijvoorbeeld angststoornissen. Ø

Referenties:

- Barlow, D.H. & Durand, V.M. (2005). *Abnormal Psychology - An Integrative Approach*. Belmont, CA: Wadsworth/Thomson Learning
- LeDoux, J. E. (1996). *The emotional brain*. New York: Simon & Schuster.
- Van Honk, J., Peper, J., Schutter, J. (2005). *Testosterone reduces unconscious fear but not consciously experienced anxiety: Implications for the disorders of fear and anxiety*. *Biological Psychiatry*, 58, pp 218-225.

(vervolg van pagina 15)

'Eerst ga ik mijn resultaten presenteren op een zomerschool in Schotland. Daar wil ik ook contacten opdoen, om te kijken wat er verder gebeurt in de natuurlijke-taalgeneratie. Na m'n presentatie op de zomerschool ga ik voor een jaar naar Birma. Mijn vriend werkt voor Artsen Zonder Grenzen en ik ga hem gezelschap houden. Daarna wil ik graag in de natuurlijke-taalgeneratie verdergaan, bijvoorbeeld als AIO of bij een bedrijf dat NTG-systemen ontwikkelt. Natuurlijke-taalgeneratie fascineert mij enorm, en ik zou er graag in verder gaan!' Ø