

DE BASIS- ARCHITECTUUR VAN HET BREIN

neurowetenschap in 30 seconden

Stel, u hebt een standaard menselijk brein van 1,35 kilo in uw handen. Het buitenste sponzige weefsel is de schors. Kijk naar het schijnbaar willekeurige patroon van groeven op het oppervlak – de sulci – en u zult ook een aantal diepere lijnen zien. Deze markeren de verdeling tussen de hoofdkwabben van de schors: de frontale kwabben, de temporale kwabben bij de oren, de pariëtale kwabben onder de kruin en de occipitale kwabben aan de achterkant. Til het brein boven uw hoofd en aan de onderkant ziet u de hersenstam, die de vitale basisfuncties reguleert, zoals ademhaling en hartslag. Let ook op het bloemkoolachtige cerebellum dat ernaast ligt. Bij een levende persoon is de hersenstam verbonden met het ruggenmerg, zodat het brein in contact staat met de rest van het lichaam. Leg het brein weer neer en vouw voorzichtig de twee helften uit elkaar, zodat de binnenste structuur blootligt, inclusief de top van de hersenstam, de zogenaamde middenhersenen. Hierboven ligt de eivormige thalamus, het verbindingstation van het brein. Bijna alle binnenkomende zintuiglijke informatie gaat eerst hierlangs en dan naar de schors. Volgens de traditionele anatomische indeling hoort de hersenstam tot het metencephalon, is de thalamus deel van het diencephalon en is de buitenschors het telencephalon.

HERSENGOLF (3 SEC.)

Het brein kan worden verdeeld in drie basisdelen: de hersenschors, het diencephalon (inclusief de thalamus) en de hersenstam.

HERSENWERK (3 MIN.)

We vinden het nu vanzelfsprekend dat het brein de zetel van het denken is, maar zo werd er niet altijd over gedacht. Zelfs nadat Galenus in de tweede eeuw n.C. het belang van het brein had aangetoond, duurde het nog meer dan een millennium voor dat inzicht algemeen ingang vond. Nog in de zeventiende eeuw stelde de Engelse filosoof Henry More dat het brein net zoveel potentie voor denken had als een 'schaal kwark'.

VERWANTE THEMA'S

Zie ook
NEURONEN & GLIACELLEN
blz. 16

HET CEREBELLUM
blz. 26

**HET ZICH ONTWIKKELENDE
BREIN**
blz. 28

DE LOKALISATIE VAN FUNCTIE
blz. 36

**LINKERHELFT VERSUS
RECHTERHELFT**
blz. 68

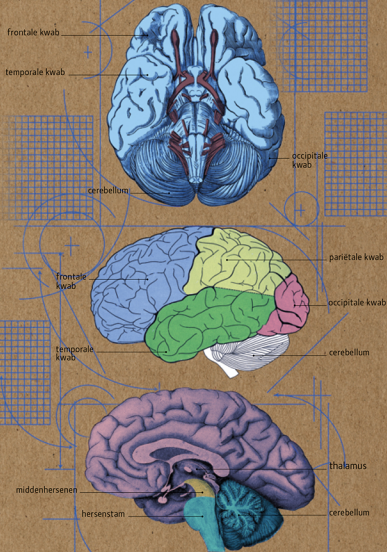
BIOGRAFIEËN (3 SEC.)

GALENUS
129-ca. 210/216 n.C.
Aan deze 'prints der artsen' wordt de eerste demonstratie van het belang van het brein voor het gedrag toegeschreven

TEKST (30 SEC.)

Christian Jarrett

Blauwdruk van het brein: een compacte, ruimtebesparende, multifunctionele eenheid die direct op veranderingen in de omgeving kan reageren, op biologische brandstof.



NEURO- PSYCHOLOGIE

neurowetenschap in 30 seconden

Het in kaart brengen van het brein kende in de achttiende eeuw een wankel start met de pseudowetenschap frenologie, die knobbels op de schedel associeerde met specifieke psychische trekken. Mede om de frenologie te weerleggen publiceerde Paul Broca in 1861 een historische studie over een patiënt, Leborgne, die wel begreep wat er tegen hem werd gezegd, maar wiens spraak zo was aangetast dat hij alleen 'tan' kon zeggen. Na diens dood ontdekte Broca bij de autopsie lokaal letsel in een deel van de frontale linkerkwab. Het was maar één patiënt, maar het bewees toch op directe wijze dat een bepaalde functie was gekoppeld aan een specifiek hersendeel. Broca vond later nog diverse patiënten met een spraakgebrek die letsel hadden in hetzelfde deel. Iets later vulde Carl Wernicke dit beeld aan door op deze manier taalbegrip te koppelen aan een deel van de temporale linkerkwab. Deze gevallen deden mede een nieuwe wetenschap ontstaan, de neuropsychologie, waarin patiënten met hersenletsel worden onderzocht op gebreken, zodat we leren welke delen cruciaal zijn voor een bepaalde functie. De afgelopen 150 jaar hebben talloze hersenpatiënten geholpen bij het opbouwen van een hersenmodel met vele specialistische onderafdelingen, die elk een rol spelen in ons denken en voelen.

HERSENGOLF (3 SEC.)

Functie kan wetenschappelijk worden gekoppeld aan een hersenregio, via patiënten bij wie hersenletsel gepaard gaat met een specifieke mentale handicap.

HERSENWERK (3 MIN.)

Neuropsychologie is niet altijd even nauwkeurig. Een hersenbeschadiging creëert zelden keurig, eenduidig letsel en intacte gebieden nemen soms de functie in kwestie over. Maar decenia lang was het de voornaamste methode om het brein in kaart te brengen. Inmiddels is neuropsychologie echter wat uit de mode geraakt, nu moderne hersen-technieken als fMRI efficiënt het hele brein van gezonde personen kunnen onderzoeken voor links naar een specifieke functie.

VERWANTE THEMA'S

Zie ook
DE LOKALISATIE VAN FUNCTIE
blz. 36

HERSENWEERGAVE
blz. 58

HERSENSTIMULATIE
blz. 70

BIOGRAFIEËN (3 SEC.)

PAUL BROCA
1824-1880
Ontdekte het gebied voor
spraakproductie

CARL WERNICKE
1848-1905
Ontdekte het gebied voor
spraakbegrip

ALEXANDER LURIA
1902-1977
Vader van de moderne
neuropsychologie

TEKST (30 SEC.)

Daniël Bar

*Phineas Gage en het
aanstampijzer dat
recht door zijn brein
ging. Hij overleefde
het, maar zijn geest
veranderde.*



HET VERDOOFDE BREIN

neurowetenschap in 30 seconden

Stel u een wereld zonder

verdoving voor. Een bezoek aan de tandarts gaat nog, maar chirurgische ingrepen zijn een ander verhaal. De ontwikkeling van de anesthesie, met stoffen die een omkeerbare volledige bewusteloosheid veroorzaken, zorgde voor een revolutie in de geneeskunde van de vorige eeuw. Ze wierp ook nieuw licht op de hersenbasis van het bewustzijn zelf. We weten dat een scala aan stoffen verdovend kan werken, maar we weten nog steeds niet hoe ze dat precies doen. We weten wel dat elektrische hersenactiviteit onder diepe verdoving anders is dan bij waken of slapen. Ze lijkt meer op die van diepe staten van bewusteloosheid, zoals de vegetatieve staat. Hersenscans laten zien dat anesthetica veel hersendelen beïnvloeden, inclusief de pariëtale schors en thalamus, maar een milder effect hebben op zintuiglijke gebieden, zoals de primaire visuele schors. Volgens de 'thalamic switch'-theorie schakelen de stoffen het bewustzijn uit door de activiteit in specifieke delen van de thalamus te reduceren. Het is echter nog niet duidelijk of deze deactivatie de oorzaak is of het gevolg van bewustzijnsverlies. Mogelijk is de thalamus nodig om andere schorsdelen te laten communiceren en leidt het uitvallen van deze communicatie tot bewusteloosheid.

HERSENGOLF (3 SEC.)

Anesthesie maakt gebruik van de aan-uitknop van het bewustzijn. Is er maar één knop of zijn er meer? Weliswaar weten we niet hoe anesthetica werken, maar het is goed dat ze het doen.

HERSENWERK (3 MIN.)

Bewusteloosheid is anders dan non-responsiviteit. Anesthesie kan gedragsresponsen onderdrukken door op de hersenstam te werken en wordt soms in combinatie met andere verlamende middelen gebruikt om lichaamsreflexen te voorkomen bij operaties. In zeldzame gevallen ontwaken patiënten tijdens operaties en als we alleen keken naar gedragsresponsen zouden we dat niet merken. Dat is een van de redenen waarom het zinvol is om verbeterde technieken voor bewustzijnsmeting te ontwikkelen.

VERWANTE THEMA'S

Zie ook
DE BASISARCHITECTUUR VAN HET BREIN
blz. 24

SLAPEN & DROMEN
blz. 78

BEWUSTZIJN & INTEGRATIE
blz. 86

COMA & DE VEGETATIEVE STAAT
blz. 92

BIOGRAFIEËN (3 SEC.)

WILLIAM T.C. MORTON
1819-1868
Pionier in de anesthesie; was in 1846 de eerste die het nut van ether als anestheticum demonstreerde

TEKST (30 SEC.)

Anil Seth

De aan-uitknop. Zonder deze voelde een wortelknoof-behandeling heel anders aan.



BESLUITVORMING

neurowetenschap in 30 seconden

Van Plato's wagenmenner, die de paarden van passie in bedwang houdt, tot Freuds instinctieve *id*, dat wordt onderdrukt door het ego – er is een lange traditie die rede en emotie als tegenpolen van elkaar ziet. Als je dit perspectief vertaalt naar neurowetenschap, zou je kunnen denken dat succesvolle besluitvorming afhangt van de rationele frontale kwabben. Deze zouden dan de dierlijke instincten intomen die afkomstig zijn van de emotionele hersendelen die zich vroeger ontwikkelden (inclusief het limbische systeem, dieper in het brein). Maar de waarheid is anders: effectieve besluitvorming is niet mogelijk zonder de motivatie en betekenis die worden geleverd door emotionele input. Neem nou Antonio Damasio's patiënt 'Elliott', voorheen een geslaagd zakenman. Elliott werd geopereerd aan een tumor en verloor zijn orbitofrontale schors, die de frontale kwabben met de emoties verbindt. Hierdoor werd hij een ware Mr Spock, ontdaan van elke emotie. Dit maakte hem niet perfect rationeel, maar volstrekt besluiteloos. Damasio ontwikkelde later de somatische-stempelhypothese om te beschrijven hoe diepgewortelde emoties onze besluiten ondersteunen. Zo liet hij met een kaartspel zien dat iemands vingers al gaan zweten voordat hij of zij een kaart van een riskante stapel neemt, nog vóór de persoon op bewust niveau beseft een slechte keus te hebben gemaakt.

HERSENGOLF (3 SEC.)

Gevoelens vormen de basis voor de rede. Mensen die nu letsel geen emoties meer voelen, worstelen bij de simpelste beslissingen.

HERSENWERK (3 MIN.)

Omdat we emoties nodig hebben om besluiten te nemen, zijn we niet de koude, rationele wezens waar bijvoorbeeld de traditionele economie ons voor houdt. Zo toonden Daniel Kahneman en Amos Tversky aan dat de negatieve emotionele impact van verlies twee keer zo intens is als het positieve effect van winst. Dit beïnvloedt onze besluitvorming op voorspelbare wijze. Het verklaart bijvoorbeeld ons koppige verzet om slechte investeringen af te schrijven.

VERWANTE THEMA'S

Zie ook
WIL, INTENTIE & 'VRIJE WIL'
blz. 88

DINGEN OVER HET HOOFD
ZIEN
blz. 106

HET EMOTIONELE BREIN
blz. 100

BIOGRAFIEËN (3 SEC.)

DANIEL KAHNEMAN
geb. 1934
Pionier in de psychologie van besluitvorming; publiceerde in 2011 een populairwetenschappelijke bestseller over zijn onderzoek: *Ons feilbare denken*

ANTONIO DAMASIO
geb. 1944
Neuroloog, auteur en onderzoeker, werkzaam aan de universiteit van Southern California

TEKST (30 SEC.)

Christian Jarrett

*Spelen of passen?
Hoe kan ik rationeel
beslissen met die twee
malloten die mijn frontale kwabben gebruiken als worstelmat?*

