

De ene hersenhelft is de andere niet

Onze twee hersenhelften zijn niet precies elkaars spiegelbeeld. Ze verschillen in opbouw en in de taken die ze uitvoeren. De meeste mensen spreken en denken logisch na met hun linker hersenhelft, terwijl we zaken zoals gevoel en ruimtelijk inzicht vooral met rechts regelen. Dat verschijnsel heet lateralisatie. Ook links- en rechtshandigheid hebben met lateralisatie te maken. Biologen en psychologen van de Rijksuniversiteit Groningen doen samen onderzoek aan dit verschijnsel. Ze willen weten waarom lateralisatie bij mensen en dieren is ontstaan. Welke evolutionaire voordelen zitten eraan?

■ **Nienke Beintema / NWO**

Met lateralisatie zijn veel geheimzinnige dingen aan de hand. Wetenschappers weten er eigenlijk nog maar weinig van. In elk geval hebben links- en rechtshandigheid er iets mee te maken. Bij 95 procent van de rechtshandige mensen staat spraak onder invloed van de linker hersenhelft. Bij de overige rechtshandigen zit spraak juist rechts. Maar toch zetelt spraak ook bij linkshandigen vooral links, zij het in een andere verhouding: bij 70 procent links, bij 15 procent rechts en bij 15 procent in beide hersenhelften. “Maar hoe het precies zit, is nog onbekend,” vertelt prof. Anke Bouma, hoogleraar neuropsychologie aan de Rijksuniversiteit Groningen. “Dat komt deels doordat mensen individueel erg verschillen. Sommige mensen zijn bijvoorbeeld rechtshandig, maar kijken liever met hun linkeroog door een fototoestel. Of ze zijn linkshandig, maar schoppen beter met hun rechterbeen.”

“Er zijn nog een paar andere interessante dingen”, vertelt Bouma. “Onder kinderen met ontwikkelingsstoornissen komen meer linkshandigen voor. Maar linkshandigen zijn in bepaalde andere dingen juist weer beter. Hoe komt dat? Welke rol speelt lateralisatie in de evolutie? En kunnen wij daarmee het grote verschil in aantallen rechts- en linkshandigen verklaren?”

Mensen en dieren

Wetenschappers dachten lange tijd dat lateralisatie uniek was voor de mens. Het verschijnsel had immers te maken met ‘typisch menselijke’ zaken zoals taal en emoties. “Maar de meeste gewervelde dieren, bijvoorbeeld honden, hebben een duidelijke pootvoorkeur”, vertelt prof. Ton Groothuis, hoogleraar gedragsbiologie aan de Rijksuniversiteit Groningen. “En

kippen gebruiken steeds hetzelfde oog als ze iets goed willen bekijken.”

Zowel biologen als psychologen doen onderzoek naar lateralisatie, maar tot voor kort werkten ze vooral afzonderlijk. Ze keken óf alleen naar dieren, óf alleen naar mensen. “Terwijl er veel interessante overeenkomsten zijn,” zegt Bouma, “en we veel van elkaar kunnen leren. Juist als je resultaten van de twee vakgebieden combineert, kom je vaak tot verrassende conclusies.” In Groningen zijn de biologen en de psychologen daarom een gezamenlijk onderzoek gestart. Het voordeel van het dierenonderzoek is dat je bepaalde dingen kunt testen met experimenten die je bij mensen nooit kunt doen, bijvoorbeeld met hormonen. Aan de andere kant kun je mensen tijdens een test bepaalde dingen laten doen die voor een dier onmogelijk zijn, bijvoorbeeld ingewikkelde denktaken zoals taal. Door het combineren van het mens- en het dierenonderzoek hopen de Groningers nieuwe dingen te ontdekken.

Invloed van buitenaf

Allereerst proberen de wetenschappers uit te vinden hoe lateralisatie precies ontstaat. “Het verschijnsel is voor een gedeelte erfelijk bepaald,” vertelt Groothuis, “maar invloeden tijdens de ontwikkeling zijn ook van belang.” Zo spelen hormonen een rol, evenals de

oriëntatie van het hoofd. Kuikentjes zitten bijvoorbeeld asymmetrisch in het ei. Ze zitten met hun kop gedeeltelijk onder één vleugel. Daardoor zit één oog altijd in het donker, terwijl het andere oog licht kan ontvangen door de eischaal heen.

Wat is eigenlijk het voordeel van lateralisatie?

“Die asymmetrische lichtinval zorgt voor asymmetrische hersenontwikkeling,” vertelt Groothuis, “en dat kunnen we manipuleren. Als een ei in het pikkedonker

21

Vragenlijst handvoorkeur

Met de onderstaande vragenlijst kunt u bepalen hoe uitgesproken links- of rechtshandig u bent. De lijst bestaat uit één vraag over de hand waarmee u bij voorkeur schrijft en tien vragen met betrekking tot uw voorkeurshand voor andere handelingen. Geef voor elke vraag aan met welke hand u de betreffende handeling gewoonlijk uitvoert.

Schrijfhand

Omcirkel met welke hand u schrijft:

links rechts op school gedwongen rechts te schrijven

Handvoorkeur

Hieronder staat een aantal activiteiten die u met uw linker of rechterhand kunt uitvoeren. Omcirkel welke kant u gewoonlijk gebruikt voor elk van deze activiteiten. Indien u het antwoord niet meteen weet, voer dan de betreffende handeling in gedachten uit. Heeft u geen duidelijke voorkeur, omcirkel in dat geval ‘beide’.

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Met welke hand tekent u? | linker rechter beide |
| 2. Welke hand gebruikt u om met een tandenborstel te poetsen? | linker rechter beide |
| 3. In welke hand houdt u een flesopener vast? | linker rechter beide |
| 4. Met welke hand gooit u een bal ver weg? | linker rechter beide |
| 5. In welke hand heeft u een hamer vast als u ermee op een spijker moet slaan? | linker rechter beide |
| 6. Met welke hand houdt u een (tennis-)racket vast? | linker rechter beide |
| 7. Welke hand gebruikt u om met een mes een touw door te snijden? | linker rechter beide |
| 8. Welke hand gebruikt u om met een lepel te roeren? | linker rechter beide |
| 9. Welke hand gebruikt u om met een gummetje iets uit te vlakken? | linker rechter beide |
| 10. Met welke hand strijkt u een lucifer aan? | linker rechter beide |

Scoring

Om de totaalscore op de tien items te bepalen, geeft u het antwoord ‘linker’ de score -1, ‘beide’ de score 0 en ‘rechter’ de score +1. De score kan variëren van -10 voor extreme linkshandigheid tot +10 voor extreme rechtshandigheid. De schrijfhandvoorkeur wordt niet in de totaalscore betrokken. De overgrote meerderheid van de rechtsschrijvers zal in de range van +8 tot +10 vallen.

Bron

Van Strien, J.W. (1992). Classificatie van links- en rechtshandige proefpersonen. *Nederlands Tijdschrift voor de Psychologie*, 47, 88-92.

Vragenlijst voor handvoorkeur.



Hier zie je een klassiek experiment om uit te zoeken welke functies zich in welke hersenhelft bevinden. Een kippenkuiken wordt voor een doorzichtige barrière gezet, in dit geval kippengaas. Achter de barrière ligt een lekker hapje: een meelworm. Het kuiken houdt het hapje nauwlettend in de gaten met één oog, terwijl het andere oog de omgeving registreert en inschat hoe de meelworm het beste te bereiken is. Het oog waarmee het kuiken naar de meelworm kijkt, staat in contact met de hersenhelft die zich bezighoudt met voedselherkenning. Het andere oog correspondeert met de hersenhelft waar het ruimtelijk inzicht zetelt. Het kuiken kijkt bijvoorbeeld met zijn rechteroog naar de meelworm. Daar is de linkerhersenhelft bij betrokken, want de ogen zijn kruislings met de hersenen verbonden. Om het gaas heen lopen gaat dan het gemakkelijkst linksom, want daar is dan juist de rechterhersenhelft bij betrokken. Zo'n voorkeurstest doen de onderzoekers meestal zo'n tien keer achter elkaar. Zo kunnen ze twee maten van lateralisatie bepalen: 1) de richting van lateralisatie, oftewel: gaat het kuiken vooral linksom of rechtsom, en 2) de sterkte van lateralisatie, oftewel hoe sterk is die voorkeur. Gaat het kuiken altijd rechtsom, of soms ook wel eens linksom? Meestal zijn kuikens vrij sterk gelateraliseerd. Maar als de onderzoekers de ontwikkeling van het kuiken hebben gemanipuleerd, bijvoorbeeld door het om te draaien in het ei of door het in de eerste levensdagen een oogklepje op te doen, dan kan de lateralisatie er heel anders uitzien. Foto's: Bernd Riedstra.

wordt uitgedroogd, is de lateralisatie veel minder sterk. We kunnen de lateralisatie zelfs omdraaien door een vogelembryo anders op te vouwen in het ei, waardoor juist het andere oog wordt blootgesteld aan licht."

Ook bij mensen spelen mogelijk zulke zaken een rol. De Groningers zijn daarom benieuwd wat de invloed is van de slaaphouding van jonge baby's. Vóór 1987 legden ouders hun baby's meestal op de buik te slapen. Dan lag het hoofdje de hele nacht naar één kant. In 1987 werd de richtlijn aangepast: rugslapen werd de norm. Kinderen die op hun rug liggen, kunnen hun hoofd vrij bewegen. "We gaan onderzoeken of er verschillen zijn in links- en rechtshandigheid tussen kinderen die vóór of juist na 1987 zijn geboren", vertelt Bouma.

22

Onderzoeker aan het woord: dol op meelwormen

Wellicht nog een leuk feitje: kuikens zijn dol op meelwormen. Daar kun je ze heel tam mee krijgen. Ze worden dan zelfs heel opdringerig. Wanneer je ze in de eerste week na het uitkomen meelwormen voorschotelt, zijn ze er eerst een beetje bang voor. Maar zodra ze ze eenmaal hebben geproefd, gaan ze volledig los. De eerste tien dagen laten ze daarbij een maf gedrag zien: zogenaamd *novel food running*. Omdat ze nog niet groot genoeg en handig genoeg zijn om het meelwormpje snel naar binnen te werken, rennen ze luid piepend en draaiend rond om zo andere kuikens bij het meelwormpje weg te houden. Dit gedrag lijkt niet zo logisch: als je een meelwormpje vindt, kun je maar beter geen aandacht trekken. Maar in een natuurlijker situatie zullen de kuikens zulke lekkere hapjes in de eerste plaats van hun moeder krijgen: de moederkip vindt een hapje en maakt dan kloekgeluiden waar alle kuikens op afkomen. Als de moeder de meelworm laat vallen, dan barst de competitie los. Kuikens die opgroeien zonder moeder, vertonen dit gedrag waarschijnlijk om die reden nog steeds. Ze proberen dan zo snel mogelijk zoveel mogelijk meelwormen naar binnen te krijgen. Na een dag of zeven à tien zijn de kuikens zo groot geworden dat ze de meelworm in één hap naar binnen kunnen werken. Dan verdwijnt het *novel food running*.

Bernd Riedstra

Efficiënt

Maar wat is eigenlijk het voordeel van lateralisatie? Er moet wel een overlevingsvoordeel aan zitten, want anders was het verschijnsel in de loop van de evolutie nooit ontstaan. Daar zijn verschillende theorieën over, zeggen beide hoogleraren. Het kan bijvoorbeeld te maken hebben met de efficiëntie van het brein. Als we twee dingen tegelijk moeten doen, dan is het handig als die dingen onder invloed staan van verschillende hersenhelften. "Een kip gebruikt bijvoorbeeld zijn ene hersenhelft bij het zoeken naar graantjes", legt Groothuis uit. "Ondertussen concentreert zijn andere hersenhelft zich op de omgeving, om te zien of er geen roofdieren aankomen. Een kip die minder sterk gelateraliseerd is, bijvoorbeeld doordat het ei in het donker is uitgedroogd, is daar minder goed in."

Iets vergelijkbaars zie je bij mensen: die zijn minder goed in het uitvoeren van

twee taken tegelijkertijd als die taken door dezelfde hersenhelft worden aangestuurd. "Daar zijn leuke tests voor", zegt Bouma. "Bij de meeste mensen zorgt de rechter hersenhelft voor het aansturen van de linkerhand, en andersom. Het spraakcentrum zit meestal links. Probeer maar eens te praten terwijl je met je vinger op de tafeltikt. Bij de meeste rechtshandige mensen gaat dat veel beter met de linkervinger dan met de rechter. Dan zitten die taken elkaar in het hoofd blijkbaar minder in de weg doordat ze in verschillende hersenhelften zitten."

Anders dan de rest

Er zijn ook andere voordelen van lateralisatie te bedenken. Voor vissen die in een school zwemmen, is het handig als ze zich allemaal op dezelfde kant richten als er een haai aankomt. Een eenling die een andere kant opzwemt, wordt sneller opgegeten. Maar niet alle groepen vissen moeten



Beeld van de hersenen.

hetzelfde doen, want dan weet de haai al van tevoren wat de vissen gaan doen en kan hij daarop inspelen. “We hebben dan ook voor het eerst aanwijzingen gevonden dat dieren hun lateralisatierichting aanpassen aan soortgenoten waarmee zij opgroeien”, vertelt Groothuis. Maar voor een bokser of een tennisser is het juist handig om anders te zijn dan de rest. Als je linkshandig bent, kun je je rechtshandige tegenstander beter verrassen, omdat rechtshandigen gewend zijn aan de meerderheid van rechtshandigen. “In verschillende situaties is een andere strategie voordeliger”, concludeert Groothuis. “Daarom kunnen al die vormen van lateralisatie naast elkaar blijven voortbestaan.”

Eigenlijk staat het hele onderzoek nog in de kinderschoenen

In de komende tijd willen de Groningers onderzoeken of sterkere lateralisatie ook meer nakomelingen oplevert. Ze doen dat bij duiven, waarbij zulk onderzoek relatief gemakkelijk is. Bij mensen ligt de zaak ingewikkelder: die bepalen vaak zelf hoeveel kinderen ze krijgen, bijvoorbeeld door voorbehoedsmiddelen. Daarom willen de onderzoekers gaan kijken bij een stam in Papoea Nieuw Guinea. Wie zijn het succesvolst: links- of rechtshandigen, sterk of zwak gelateraliseerde mensen? Van wie is de oogst beter, wie heeft meer kinderen? “Dat willen we graag uitzoeken”, zegt Bouma. “Vaak blijken zulke dingen veel meer biologisch bepaald te zijn dan we altijd dachten.” “Eigenlijk staat het hele onderzoek nog in de kinderschoenen”, vult Groothuis aan. “Er komen steeds heel verrassende dingen uit. Dat is wat dit project zo leuk maakt.”

Dit artikel is een onderdeel van de bijdrage van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek NWO aan het Darwin jaar (www.darwinjaar2009.nl).

Meer informatie:

Website over linkshandigheid:

<http://www.links-handig.nl/nieuws.htm>.

Vragenlijst over handigheid:

<http://publishing.eur.nl/ir/repub/asset/955/PSY012.pdf>.