

‘Al in de baarmoeder zijn we gevoelig voor taal’

Hoe komt het dat een kind kan praten vooraleer het zijn veters kan strikken of een eenvoudige rekensom maken? Peter Hagoort, hoogleraar cognitieve neurowetenschap, ontwikkelde een nieuw model over de neurobiologische verankering van taal in ons brein.

Om spraakverwerking in de hersenen te bestuderen gebruikt cognitief neurowetenschapper Peter Hagoort (Radboud Universiteit Nijmegen) beeldvormingstechnieken zoals PET, MEG en functionele MRI. ‘Taal-systemen zitten complex in elkaar. De voorbije decennia gingen steeds meer vakgebieden een rol spelen bij het bestuderen ervan: taalkunde en psychologie, maar ook genetica en neurobiologie.’

Het pas verschenen boek *Human Language: From Genes and Brains to Behavior*, waarvan Hagoort de redactie voor zijn rekening nam, geeft een overzicht van de menselijke taalverwerving en -beheersing. De meer dan zevenhonderd pagina’s tellende publicatie bundelt bijdragen uit heel wat verschillende wetenschappelijke vakgebieden. De taalcapaciteit van mensen wordt er vanuit uiteenlopende perspectieven onderzocht en geanalyseerd.

Wat beoogde u met het project?

‘Human Language vormt een poging om taal te begrijpen in al haar facetten. Naar mijn gevoel was er

behoefte aan een boek waarin de verschillende bijdragen aan die grote puzzel bij elkaar staan. Voordat studenten en onderzoekers in staat zijn om een stap verder te zetten, moeten ze over de grenzen van de vakgebieden heen kunnen kijken. Ze moeten zien wat er in die andere disciplines gebeurt.’

‘De aanpak is niet anders dan in andere wetenschappelijke disciplines. Je probeert de enorme complexiteit van de werkelijkheid terug te brengen tot een aantal basisprincipes. De verschillende deelaspecten kan je als een postzegelverzameling beschouwen. Je kan die allemaal los van elkaar onderzoeken en meten. Maar uiteindelijk willen we meer dan een losse verzameling. We willen een onderliggend idee van hoe het hele systeem in elkaar zit. Met andere woorden: hoe de verschillende onderdelen met elkaar samenhangen. Dat vereist dat je naar een algemeen model zoekt.’

U ontwierp een nieuw model voor de neurobiologische verankering van taal. Waarin verschilt dat van het oude?



Wim Swinnen
is freelance-journalist.



Peter Hagoort: ‘Geen van de zinnen die ik nu produceer heb je al eerder gehoord. Toch ben je in staat om die te begrijpen. Dat is uniek voor de mens.’

‘Vroeger waren we aangewezen op onderzoek van patiënten met hersenschade. In de 19de eeuw is daaruit gebleken dat er twee belangrijke hersengebieden zijn. Het ene heeft te maken met het feit dat ik kan spreken. Het gaat om het gebied van Broca. Het andere, het gebied van Wernicke, heeft te maken met

het feit dat ik dingen kan begrijpen. De twee gebieden zijn in de hersenen met elkaar verbonden via een vezelbaan.’

‘Vandaag weten we dat een veel groter aantal gebieden betrokken is bij taal. Ze zijn voornamelijk geconcentreerd in de linkerhersenhelft. Voorts is de taakverdeling niet zoals

we oorspronkelijk hadden gedacht. Mijn visie is dat we tijdens de taalverwerving bepaalde bouwstenen vastleggen in ons langetermijngeheugen. Denk aan klanken en woorden, en ook aan eigenschappen van woorden.’

‘Het gebied van Wernicke en omliggende gebieden zijn betrokken bij

de opslag van die bouwstenen. Het gebied van Broca is vooral belangrijk om die elementen met elkaar te combineren tot allerlei grotere eenheden. Die zitten niet zozeer in het geheugen, maar worden als het ware ter plekke geconstrueerd. Dat is het cruciale aspect van ons talige brein.'

Wat is er volgens u specifiek aan menselijke taal?

'Het is een bijzonder complex geheel van betekenisvolle onderdelen. Het begint met klanken. Daarmee kunnen we woorden vormen, en van die woorden maken we vervolgens zinnen. Met een eindig aantal brokstukken – klanken of woorden – kunnen we een eindeloze reeks boodschappen uitwisselen. Geen van de zinnen die ik nu produceer heb je al eerder gehoord. Toch ben je in staat om die te begrijpen.'

'Dierencommunicatie zoals de bijendans of vogelzangen houdt meestal een vast repertoire in. Met hun communicatiesysteem kunnen dieren geen eindeloze combinaties maken. Dat maakt het menselijke taalsysteem juist zo krachtig.'

Kunnen we er vanuit gaan dat er bij mensen altijd een behoefte is geweest aan interactie?

'Ja. Dat kan je al zien bij baby's nog voor ze zich een taal eigen hebben gemaakt. Als een aap naar iets wijst, bijvoorbeeld een banaan, is dat altijd met de bedoeling dat die banaan bij de aap terecht komt. Wat je ziet bij baby's nog voor ze kunnen praten, is dat ze naar iets wijzen om informatie uit te wisselen. We hebben die aangeboren behoefte, en ze heeft niets te maken met andere basisbehoeftes als eten of seks. Die enorme drang om te interageren met elkaar noemen we de *'interactional engine'*. We voelen de noodzaak om een systeem te ontwikkelen dat daaraan inhoud geeft.'

Historische pogingen om primaten te leren praten hebben gefaald.

'Wetenschappers zijn er wel in geslaagd ze een aantal symbolen te laten herkennen. Maar dat is gewoon associatief leren. Het wil niet zeggen dat ze compleet nieuwe boodschappen kunnen produceren. Die dieren

1972. Amerikaans primatoloog Roger Fouts probeert chimpansee Lucy tekentaal aan te leren.



kunnen wel een associatie maken met afzonderlijke woorden en klankenreeksen, zodat het lijkt alsof ze taal begrijpen. Maar de kracht van de manier waarop wij taal begrijpen en gebruiken, is dat we steeds weer nieuwe combinaties kunnen maken, die we nog niet eerder hebben gemaakt en die we van elkaar ook prima kunnen begrijpen. Dat lukt niet bij primaten of gelijk welke andere dieren.'

Het geval van Washoe, een chimpansee die gebarentaal onder de knie kreeg, lijkt dat tegen te spreken.

'Er is heel wat discussie over hoe ver taalbegrip reikt. Met erg veel training kan je het misschien in heel beperkte mate verkrijgen. Maar spontaan is het niet. Wat je doet, is min of meer zoals in een circus, waar je dieren kan africhten om allerlei rare

trucjes uit te halen. Je kan niet zeggen dat het een onderdeel is van hun natuurlijke gedragsrepertoire. Dat is anders bij mensen. Kinderen verwerken taal op een natuurlijke manier; ze leren praten zonder naar school te gaan. Wat niet het geval is met lezen en schrijven. Daarvoor moeten ze naar school gaan. Het brein is er niet evolutionair voor ingericht.'

'Het kost zesjarige kinderen heel veel moeite om hun veters te strikken, terwijl ze op dezelfde leeftijd al heel wat ingewikkelde uitingen kunnen produceren waarvoor ze niet zijn getraind. Er is natuurlijk wel een zekere mate van interactie geweest. Maar niemand heeft die kinderen formeel gezegd hoe de grammaticaregels in elkaar steken. Die pikken ze als het ware automatisch op.'

De conclusie luidt dat alleen mensen biologisch gedetermineerd zijn

‘Nog voor baby's kunnen praten, zie je ze wijzen naar dingen. We hebben een aangeboren behoefte om informatie uit te wisselen'

PETER HAGOORT

Peter Hagoort (1954) is hoogleraar cognitieve neurowetenschap aan de Radboud Universiteit Nijmegen en directeur van het Max Planck Instituut Psycholinguïstiek, eveneens in Nijmegen. Hij studeerde psychologie en biologie aan de Universiteit Utrecht en experimentele psychologie aan de Radboud Universiteit Nijmegen, waar hij in 1990 promoveerde op een eindwerk over de neurobiologie van taal. In 1999 richtte hij het Donders

Centre for Cognitive Neuroimaging in Nijmegen op, waarvan hij de leiding heeft. Hagoort ontving meerdere wetenschappelijke onderscheidingen, is ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw en eredoctor aan de Schotse University of Glasgow. Hij is lid van de Academia Europaea en de Koninklijke Nederlandse Academie van Wetenschappen, waaraan hij ook Academieleraar is.

om te praten. Kinderen ontwikkelen een taalsysteem voor zichzelf en stellen dat voortdurend bij.

'Kinderen leren in de eerste plaats steeds meer woorden. Hun woordenschat is uiteraard beperkt en ze maken bepaalde fouten. Bijvoorbeeld: de man *kijkt* in plaats van *keek*. Ze hebben geleerd om bepaalde regels toe te passen, maar de uitzonderingen daarop moeten ze min of meer uit het hoofd leren. Kinderen bouwen het systeem verder uit, tot het gelijkloopt met wat volwassenen hebben. Daar gaan enkele jaren overheen, maar ze moeten er geen onderricht voor krijgen. Het gaat onbewust en automatisch.'

Opmerkelijk bij kinderen is ook dat ze makkelijk een tweede en zelfs derde taal leren. Op latere leeftijd hebben we veel meer moeite om een nieuwe taal te leren dan een kind. Hoe komt dat?

'Het brein van een kind is nog veel plastischer – het vermogen om zich aan te passen is nog veel groter. Dat geldt overigens niet alleen voor taal. Een nieuwe vaardigheid leren op je dertigste is moeilijker dan op je zesde of zevende. Het rijpen van onze hersenen houdt in dat ze steeds meer gespecialiseerd worden om bepaalde taken te verrichten. Dat heeft natuurlijk voordelen, want je wordt er beter en effectiever van. Tegelijk heb je het nadeel dat de flexibiliteit afneemt.'

'Dat zie je bijvoorbeeld bij dove mensen. Als die op latere leeftijd een cochleair implantaat krijgen, verstaan ze spraak minder goed dan wanneer ze dat op heel jonge leeftijd krijgen. Het brein gaat anders werken als een van onze zintuigen wegvalt. Als er geen geluid binnenkomt in de auditieve hersenschors, wordt die schors voor een deel ingescha-

keld voor de visuele waarneming. Bij blinden wordt de visuele schors achterin het hoofd dan weer ingeschakeld voor onder meer het verbale geheugen. Die veranderingen blijken onomkeerbaar te zijn. En dat geldt ook voor een tweede taal leren op latere leeftijd.'

Als we een genetische aanleg hebben om taal te verwerven, dan ga je je afvragen of er ook een bepaald taalgen is. Dat zou Fox2p zijn. Het werd ontdekt in het DNA van de zogenoemde KE-familie in Londen, waarbij 32 personen spraakproblemen hebben.

'Mijn collega Simon Fisher in Nijmegen heeft dat gen ontdekt. Er wordt dan nogal snel gesproken over een taalgen, maar dat is het strikt genomen niet. Het is wel belangrijk voor de spraakmotoriek. Daar heeft die Londense familie vooral problemen mee. Zo'n gen maakt natuurlijk niet de rechtstreekse taal, maar draagt bij tot wat er nodig is in het brein om te kunnen spreken. Het is een onontbeerlijke tussenstap.'

Hoe komt het dat mensen met autisme moeite hebben met taal?

'Betekenissen zijn niet gefixeerd, maar flexibel. De specifieke invulling van een woord of een zin is vaak contextgevoelig. We vullen de stukjes die niet expliciet door taal worden benoemd zelf in op basis van de kennis die we van de wereld hebben.'

'Stel: ik ben bij jou op bezoek en we zitten in de huiskamer. Op een bepaald moment zeg ik: 'Het is hier warm.' Jij kan dan antwoorden: 'Ja, het is 33 graden.' Of je kan iets zeggen als: 'Ik zet even het raam open', of: 'Ik zal de verwarming wat lager zetten.' Ik heb een bewering gedaan, en jij vatte ze op als een verzoek. Mensen met een autistische stoornis

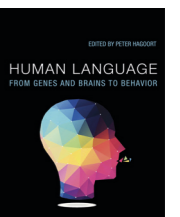
zijn niet altijd in staat om de bedoeling van de spreker te achterhalen. Er is een verband met een netwerk dat de *Theory of Mind* wordt genoemd. Dat is een serie hersengebieden die niet tot de kerntaalgebieden behoren, maar die je nodig hebt om een sprong te maken van enerzijds de betekenis van een zin en anderzijds de bedoeling die de spreker daarmee heeft. Die sprong is cruciaal in de communicatie. Je moet niet alleen woorden herkennen en de betekenis van zinnen achterhalen, maar ook wat de spreker ermee wil bereiken.'

De meeste personen kunnen een tekst begrijpen waarin alle klinkers zijn weggelaten. Hoe belangrijk is het voorspellende vermogen van ons brein voor taal?

'Het brein is een echte predictiemachine. We registreren onze omgeving niet zoals een fototoestel, waarop je klikt om een objectief plaatje te maken. We kijken niet met een onbevengend blik naar de werkelijkheid. Onze verwachtingen beïnvloeden hoe we ermee omgaan. Het taalsysteem speelt daarbij een belangrijke rol. Het stelt ons in staat een rijker intern model te hebben. Dat heeft allerlei voordelen. Maar het nadeel is dat we minder waarheidsgetrouw zijn in onze waarnemingen dan wanneer we geen taal zouden hebben.'

Slotvraag: klopt het dat ons taalgevoel zich al voor de geboorte manifesteert?

'Ja, in de baarmoeder dringt al geluid door, onder andere de stem van de moeder. Het ongeboren kind hoort niet echt de afzonderlijke woorden, maar toch een soort klankpatroon. Het ontwikkelt een vorm van herkenning. En dat is het prille begin van de taalverwerving.' ■



Peter Hagoort (ed.), *Human Language. From Genes and Brains to Behavior*, MIT Press.