

MIND OPEN

INZICHTEN IN
PSYCHOLOGIE

Nummer 5 - Zomer 2010



BRAIN AND
COGNITION

CONTENTS

EDITORIAL

DIEPZEEDUIKEN

3

PREFACE

ONDERZOEKSZWAARTEPUNT BRAIN & COGNITION

4

KEEPING EMOTIONAL MEMORIES AT BAY: FROM MOLECULE TO PATIENT

OP ZOEK NAAR EEN NIEUWE BEHANDELING VOOR PTSS

6

Het angstgeheugen wegschrijven als tekstbestand

9

DECISION-MAKING AND ADAPTIVE CONTROL OVER IMPULSIVE ACTIONS

HET NEUROCOGNITIEVE GEHEIM VAN IMPULSIVITEIT

11

Op het neurale grensgebied van bewuste en automatische controle

14

THE ROLE OF NEURAL PLASTICITY IN CONSCIOUS PERCEPTION

OP ZOEK NAAR BEWUSTZIJN IN HET BREIN

16

Wanneer zie je iets bewust?

19

MODELS AND TESTS OF EARLY CATEGORY FORMATION: INTERACTIONS BETWEEN COGNITIVE, EMOTIONAL AND NEURAL MECHANISMS

ZOEKEN NAAR DE BASIS VAN CATEGORISATIE

21

Een fascinatie voor hoe baby's de wereld leren classificeren

24

AGENDA

LEZINGEN BRAIN & COGNITION

26

MindOpen

Nummer 5 – Zomer 2010

www.mindopen.nl

Een gratis uitgave van

Onderzoeksinstituut Psychologie
Faculteit der Maatschappij-
en Gedragwetenschappen

Managing Editor

Gerard Kerkhof

Hoofdredacteur

Vittorio Busato

Medewerkers

Jorn Hövels, Dagmar van der Neut,
Ger Post

Nieuws & Agenda

Monique Geuke

Vertalingen

Judith van Dongen

Grafisch ontwerp

Buro MET Graphic Designers

www.buromet.nl

Email

mindopen@uva.nl

Aanmelden

www.mindopen.nl

Adres

MindOpen Digizine
Psychology Research Institute
Roetersstraat 15, 1018 WB Amsterdam,
The Netherlands

Concept & Communicatie

Communications Office FMG

+31 (0)20 525 4865

communicatie-fmg@uva.nl

Oorspronkelijke idee

Marjan Bakker †

Copyright voor al het gepubliceerde materiaal is in handen van de uitgever van MindOpen, tenzij uitdrukkelijk anders vermeld. Toestemming is vereist voor gebruik van artikelen door een derde partij. U kunt zich schriftelijk wenden tot de uitgever.

Diepzeeduiken

door Vittorio Busato

‘Als ik iets weet, kan ik iets voorspellen; kan ik niets voorspellen, dan weet ik niets.’ Zo luidde het adagium van wijlen Adriaan de Groot, tot halverwege de jaren zeventig van de vorige eeuw hoogleraar methodenleer bij psychologie aan deze universiteit en nog altijd een van Neerlands meest vermaarde psychologen.

Deze aflevering van MindOpen staat in het teken van het onderzoekszwaartepunt Brain & Cognition, een samenwerkingsverband tussen de faculteiten Maatschappij- en Gedragswetenschappen (FMG), Natuurkunde, Wiskunde en Informatica (FNWI), Geesteswetenschappen (FGW), Economie en Bedrijfskunde (FEB) en het Academisch Medisch Centrum (AMC) van de Universiteit van Amsterdam. Dit zwaartepunt gaat op 14 september 2010 officieel van start met een symposium in het P-gebouw van het Roeterseilandcomplex, alwaar een nieuwe werkplek is gecreëerd voor de betrokken onderzoekers. Vier omvangrijke onderzoeksprogramma’s staan in dit UvA-brede initiatief centraal. Kort gezegd richten de projecten zich op 1) wat is bewustzijn; 2) hoe leren jonge kinderen klanken, voorwerpen en sociale emoties categoriseren; 3) welke neurocognitieve mechanismen liggen ten grondslag aan (impulsieve) beslissingen en 4) hoe kan angst uit het geheugen worden gewist.

Dat zijn ambitieuze vragen. En hoewel de onderzoekers beslist voorspellingen hebben geformuleerd die ze empirisch onder meer kunnen toetsen met de modernste hersencantechnieken, is dit onderzoekszwaartepunt deels ook te karakteriseren als diepzeeduiken; ze zullen zich zeer zeker ook laten verrassen door wat ze onderweg tegenkomen, door wat ze niet kunnen voorspellen. Zoals Paul Boersma het in deze *MindOpen* zegt: ‘Hoewel het in ons project om fundamenteel-wetenschappelijk onderzoek gaat, is een deel beslist als exploratief te typeren. Hele concrete verwachtingen heb ik eerlijk gezegd daarom niet, behalve dat we als onderzoekers uit verschillende disciplines beslist veel van elkaar zullen leren.’

Volgens mij maakt de combinatie van “hard” en exploratief onderzoek dit zwaartepunt, deze ontdekkingsreis zo bijzonder. Dit nummer van MindOpen doet verslag van het begin van die reis. En als er iets is dat ik durf te voorspellen, dan is het wel dat er in de toekomst reisverslagen zullen volgen over fascinerende ontdekkingen die deze interdisciplinaire samenwerking zonder twijfel gaat opleveren.

Vittorio Busato
hoofdredeacteur



<http://www.vittoriobusato.nl>

Onderzoekszwaartepunt Brain & Cognition

door Gerard Kerkhof

De afgelopen dertig jaren laten een indrukwekkende toename in kennis zien op het gebied van de cognitiewetenschappen. Die toename zien we zowel op het niveau van de betrokken neuronen en neurale systemen als op het niveau van de sturing van het gedrag, de theoretische modellering daarvan en het inzicht in cognitieve stoornissen. Onderzoek op het gebied van cognitie is uitstekend vertegenwoordigd binnen meerdere faculteiten van de Universiteit van Amsterdam (FMG, FNWI, FGW, AMC, FEB), in onderzoeksgroepen waarvan psychologen, neurobiologen, neurologen, psychiaters, gedrags economen, logici en taalkundigen deel uitmaken. De betreffende groepen behalen hoge visitatiescores, met een gemiddelde tussen de 4 (zeer goed) en de 5 (excellent). Daarnaast hebben ze een zeer sterk nationaal en internationaal profiel, getuige het grote aantal subsidietoekenningen van onder meer NWO en de grote aantallen internationale publicaties.

Het gebeurt regelmatig dat cognitieonderzoekers van de UvA elkaar tijdens een buitenlands congres onopzettelijk treffen en constateren dat ze weliswaar op verschillende analyseniveaus werken, maar verrassend genoeg wel binnen hetzelfde overkoepelend onderzoeksthema. Dit illustreert dat er nog volop mogelijkheden zijn tot samenwerking, vooral samenwerking die gericht is op het vermeerderen van inzicht in de interacties tussen de verschillende niveaus van cognitieve activiteit. Onderzoek hiernaar vereist een interdisciplinaire aanpak, waarvoor de UvA uitgelezen kansen biedt.

In 2008 heeft het College van Bestuur van de UvA een programma onderzoekszwaartepunten in het leven geroepen met het doel om de positie van de UvA als lid van de League of European Research Universities (LERU) te versterken. Dit programma is door het Cognitive Science Center Amsterdam (CSCA) – waarin faculteiten reeds samenwerken ten behoeve van een interdisciplinair tweejarig Research Master-programma in de cognitiewetenschappen – enthousiast aangegrepen om de zo noodzakelijke interdisciplinaire samenwerking ook op onderzoeksgebied vorm te geven. Het College van Bestuur heeft besloten om Hersenen & Cognitie als eerste universitair onderzoekszwaartepunt aan te wijzen en voorlopig voor een periode van vier jaar te financieren uit het centrale UvA-beleidsbudget, aangevuld met bijdragen van de vijf betrokken faculteiten. Dit besluit werd ondermeer ingegeven door enerzijds de constatering dat meerdere faculteiten van de UvA vele uitstekende cognitiewetenschappers herbergen, en anderzijds de overweging dat versterking van de onderlinge, interdisciplinaire samenwerking niet alleen een significante stap voorwaarts zou betekenen maar tevens de internationale zichtbaarheid van het cognitieonderzoek aan de UvA zou vergroten.

Het zwaartepunt Brain & Cognition stelt zich als doel het vormgeven van een internationaal zichtbaar en toonaangevend topinstituut aan de UvA, dat een mondiaal netwerk onderhoudt van prominente cognitieonderzoekers uit binnen- en buitenland en een internationale kweekvijver vormt voor baanbrekende ideeën en ontwikkelingen op het gebied van cognitie. Hiertoe wil het onder meer internationale samenwerking rond interdisciplinair georiënteerde cognitiethema's stimuleren, en daarmee de internationale zichtbaarheid van het cognitieonderzoek aan de UvA vergroten, zowel binnen als buiten academische kringen; toonaangevende wetenschappers en jonge talenten aantrekken, aan zich binden en zo goed mogelijk ondersteunen in de uitvoering van ambitieus onderzoek en het publiceren in toptijdschriften; en tenslotte grootschalige

(Europese) subsidies verwerven, waarmee een hoogwaardig internationaal cognitienetwerk kan worden onderhouden.

Dit speciale nummer van MindOpen presenteert enkele ambitieuze onderzoeksplannen die binnen het onderzoekszwaartepunt Brain & Cognition zullen worden uitgevoerd. In interviews en achtergrondverhalen met de betreffende onderzoekers lichten ze toe welke vragen hun onderzoek richting geven. Vragen zoals wat bewustzijn nou precies is, hoe jonge kinderen leren om klanken, voorwerpen en sociale emoties in categorieën in te delen, welke neurocognitieve mechanismen ten grondslag liggen aan impulsieve beslissingen, en tenslotte de vraag hoe vooral angstige herinneringen kunnen worden uitgewist.

Dit zijn slechts enkele van de vele cognitiethema's die aan de UvA onderzocht worden. In de loop van de komende jaren zullen niet alleen deze projecten worden uitgevoerd, maar zullen ook de andere cognitiewetenschappers binnen de UvA zoveel mogelijk bij het onderzoekszwaartepunt Brain & Cognition betrokken worden.



Gerard Kerkhof
Directeur Hersenen & Cognitie

<http://home.medewerker.uva.nl/g.a.kerkhof/>

OP ZOEK NAAR EEN NIEUWE BEHANDELING VOOR PTSS

door Jorn Hövels

Het lange termijngeheugen is minder onuitwisbaar dan wetenschappers altijd dachten, zo blijkt uit recent onderzoek. Negatieve emotionele herinneringen kunnen, kort nadat ze opnieuw zijn geactiveerd, worden beïnvloed. Dat schept nieuwe mogelijkheden voor de behandeling van angststoornissen en die van een posttraumatische stressstoornis (PTSS).

Die mogelijkheden worden onder meer verkend in het onderzoeksprogramma *Keeping emotional memories at bay: from molecule to patient*, een van de vier gehonoreerde projecten in het onderzoekswaartepunt Brain and Cognition. Merel Kindt, hoogleraar experimentele klinische psychologie, Marian Joëls, hoogleraar neurobiologie, en Miranda Olff, hoofd van het onderzoeksprogramma Psychotrauma van het AMC, leiden samen het project. Doel is het emotionele geheugen beter te begrijpen en te achterhalen hoe ongewenste emotionele herinneringen kunnen worden afgezwakt bij patiënten met een angststoornis of PTSS.

Het grootschalige onderzoeksproject moet een brug slaan tussen verschillende vakgebieden. De onderzoeksgroep van Joëls onderzoekt met dierproeven vooral de neurobiologische basisprincipes van het geheugen. De programmagroep van Kindt richt zich onder meer op de emotionele geheugenfunctie van gezonde vrijwilligers. Olff richt zich met haar onderzoek met name op de mogelijke toepassingen voor de behandeling van patiënten.

‘Dit gezamenlijke project is een unieke samenwerking’, vertelt Kindt. ‘Neem het onderzoek van Joëls. Zij heeft onder andere de mogelijkheid om de stoffen propranolol en cortisol – die beide het emotionele geheugen beïnvloeden – direct in de amygdala of hippocampus van rattenhersenen te injecteren. Dergelijke dierexperimenten die niet direct binnen mijn bereik liggen, leveren voor ons allerlei nieuwe inzichten op. Andersom geldt dat voordeel ook. In het onderzoek met gezonde vrijwilligers en patiënten kunnen

Olff en ik onderscheid maken tussen verschillende soorten geheugen. Bovendien is het van belang om de bevindingen in dierexperimentele modellen op den duur te toetsen bij mensen.’

HET ANGSTGEHEUGEN “OVERSCHRIJVEN”

Sinds de negentiende eeuw proberen psychologen en psychiaters om ongewenste, angstige herinneringen met therapieën en medicijnen te veranderen. Tot voor kort was dat tevergeefs, herinneringen leken voor eens en voor altijd in het lange termijngeheugen te zijn vastgelegd. Ook angsten van patiënten met een angststoornis of PTSS zouden onuitwisbaar in hun geheugen zijn gegrift, zo luidde de veronderstelling.

De meest gangbare en effectieve behandeling voor patiënten met een angststoornis is momenteel cognitieve gedragstherapie. Die bestaat voor angststoornissen bijvoorbeeld uit *exposure*: het herhaaldelijk confronteren van patiënten met angstopwekkende stimuli zoals een spin, een hond of een vliegtuig. Die geleidelijke en herhaalde confrontatie zorgt dat de angstrespons uiteindelijk afzwakt of zelfs uitdooft. Dat komt doordat patiënten in deze behandeling keer op keer ondervinden dat gevreesde consequenties uitblijven: de spin valt niet aan, de hond is aibaar, het vliegtuig landt veilig.

Exposure-behandelingen zijn behoorlijk effectief. Heeft een patiënt evenwel nogal gecompliceerde of heftige trauma’s, dan kunnen de angstsymptomen – denk aan slapeloosheid, herbeleving, nachtmerries, concentratieproblemen – na verloop van tijd terugkeren. Kindt: ‘In een exposure-behandeling maken patiënten een nieuw geheugenspoor aan dat het oude onderdrukt. Maar het oude angstgeheugen blijft intact en kan op een gegeven moment weer de boventoon gaan voeren.’

De drie wetenschappers zoeken daarom naar mogelijkheden om het angstgeheugen daadwerkelijk te veranderen; manieren om het oude geheugen te “overschrijven” in plaats van te onderdrukken. Olff: ‘We streven naar een angstbehandeling

met honderd procent resultaat. Maar ik wil wel benadrukken dat het in ons project om fundamenteel onderzoek gaat. Onze primaire focus is het emotionele geheugen beter te gaan begrijpen. Wie weet komen we uiteindelijk tot de ideale angstbehandeling en ontwikkelen we daarmee een behandeling die sneller werkt of die eenvoudiger te geven is dan cognitieve gedragstherapie. Alles waarmee we patiënten eerder en efficiënter kunnen verlossen van hun nare posttraumatische stressklachten is de moeite waard.’

GEHEUGENVERANDERING TIJDENS RECONSOLIDATIE

Belangrijkste aanleiding voor de aanvraag van de onderzoekssubsidie voor dit grootschalige project was eerder onderzoek van Kindt en haar promovenda Marieke Soeter dat ze in 2009 publiceerden in het tijdschrift *Nature Neuroscience*. Uit dat onderzoek kwam naar voren dat de emotionele angstrespons van proefpersonen definitief verdwijnt als ze vlak voor het reactiveren van hun angstherinneringen de bètablokker propranolol krijgen toegediend. Dat is een medicijn dat gewoonlijk wordt voorgeschreven bij hoge bloeddruk en hartklachten. Ook diverse artiesten slikken het (in lichte doseringen) tegen plankenkoorts.

Kindt: ‘Neurowetenschappers vinden, in tegenstelling tot wat lang werd gedacht, steeds meer aanwijzingen dat het ophalen van oude herinneringen ervoor zorgt dat het geheugenspoor weer in een “labiele toestand” geraakt. Vervolgens kan dat geheugenspoor opnieuw worden geconsolideerd. Dit proces noemen we ook wel reconsolidatie. Het mooie is dat er gedurende die korte tijd, tijdens die vermeende reconsolidatiefase, kan worden ingegrepen op het geheugenspoor. Je kunt het oude geheugenspoor versterken, er kan iets nieuws worden geleerd én angstherinneringen kunnen worden afgezwakt.’

Bij de verstoring van de reconsolidatie is het belangrijk dat emotionele angstresponsen veranderen en niet de herinneringen daaraan zelf – die zijn opgeslagen in het declaratieve geheugen. Mensen moeten zich bijvoorbeeld nog wel kunnen herinneren dat sommige honden gevaarlijk zijn, of dat het riskant is om als militair te worden uitgezonden naar Afghanistan. Het valt daarom niet helemaal uit te sluiten dat patiënten in de toekomst voor een lastige keuze worden gesteld: wil ik van mijn angst af, of wil ik alle details uit mijn herinnering bewaren? Kindt: ‘Er zijn studies die laten zien dat propranolol ook het declaratieve geheugen aantast. Logisch, als emoties afvlakken, herinneren mensen zich minder levendige details.’

Neurowetenschapper Joëls onderzoekt, in haar proefdiermodellen, de basale neurologische mechanismen die een rol spelen bij het opwekken en afzwakken van angstherinneringen. Haar onderzoeksgroep richt zich onder andere op de invloed van stresshormonen zoals cortisol op de geheugenopslag. Ook de werking van de stimulerende neurotransmitter glutamaat op het uitdoven van angstherinneringen wordt door haar groep nader onderzocht.

HET LANGE TERMIJN- GEHEUGEN IS MINDER ONUITWISBAAR DAN WETEN- SCHAPPERS ALTIJD DACHTEN

Joëls: 'We willen weten hoe verschillende geneesmiddelen ingrijpen op het angstgeheugen. In proefdiermodellen kunnen we heel precies ingrijpen op onderdelen van het geheugenproces en ontdekken welke stappen hierin essentieel zijn. Dat geeft weer nieuwe ideeën voor de behandeling die we vervolgens bij mensen kunnen testen.'

SLAAP EN GEHEUGEN

De onderzoeksgroep van Olff gaat, in samenwerking met het slaaplab van onderzoeker Lucia Talamini van de programmagroep psychonomie, onder meer na hoe de slaap verstoord is bij PTSS-patiënten. Veel patiënten met PTSS zijn 's nachts namelijk nog steeds op de vlucht voor wat er ooit gebeurd is. Zij hebben nachtmerries, schrikken telkens wakker, of hebben herbelevingen en flashbacks. Olff: 'We weten nog niet precies welke effecten dat op het geheugen heeft, maar behalve dat het trauma de nachtrust verstoort, vermoeden we ook dat het slaappatroon weer invloed heeft op de traumaverwerking.'

Het is al bekend dat de hersenactiviteit van PTSS-patiënten na een exposure-behandeling of na het slikken van medicatie in hun slaap anders is dan daarvoor. Olff: 'Als we kunnen ontdekken hoe we de slaap van PTSS-patiënten kunnen verbeteren, is dat al heel wat. Of het omgekeerde, dat een betere nachtrust ervoor zorgt dat het trauma beter verwerkt wordt. Ook dat zullen we moeten onderzoeken.'

Kindt, Joëls en Olff zijn niet de enige onderzoekers die zich met angst bezighouden. Eerder deed Agnes van Minnen, bijzonder hoogleraar angstregulatie aan de Radboud Universiteit in Nijmegen, onderzoek naar de exposure-behandeling van PTSS-patiënten in combinatie d-cycloserine, een middel

waarvan wordt verondersteld dat het een faciliterende werking zou kunnen hebben bij extinctie. Na inname van d-cycloserine in een exposure-behandeling zouden patiënten nog beter onthouden dat ze niet bang hoeven te zijn voor de angstopwekkende stimuli.

Behalve dat de behandelresultaten met d-cycloserine volgens Kindt tegenvallen, maakt zij zich vooral ongerust over de (te) snelle toepassing van nieuwe behandelmethoden. 'D-cycloserine is een gevaarlijk medicijn. Als je een emotionele angstherinnering ophaalt, loop je het gevaar dat je het oude angstgeheugen versterkt in plaats van het nieuw aangeleerde.'

Dergelijke risico's gelden ook voor een middel als propranolol. Toch worden er in het buitenland al patiënten mee behandeld. 'Ik zou dat nog niet aandurven,' zegt Kindt. 'Waar wij het middel inzetten om het oude geheugen te verzwakken, kan het in het geval van propranolol ook gebeuren dat in de behandeling per ongeluk het nieuw geleerde – er is niets om bang voor te zijn – wordt afgezwakt. Het middel heeft dan juist een averechts effect. Je moet voorzichtig met dergelijke middelen omspringen en er niet meteen mensen mee gaan behandelen.'

<http://home.medewerker.uva.nl/m.kindt/>

<http://www.dub.uu.nl/users/marian-joels>

<http://www.labome.org/expert/the/academic/olff/miranda-olff-202068.html>

<http://home.medewerker.uva.nl/l.m.talamini/>



Merel Kindt



Marian Joels



Miranda Olff

WIL IK VAN
MIJN ANGST AF,
OF WIL IK ALLE
DETAILS UIT MIJN
HERINNERING
BEWAREN?

Het angstgeheugen wegschrijven als tekstbestand

door Jorn Hövels

Klinisch psychologe Marieke Soeter werkt nu drie jaar aan haar proefschrift. Samen met haar promotor Merel Kindt, hoogleraar bij de programmagroep klinische psychologie, publiceerde ze in 2009 het artikel *Beyond extinction: erasing human fear responses and preventing the return of fear* in het toptijdschrift *Nature Neuroscience*. Uit het onderzoek blijkt dat een angstrespons van proefpersonen definitief verdwijnt bij het reacteren van hun angstherinnering als zij vlak daarvoor propranolol krijgen toegediend. Soeter: 'Vergelijk het met een tekstbestand dat je ophaalt, aanpast en opnieuw opslaat.'

Het onderzoek biedt nieuwe perspectieven voor de behandeling van patiënten met een posttraumatische stressstoornis (PTSS). De resultaten vormden mede aanleiding voor de subsidieaanvraag voor het omvangrijke onderzoeksproject *Keeping emotional memories at bay: from molecule to patient*.

Hoe verliep het onderzoek?

'Op de eerste dag leerden we proefpersonen via conditionering een angst aan. Ze kregen afbeeldingen te zien van spinnen, één werd gevolgd door een elektrische schok op hun onderarm. Op de tweede dag – vierentwintig uur later – reactiveerden we de geconditioneerde angst. De proefpersonen kregen opnieuw de afbeelding te zien die een dag eerder gepaard ging met de elektrische schok. De helft van de proefpersonen kreeg, vlak voor het experiment op dag twee, propranolol toegediend. De andere helft gaven we een placebo. De geconditioneerde angst werd op de derde dag gemeten aan de hand van de zogenoemde startle fear response, een schrikreflex die de amygdala – het angstcentrum in ons brein – initieert en die een goede indicator is voor angst. Proefpersonen die op de tweede dag propranolol kregen toegediend, bleken op dag drie niet meer bang voor de afbeelding van de spin die ge-

paard was gegaan met de elektrische schok. Hun angstrespons was verdwenen. Datzelfde resultaat behaalden we een maand later. Propranolol heeft dus ook een lange termijneffect op de angstrespons.'

Ik krijg een associatie met het omstreden gehoorzaamheidsexperiment van Stanley Milgram.

'De ethische commissie heeft ons onderzoek vooraf goedgekeurd. De proefpersonen kregen een onaangename elektrische prikkel, maar deze mocht niet pijnlijk zijn.'

Was er wel echt sprake van angst?

'Lastig te zeggen. Laboratoriumstudies zijn onvergelijkbaar met het dagelijks leven. Veel PTSS-patiënten hebben heel erge dingen meegemaakt.'

Het onderzoek is veelbelovend voor toekomstige angstbehandelingen. Wat schort er aan de huidige angstbehandeling?

'Gangbare therapieën werken doorgaans via extinctie: patiënten worden herhaaldelijk blootgesteld aan angstopwekkende stimuli waardoor hun angstrespons geleidelijk afzwakt. Dat komt doordat ze in de behandeling telkens ervaren dat er geen reden is om bang te zijn. Deze behandelingen zijn redelijk effectief, maar uit onderzoek blijkt dat de angstrespons kan terugkeren. Met propranolol kunnen we het emotionele geheugen – waarin angstresponsen zijn opgeslagen – blijvend laten verdwijnen.'

Riep het onderzoek veel discussie op?

'Na de eerste publicatie kregen we veel media-aandacht,

positief en negatief. Sommige mensen waren bang dat met het uitwissen van het emotionele geheugen niet alleen de angstrespons maar ook het declaratieve geheugen – de opgeslagen kennis van de angstige ervaring – verloren zou gaan. Maar de herinnering blijft, alleen de emotionele lading dooft uit.’

Waarom is dat belangrijk?

‘Wanneer mensen iets ergs meemaken, willen ze daarvan leren zodat ze niet opnieuw in dezelfde situatie belanden. Als een hond je heeft gebeten, wil je daar bij uit de buurt blijven. Dan is het belangrijk dat je onthoudt dat er ook valse honden zijn.’

Medicijnen maken geen onderscheid tussen het gewenste en ongewenste emotionele geheugen. Als ik na inname van propranolol een foto van mijn overleden opa zie, ben ik mijn positieve gevoel bij die herinnering dan ook kwijt?

‘Er zijn veel voorwaarden waaraan moet worden voldaan, wil propranolol op het emotionele geheugen werken. Zo is het belangrijk het angstgeheugen goed te reactiveren, dat lukt niet zomaar. Bovendien slikken duizenden mensen propranolol tegen een hoge bloeddruk en hartklachten. Ook zij hebben hun positieve herinneringen nog.’

Hoe werkt propranolol ?

‘De stof blokkeert vermoedelijk de noodzakelijke eiwit-synthese voor de reconsolidatie van het geheugen. Reconsolidatie is het proces waarbij het geactiveerde geheugen opnieuw wordt opgeslagen. Propranolol verstoort dit proces en wel zodanig dat het emotionele geheugenspoor niet weer als angstig wordt weggeschreven en er geen angstrespons meer optreedt.’

Hoe is het hier vier jaar lang mee bezig te zijn?

‘Erg interessant. Het is fascinerend dat een op het oog kleine manipulatie zoveel effect heeft en in de toekomst allerlei implicaties voor de behandelpraktijk kan hebben.’

Reageren? A.C.Soeter@uva.nl



Marieke Soeter

LABORATORIUM- STUDIES ZIJN ONVERGELIJK- BAAR MET HET DAGELIJKS LEVEN

HET NEUROCOGNITIEVE GEHEIM VAN IMPULSIVITEIT

door Dagmar van der Neut

Impulsiviteit en besluitvorming, dat zijn de hoofdthema's van een grootschalig onderzoeksproject dat zal worden uitgevoerd binnen het onderzoekszwaartepunt Brain & Cognition en zich uitstrekt over onderzoeksgroepen vanuit verschillende faculteiten van de Universiteit van Amsterdam en daarbuiten. Filosofie, biologie, economie, psychiatrie, genetica, elektrofysiologie, neurofarmacologie, wiskunde en psychologie, al die disciplines komen samen in één groot onderzoeksproject: *Decision-making and adaptive control over impulsive actions*. Doel: begrijpen wat de neurocognitieve mechanismen zijn achter het nemen van beslissingen, en dan met name impulsieve beslissingen en handelingen.

DIMENSIES, GEEN STOORNISSEN

Richard Ridderinkhof, Eric-Jan Wagenmakers en Birte Forstmann zijn de hoofdonderzoekers van de faculteit psychologie. Samen met Frans van Winden, hoogleraar economie, en Damiaan Denys, hoogleraar psychiatrie aan het AMC, sturen zij post-docs en promovendi aan die zeven verschillende onderzoeksprojecten zullen gaan uitvoeren.

Die interdisciplinariteit is van meerwaarde, zegt hoogleraar ontwikkelingspsychologie Richard Ridderinkhof. 'We zijn in al die disciplines al langer bezig met specifieke onderzoeksvragen. Maar er ontbreken soms een aantal invalshoeken of handvatten die ons in staat stellen besluitvorming en impulsiviteit in al zijn rijkheid te kunnen bestuderen.'

Economen zoeken bijvoorbeeld toenadering tot psychologen en neurowetenschappers, zegt hoogleraar economie Frans van Winden. 'Bij economische beslissingen blijken allerlei sociale, affectieve en cognitieve processen van invloed te zijn. Uit die toenadering ontstaan dan ook nieuwe disciplines, zoals neuroeconomie.'

De samenwerking tussen disciplines en het verdwijnen van de grenzen ervan past eveneens bij een verschuiving in opvatting over psychische stoornissen. Ridderinkhof: 'Vroeger dacht

men in afzonderlijke stoornissen. Nu beginnen we te denken in dimensies en concepten die dwars door stoornissen heen lopen. Impulsiviteit is zo'n dimensie. Storingen daarin zie je bij de ziekte van Parkinson, ADHD, Obsessive Compulsive Disorder (OCD), verslaving, eetstoornissen en veroudering.'

HOE ZIT HET IN HET BREIN?

In de hersenen lijkt vooral het zogeheten frontostriatale circuit impulsiviteit en controle over impulsen te reguleren. Dat circuit bestaat uit het striatum, een structuur die wat dieper in de voorhersenen ligt, en de prefrontale cortex. Ridderinkhof: 'Tijdens autorijden gaan de meeste handelingen op de automatische piloot. Daarin speelt het striatum een belangrijke rol. Maar als je een rotonde nadert, moeten sommige acties soms even worden stopgezet tot precies duidelijk is wat je moet doen. Heb je voorrang of niet? Welke afslag moet je nemen? Waar moet je voorsorteren? Moet je terugschakelen? Er is orde vereist in die handelingen. Dan komt de frontale cortex erbij om de automatische handelingen bij te sturen en prioriteiten te stellen.'

Bij stoornissen in impulscontrole kan het zijn dat het striatum te snel gehoor geeft aan een eerste impuls, of dat de frontale cortex onvoldoende in staat is bij te sturen. Voor de behandeling van patiënten is het cruciaal te weten wat er exact gebeurt in de hersenen. Want waar moet je ingrijpen?

Bij Parkinson en OCD werken artsen in ernstige gevallen al met Deep Brain Stimulation (DBS). Hier wordt dus bijvoorbeeld in het striatum ingegrepen, dat vermoedelijk hyperactief is bij OCD. Een in de hersenkern geplante elektrode moet dan de activiteit verminderen of stil leggen. De functie van de frontale cortex – de top-down aansturing – kan ook aangepakt worden, bijvoorbeeld met cognitieve training. Ook dat trainen zal de komende jaren in het project onderzocht worden.

Ridderinkhof: 'Je kunt bijvoorbeeld oefenen met flexibiliteit, met niet in paniek raken als de snelheid van een taak wordt

opgevoerd. Maar ook het werkgeheugen, belangrijk voor het top-down aansturen van basale processen, of het onderdrukken van impulsen is te trainen. Voor mensen met impulsiviteitsproblemen is dit misschien moeilijk, maar niet onmogelijk. Er zijn al successen behaald met breintrainingen, bijvoorbeeld bij kinderen met een lichte verstandelijke handicap.'

BEWEGENDE STIPPEN

Om de cognitieve en neurale processen beter in kaart te brengen, wil Ridderinkhof keuzeprocessen in hun meest basale vorm gaan onderzoeken. Hiervoor gebruiken hij en zijn collega's onder andere de *moving dots*-taak. Een proefpersoon moet daarbij kiezen in welke richting de meeste stipjes over een computerscherm bewegen. Soms is dat makkelijk (tachtig procent van de stippen gaat naar rechts), soms is er veel "ruis"

'DIT GEBEURT NERGENS ANDERS IN DE WERELD'

(zestig procent gaat naar rechts, veertig procent beweegt willekeurig).

Deze taak is een simplistische weergave van hoe het bombardement van visuele stimuli in de werkelijkheid op ons afkomt. Hoe kiezen wij wat we belangrijk vinden in onze omgeving? Waar gaat onze aandacht naar uit? Hoe belangrijk zijn onze intenties bij wat we waarnemen? Uiteindelijk kan blijken dat iemand die te vaak impulsief beslist anders op zulke reageert dan een gezonde proefpersoon.

Ridderinkhof: 'Als je impulsief bent, ga je wellicht af op de eerste bron van informatie die je ziet. Of op de sterkste en ben je niet in staat om die informatie even te "parkeren" tot je alle input tot je hebt genomen. Als je voor een stoplicht wacht en het stoplicht naast je springt op groen, ben je soms geneigd ook te gaan rijden. De een onderdrukt dit moeilijker dan de ander. Bij stoornissen kan zo'n dominante prikkel heel specifiek zijn, zoals een "vieze" deurknop voor iemand met smetvrees het enige is waar hij of zij op let.'

De uitkomsten van die basale experimenten worden geanalyseerd met wiskundige modellen. Daar is een belangrijke rol weggelegd voor de mathematisch psycholoog Eric-Jan Wagenmakers, en cognitief neurowetenschapper Birte Forstmann. Wagenmakers: 'Uit die basale beslissingsexperimenten als de stippentaak krijg je een hele boel gegevens die moeilijk te interpreteren zijn. Is iemand bijvoorbeeld langzaam in het beslissen, dan weet je nog niet of dat komt omdat hij niet zo goed is in de taak, of dat hij voorzichtig is en geen fouten wil maken. Een wiskundig model kan per individu inzichtelijk maken hoe voorzichtig iemand bijvoorbeeld is.'

'Als we het complexe gedrag van mensen met behulp van het model teruggebracht hebben tot eenvoudig te interpreteren psychologische processen, dan kunnen we die koppelen aan brain imaging data. Met deze analysetechniek kunnen we heel precies de hersengebieden identificeren die te maken hebben met psychologische processen zoals voorzichtigheid.'

Neurowetenschapper Birte Forstmann kan van elke individuele proefpersoon de hersenkernen en neurale netwerken zichtbaar maken die betrokken zijn bij beslissingen. Forstmann: 'Met *ultrahigh resolution scanners*, een vrij nieuwe techniek, kunnen we inzoomen op hele specifieke hersengebieden die diep in het brein liggen en heel klein zijn. En met *diffusion weighted imaging* worden de *white matter tracks*, de snelwegen van het brein, zichtbaar. We hebben al eerste aanwijzingen dat er niet alleen verschil in hersenactiviteit is tussen voorzichtige en snelle beslissers, maar dat ook de hersenstructuren anders zijn.'

DÉ OUDERE BESTAAT NIET

Hoewel er veel aandacht zal zijn voor het onderzoeken van de fundamentele onderliggende processen die in ieder mens aanwezig zijn, wil Ridderinkhof ook onderzoek doen naar individuele verschillen. Ook dit is een nieuwe tendens in de cognitieve neurowetenschappen.

Ridderinkhof: 'Vroeger werden die individuele verschillen

binnen bepaalde groepen – bijvoorbeeld ouderen – gezien als ruis. Nu gebruiken we die verschillen juist om beter zicht te krijgen op de aard van de onderliggende processen. Als je kijkt naar cognitieve flexibiliteit, dan blijken ouderen gemiddeld minder flexibel dan jongeren. Maar ouderen verschillen onderling meer van elkaar dan van jongeren! Een negentigjarige is soms net zo flexibel als een gemiddelde veertigjarige, en je hebt ook jongeren die zo star zijn als de gemiddelde senior. We kunnen niet spreken van dé oudere.’

Het is interessant uit te zoeken waar die verschillen mee te maken hebben, aldus Ridderinkhof. ‘Bijvoorbeeld omdat niet iedere verslaafde even goed reageert op een bepaalde behandeling. Hierover weten we veel te weinig. Daarom is dit project zo belangrijk.’

UNIEKE GELEGENHEID

Ook nieuw in dit project is het gebruik van combinaties van verschillende meetmethoden zoals fMRI, EEG, TMS, en DBS. Voorheen werden deze technieken vooral afzonderlijk gebruikt. Maar nu zal bijvoorbeeld tijdens de toepassing van Transcraniale Magnetische Stimulatie (TMS) ook een EEG gemaakt worden. Dat maakt zichtbaar wat het directe effect van de stimulatie op de hersenen is. Ook kan zo veel duidelijker dan voorheen in kaart worden gebracht wanneer en hoe

verschillende hersengebieden met elkaar communiceren.

De samenwerking tussen de verschillende disciplines faciliteert ook onderzoek dat binnen de eigen faculteit niet mogelijk zou zijn geweest. Zo loopt nu al een onderzoek in samenwerking met het AMC en de faculteit economie naar het nemen van financieel risicovolle beslissingen. Patiënten met een ernstige vorm van dwangstoornis, depressie en verslaving worden in het AMC behandeld met Deep Brain Stimulation (DBS).

Damiaan Denys, hoogleraar psychiatrie aan het AMC: ‘Bij deze patiënten worden er twee elektroden diep in het beloningscentrum van het brein geprikt. Hiermee kunnen we de activiteit in die hersencircuits corrigeren. Maar de elektroden kun je ook aansluiten op EEG-apparatuur en er metingen mee uitvoeren. De patiënt kan dus cognitieve beslissingstestjes doen en wij kunnen tegelijkertijd precies zien wat er in de hersenen gebeurt. Zo krijgen we hele bijzondere informatie, bijvoorbeeld over hoe het brein reageert op beloning en straf of wat er in het beloningscentrum gebeurt als iemand risicovolle beslissingen neemt. Het is voor het eerst dat dit zo onderzocht wordt. Dit gebeurt nergens anders in de wereld.’

Uit dit soort experimenten zullen de komende jaren zeker gezamenlijke publicaties voortkomen. Ridderinkhof hoopt vooral dat het project zal leiden tot voortschrijdend inzicht. ‘Ik heb niet de illusie dat we over een paar jaar alles precies zullen weten. Maar gezien de multidisciplinaire en multimodale aanpak verwacht ik dat we behoorlijk grote stappen kunnen maken.’

VROEGER DACHT MEN IN AFZONDERLIJKE STOORNISSEN

www.uva.nl/acacia

<http://users.fmg.uva.nl/rridderinkhof/>

<http://home.medewerker.uva.nl/b.u.forstmann/>

www1.fee.uva.nl/creed/

<http://www.ejwagenmakers.com/>



Birte Forstmann



Damiaan Denys



Frans van Winden



Richard Ridderinkhof

Op het neurale grensgebied van bewuste en automatische controle

door Dagmar van der Neut

Deze zomer begint Sanne de Wit van de programmagroep ontwikkelingspsychologie met haar postdoctorale onderzoek naar de cognitieve en neurale mechanismen die ten grondslag liggen aan impulsieve handelingen, een van de projecten binnen het onderzoekszwaartepunt *Brain & Cognition*. De Wit zal voortborduren op het promotie- en postdoctorale onderzoek dat ze hiervoor aan de Universiteit van Cambridge deed en de afgelopen twee jaar in het Acacia-lab van Richard Ridderinkhof naar de rol van fundamentele leermechanismen in functioneel en dysfunctioneel gedrag zoals bij de ziekte van Parkinson, obsessieve-compulsieve stoornissen (OCD), verslaving en obesitas.

De Wit: 'Ieder mens heeft twee vormen van controle over zijn gedrag: doelgerichte, bewuste controle en automatische controle. Doelgerichte controle is flexibeler, maar automatische controle is ook belangrijk. Autorijden is een bekend voorbeeld. Als je dat nog niet zolang doet, heb je veel aandacht nodig bij elke handeling, en gebruik je de bewuste controle. Een ervaren automobilist doet vrijwel alles automatisch en zonder mentale inspanning. Beide mechanismen zijn belangrijk voor het overleven, maar het kan ook mis gaan. Ik ga de neurale basis van de balans tussen deze twee vormen van controle onderzoeken, en mogelijke verstoringen daarvan in bijvoorbeeld verslavingen, OCD of cognitieve veroudering.'

Wat kan er mis gaan in die controlesystemen?

'Verstoorde doelgerichte controle kan leiden tot moeite met het beheersen of onderdrukken van impulsen. Als het gewoontesysteem uit balans is, kunnen mensen gevoeliger zijn voor prikkels van buitenaf. Sommige dwangmatige patiënten "moeten" bijvoorbeeld bepaalde rituele gedragingen uitvoeren. Deze gewoontes zijn zo sterk geworden dat het automatische systeem het als het ware overneemt. Als de balans tussen de twee systemen is verstoord, kunnen ze elkaar ook versterken. Zo is een alcoholicus al erg gevoelig voor prikkels die alcoholconsumptie uitlokken, maar door de effecten van alcohol wordt de doelgerichte controle minder waardoor het automatische proces nóg dominantier wordt. Zo kan iemand in een neerwaartse spiraal terecht komen.'

Jongeren, ouderen, kinderen, patiënten met obsessieve-compulsieve stoornissen, verslaafden; je gaat nogal wat groepen onderzoeken. Verwacht je overeenkomsten of juist verschillen?

'Het idee is dat al die groepen gemeenschappelijke onderliggende neurale mechanismen delen. Maar ik verwacht wel groepsverschillen. Bij sommige ouderen zijn er aanwijzingen dat het controlesysteem minder goed werkt. Bij de ziekte van Parkinson lijkt het juist andersom: deze patiënten hebben eerder problemen met het vormen van gewoontes. Hun gedrag wordt moeizaam, langzaam en zij moeten steeds veel mentale inspanning leveren. Dezelfde neurale systemen worden beïnvloed, maar anders. Het is juist interessant die verschillende groepen te vergelijken en te kijken naar individuele verschillen.'

Hoe ga je dit onderzoeken?

‘Ik gebruik hele basale conditioneringsexperimenten. Recentelijk onderzocht ik, in samenwerking met mijn collega’s Richard Ridderinkhof en Reinout Wiers, kinderen met overgewicht. We vonden aanwijzingen dat zij sterk beïnvloed werden door externe prikkels die hen op onbewust niveau deden denken aan ongezonde snacks. Als een neutrale visuele prikkel – in dit geval een chinees teken op een computerscherm – gekoppeld was geweest aan bijvoorbeeld chocola, kozen de proefpersonen later, bij het zien van dat teken, onbewust veel vaker voor een handeling die leidde tot het krijgen van chocola in plaats van komkommer. Terwijl ze aangaven beide even lekker te vinden. Bij hen lijkt dus de automatische controle uit balans. We zien steeds meer hoe sterk dit soort simpele leermechanismen zijn. Ze kunnen aan de basis liggen van dysfunctioneel of onwenselijk gedrag. Rokers vinden het bijvoorbeeld vaak veel makkelijker te stoppen als ze verhuizen en uit hun vertrouwde omgeving komen. Daar schuilen dit soort mechanismen achter. De externe stimuli die een sterke associatie hebben met hun verslaving kunnen ze dan vermijden. Daarom wordt drugsverslaafden na het afkicken vaak afgeraden hun oude vertrouwde gebruikersplekken op te zoeken.’

Hoe ga je dit in verband brengen met hersenprocessen?

‘Soms doen mensen cognitieve testjes terwijl ze in bijvoorbeeld een fMRI-scanner liggen. Dan kunnen we zien of impulsiviteit bijvoorbeeld inderdaad samenhangt met verminderde activiteit in de prefrontale cortex. Maar we willen ook gaan onderzoeken of we op basis van individuele verschillen in breinstructuren en netwerken kunnen voorspellen hoe doelgericht iemand zal zijn. Dat doen we bijvoorbeeld met behulp van scans die verschillen in de structuur van de hersenen zichtbaar maken. In combinatie met onderzoek naar verschillen in genetische aanleg voor dopamineproductie kunnen we uiteindelijk een compleet beeld krijgen van hoe kwetsbaarheid voor bijvoorbeeld verslaving of OCD ontstaat.’

<http://www.neuroscience.cam.ac.uk/directory/profile.php?sd322>

<http://users.fmg.uva.nl/rridderinkhof/>

<http://home.medewerker.uva.nl/r.w.h.j.wiers/>



Sanne de Wit

SOMMIGE DWANGMATIGE PATIËNTEN MOETEN BEPAAALDE RITUELE GEDRAGINGEN UITVOEREN

OP ZOEK NAAR BEWUSTZIJN IN HET BREIN

door Ger Post

Al duizenden jaren probeert de mens tot een definitie voor bewustzijn te komen. Tevergeefs, stellen prof. dr. Victor Lamme en zijn collega's. Zij willen bewustzijn vanuit een heel andere hoek verklaren: vanuit de cellen in het brein.

Het neurobiologische antwoord op de vraag wat bewustzijn precies is, komt er meestal op neer dat via een samenspel tussen verschillende hersengebieden er op de een of andere manier bewustzijn optreedt. Oftewel, bewustzijn hangt af van een ingewikkelde communicatie tussen gebieden die informatie over allerlei eigenschappen van een object samensmeden tot een geheel: de scène die je waarneemt of het object dat je ziet. Onderzoek heeft zich tot nu toe vooral gericht op het vinden van hersengebieden die meer actief worden als iemand iets bewust waarneemt, met als usual suspects de associatieve delen van de cortex.

PLASTICITEIT

Met het project 'De rol van neurale plasticiteit in bewuste gewaarwording', een van de vier gehonoreerde projecten binnen het onderzoekszwaartepunt *Brain & Cognition*, willen Lamme van de faculteit Maatschappij- en Gedragswetenschappen (FMG) en zijn collega's van de faculteiten Natuurwetenschappen, Wiskunde en Informatica (FNWI) en Geesteswetenschappen (FGW) bewustzijn vanuit een andere hoek benaderen. Volgens de onderzoekers ligt de sleutel tot het bewustzijn in de manier waarop neuronen hun onderlinge connecties veranderen, de zogeheten plasticiteit. 'We willen aantonen dat de manier waarop we bewust visuele plaatjes of geluid gewaarworden, vooral afhangt van hoe perceptie veranderingen veroorzaakt in de bedrading van het brein,' schrijven de wetenschappers in hun onderzoeksvorstel.

In een reeks experimenten willen ze deze stelling testen. Op de eerste plaats richt het onderzoek zich op de verbindingen tussen neuronen, daarbij voortbordurend op eerder onderzoek van Lamme. Daaruit bleek dat een visueel signaal binnen honderd milliseconden onbewust wordt verwerkt, maar dat iemand wel op die informatie kan reageren door bijvoorbeeld in een reflex een bal te vangen. Pas daarna, als hogere en lagere gebieden in het brein elkaar feedback geven, ontstaat een bewust plaatje van het vangen van de bal. De verwachting is nu dat tijdens de onbewuste, snelle breinactiviteit de bedrading van het brein ongewijzigd blijft, terwijl deze neuronenverbindingen wel veranderen tijdens de bewuste feedbackinteracties.

Een logisch gevolg van deze verwachting is dat als deze veranderingen in neuronenverbindingen (plasticiteit) geblokkeerd kunnen worden, dit geen invloed heeft op de onbewuste processen maar wel op de benodigde interacties voor bewustzijn. Dit zal Anouk van Loon onderzoeken bij mensen. De groep van Cyriel Pennartz zal zich met dezelfde vraag bezighouden bij ratten.

HOE WEET IK OF HERSEN-ACTIVITEIT BEWUSTZIJN WEERGEeft OF ALLEEN MAAR ONBEWUSTE VERWERKING?

Pennartz: ‘We gaan dit testen door bij ratten te kijken of hun visuele perceptie verandert als we een farmacologisch stofje, dat plasticiteit en sterke activering van neuronen blokkeert, lokaal in het visuele deel van de cortex toedienen. Zo gaan we onderzoeken of deze zogeheten NMDA-receptor blocker een zogeheten blind-sight-effect induceert. Dus of ratten nog wel een automatische gedragsrespons op een visuele prikkel laten zien, maar ook, via hun gedrag, illustreren dat ze deze prikkel niet gezien hebben.’

Als de onderzoekers inderdaad vinden dat het blokkeren van plasticiteit vooral van invloed is op bewuste processen, dan levert dat volgens Pennartz een radicaal nieuw inzicht op in hoe bewustzijn werkt en hoe het tot stand komt. ‘Een school van cognitieve neurowetenschappers stelt bijvoorbeeld dat bewustzijn tot stand komt door activering van netwerken in de hogere associatieve delen van de cortex, ook wel de workspace-hypothese genoemd. Een bevestiging van onze hypothese zou de aandacht verleggen naar de interactie tussen hogere en lagere visuele gebieden in de cortex.’

BIJVERSCIJNSEL

Een volgende vraag die de onderzoekers willen beantwoorden: is er voor leren bewustzijn nodig? Lamme en zijn collega's denken van wel en dat er niet zoiets bestaat als onbewust leren. Negeren ze dan geen stapels onderzoek dat aantoonde dat mensen door onbewuste prikkels gestuurd kunnen worden – en dus juist dingen leren? Nee, stellen de onderzoekers, want dit onbewuste sturen (primen) duurt maar erg kort en er is geen hard bewijs dat zulke primes effect hebben op langere termijn. Lamme: ‘Als je de literatuur over onbewust leren goed doorspikt, blijkt dat alle vormen van “impliciet leren” eigenlijk vormen van leren zijn zonder aandacht maar niet zonder bewustzijn.’

De onderzoekers zien bewustzijn dus als een bijverschijnsel van geheugenvorming. Deze aanname lijkt in te gaan tegen de bevindingen uit onderzoek met Henry Molaison. Deze patiënt, in de literatuur bekend als H.M., overleed anderhalf jaar geleden. Zijn hippocampus, een gebied belangrijk voor het opslaan van herinneringen, was verwijderd. Daardoor kon Molaison geen nieuwe ervaringen onthouden maar hij was zich wél bewust van wat er om hem heen gebeurde. Pennartz: ‘Ons voorstel richt zich niet op de hippocampus. Onze stelling dat bewustzijn voortkomt uit synaptische plasticiteit geldt dan ook voor de neocortex. Het gaat erom dat, bij bewuste perceptie, feedback vanuit hogere delen van de cortex naar de primaire visuele schors samengaat met het veranderen van verbindingen. Dit zou ook prima bij H.M. het geval hebben kunnen zijn.’

Lamme vult aan: ‘Het gaat om geheugenvorming in de meest algemene, biologische zin. De stelling is: zodra er iets verandert in je brein, heb je bewustzijn. Dat wil geenszins zeggen dat je je het dan ook later expliciet herinnert. Episodisch geheugen is maar een heel specifieke – en overigens tamelijk mysterieuze – vorm van geheugen.’

Of leren noodzakelijk samenhangt met bewustzijn – en dus niet met aandacht – is het onderwerp in een deelproject van muziekwetenschapper Henkjan Honing. Hoewel alle andere deelprojecten zich richten op visuele waarneming, zullen Honing en zijn collega's zich richten op het verwerken van muziekmaten. Ze vonden in eerdere experimenten dat het maatgevoel bij mensen lijkt te zijn “ingebakken”. Zo bleken pasgeboren baby's al maatgevoel te hebben.

‘Ook vonden we in een reeks luisterexperimenten met niet-musici dat hun metrische verwachting zelfs verwerkt werd als ze hun aandacht op iets anders richtten, bijvoorbeeld als ze keken naar een video met ondertitels,’ vertelt Honing. ‘In de geplande experimenten gaan we kijken hoe open deze metrische waarneming is voor leren, en in hoeverre aandacht of bewustzijn dat stuurt.’

BOEREN EN KANTOORKLERKEN

Als laatste staat onderzoek op stapel hoe overeenkomsten in de beelden die we dagelijks zien de visuele waarneming bepaalt. De gedachte is dat ons neurale systeem zich heeft aangepast aan (verborgen) statistische regelmatigheden in beelden van onze omgeving zoals akkers en bossen. Lamme: 'Ook al lijken al die beelden extreem verschillend, toch zit er in die beelden een verborgen overeenkomst in de manier waarop contrast is verdeeld. We hebben ontdekt dat ons brein zich daaraan al lerend – of misschien al in de evolutie – heeft aangepast. Wat is ingebrand door onze ervaring bepaalt dus onze bewuste waarneming.'

Aan dit onderzoek zullen mensen met verschillende beroepen deelnemen. Zo zal worden getest of bijvoorbeeld boeren buitenscènes anders leren dan kantoorklerken die de hele dag binnen zitten. Ook zal worden gekeken of mensen met binnen- of buitenwerk verschillend reageren op kunstmatige beelden met dezelfde verborgen contrastovereenkomsten als buitenscènes. De verwachting is dat boeren beter zijn in perceptuele taken, waarin ze bijvoorbeeld kleine verborgen objecten in een plaatje moeten detecteren, en een verhoogde neurale activiteit hebben voor kunstmatige scènes met dezelfde statistische regelmatigheden.

Arnold Smeulders van FNWI zal samen met Sennay Ghebreab van FMG onderzoek doen naar deze "verborgen" statistische regelmatigheden. Ghebreab legt uit: 'Als onze verwachtingen uitkomen, kan dit betekenen dat mensen in één oogopslag een plaatje van een strand kunnen onderscheiden van dat van een straat, doordat ze reageren op de verschillen in globale statistische regelmatigheden in deze plaatjes. Als we kunnen aantonen dat deze statistische regelmatigheden zorgen voor een bewuste perceptie in ons dagelijks leven, dan zou dit betekenen dat huidige theorieën over aandacht en hoe we objecten detecteren of ruimtelijk navigeren herzien moeten worden. Die theorieën berusten namelijk op de aanname dat bewustzijn voortkomt uit een bottom-up-integratie van delen van een plaatje. Dus dat eerst van verschillende kenmerken een object wordt gevormd en dat deze objecten vervolgens tot scènes worden gesmeed.'

HIER IS HET LICHT ECHT UIT

COMA

Met een neurale definitie van bewustzijn komen er volgens Lamme een hoop antwoorden op vragen die nu nog open staan. 'Je kunt dan objectief vaststellen of er bewustzijn is in al die gevallen waarin we ons dat al jaren afvragen. Bijvoorbeeld bij patiënten in coma of vegetatieve toestand. Het is toch fantastisch als je kunt vaststellen dat iemand die in vegetatieve toestand verkeert, al dan niet nog bewuste sensaties heeft van de stemmen om hem heen, of van de mensen die hem aanraken? Tot niet zo lang geleden keek een dokter diep in de poppetjes van de ogen van zo'n patiënt en zei dan tegen de familie: "Hier is het licht echt uit".'

Nu worden er wereldwijd hersenscans gemaakt en blijken patiënten die er van buiten bewusteloos uitzien enorme verschillen in hersenactiviteit te hebben, weet Lamme. 'Sommige breinen reageren wel op stemmen, andere niet. Sommige patiënten reageren zelfs op instructies als "beeld je in door de kamer te wandelen". Dan zie je dezelfde hersenactiviteit als bij iemand die wakker is en die instructie krijgt. Hamvraag bij die metingen is natuurlijk: hoe weet ik of hersenactiviteit bewustzijn weergeeft of alleen maar onbewuste verwerking? Zo'n neurale definitie is daarvoor de oplossing.'

www.cognitiveneuroscience.nl
<http://staff.science.uva.nl/~ghebreab/>
<http://www.hum.uva.nl/mmm/hh/>
<http://home.medewerker.uva.nl/a.m.vanloon/>



Cyriel Pennartz



Henkjan Honing



Sennay Ghebreab



Victor Lamme

Wanneer zie je iets bewust?

door Ger Post

Anouk van Loon, medewerkster van de afdeling Psychologie, bestudeert de relatie tussen bewustzijn en de hersenactiviteit in de visuele cortex. Vlak voordat ze in het vliegtuig stapt naar de Verenigde Staten om haar resultaten daar tijdens een conferentie te presenteren, vertelt ze over haar promotieonderzoek.

Hoe ben je bij dit project terecht gekomen?

‘Alle vakken van psychologie vond ik vrij saai met nogal wat open deuren. Totdat ik mijn derde jaar colleges van Victor Lamme kreeg. Ik vond het meteen fantastisch. Bewustzijn is iets waar mensen al eeuwen mee bezig zijn en nu kunnen de cognitieve neurowetenschappen helpen bij het begrijpen daarvan. Het leuke is ook dat onze groep gebruikmaakt van alle denkbare technieken, van fMRI en EEG tot farmacologie, waar ik me nu mee bezighoud.’

Welke vraag probeer jij te beantwoorden?

‘Mijn onderzoek maakt deel uit van Lamme’s streven om tot een neurale definitie van bewustzijn te komen. In plaats van eerst een theorie te verzinnen en dan terug te zoeken in het brein, zoals nu gangbaar is in de psychologie en filosofie, kijken wij eerst naar de activiteit in het brein en relateren dat later aan bewustzijn. We richten ons met name op visuele verwerking, omdat er veel bekend is over de neurale achtergrond hiervan.’

Kun je een voorbeeld geven?

‘Bij het verwerken van bijvoorbeeld een plaatje kun je onderscheid maken tussen twee processen. Allereerst heb je een golf van activiteit van de lagere visuele gebieden, die bijvoorbeeld op de details in een plaatje reageren, naar de hogere visuele gebieden, die op grotere vlakken reageren. Binnen honderd milliseconden schiet alle informatie van het plaatje het hele brein door, maar dan is er nog geen sprake van bewustzijn. Die treedt pas op bij recurrente interacties, oftewel wanneer de

hogere en lagere gebieden elkaar feedback geven. Een neuron dat reageert op een detail van het plaatje, weet namelijk nog niet waarvan dit deel uit maakt. Dat weet het neuron pas als hij informatie krijgt van een hoger gebied dat hem vertelt dat hij een deel is van een figuur op de voorgrond en dus actiever moet worden. Pas tijdens deze recurrente interacties zien mensen het plaatje. De vraag is nu natuurlijk: wat maakt die recurrente interacties zo bijzonder vergeleken met die eerste golf van hersenactiviteit? Mijn rol in het project is te kijken naar de neurale mechanismen achter de latere interacties. Dat doe ik door met behulp van farmacologie deze processen te beïnvloeden.’

Hoe beïnvloed je met medicijnen die interacties?

‘Neuronen communiceren met elkaar via stoffjes, zogeheten neurotransmitters. Het blijkt dat we met medicijnen ervoor kunnen zorgen dat de hersenactiviteit van proefpersonen normaal is tijdens de eerste golf van activiteit, maar dat de activiteit vermindert tijdens de interacties. Je ziet ook dat het medicijn tot gevolg heeft dat mensen moeilijker een figuur van een achtergrond kunnen onderscheiden. In plaats van dat het medicijn dus het hele brein platlegt, heeft het een specifiek effect op activiteit van neuronen tijdens de recurrente interacties.’

Volgens de projectomschrijving is plasticiteit, waarbij verbindingen tussen neuronen veranderen, essentieel voor bewustzijn. Illustreer jouw resultaten dat ook?

‘Dat is nog niet te zeggen. Het effect op de recurrente interacties vinden we als we de neurotransmitter GABA beïnvloeden met medicijnen. In sommige onderzoeken wordt deze stof gekoppeld aan veranderingen tussen neuronenvindingen, maar daar wordt nog over getwist in de literatuur. Van de neurotransmitter glutamaat is vaker bewezen dat die een belangrijke rol speelt in plasticiteit. Maar met een medicijn dat deze neurotransmitter remt, vonden we geen effect.’

Heb je een verklaring voor dit verschil in resultaten?

‘Ik denk omdat we een zwak medicijn hebben gebruikt om de glutamaatoverdracht te remmen. Het middeltje dat ik gebruikte zit bijvoorbeeld ook verwerkt in hoestdrankjes. In een vervolgstudie ga ik een vergelijkbare taak doen, maar dan in combinatie met het anestheticum ketamine. Dat grijpt in op hetzelfde proces als het hoestdrankje, maar het is een sterker middel. Met dit middel verwacht ik wel een effect te vinden op de recurrenente interacties. Nu is het nog te vroeg om stellig te kunnen zeggen dat de medicijnen invloed hebben op plasticiteit.’

<http://home.medewerker.uva.nl/a.m.vanloon/>
www.cognitiveneuroscience.nl



Anouk van Loon

WAT MAAKT DIE RECURRENTE INTERACTIES ZO BIJZONDER?

ZOEKEN NAAR DE BASIS VAN CATEGORISATIE

door Vittorio Busato

Hoe leren baby's die nog geen taal spreken onderscheid maken tussen soorten categorieën zoals honden en katten, tussen klanken en spraakgeluiden als ba en da, p, d en g, tussen primaire emoties als boos en blij, veilig en onveilig? Hoe zijn zulke categorieën gerepresenteerd in het brein? Hoe generaliseren baby's opgedane kennis naar andere categorieën? Is er overlap in dat leerproces? Wat leren kinderen van feedback over gemaakte fouten? Hoe maken die jonge kinderen een ontwikkelingsprong en verwerven ze plots dat inzicht om foutloos onderscheid te maken tussen categorieën? Wat zijn de kenmerken van die ontstane categorieën? Vindt er categorische perceptie plaats of is er meer sprake van continue waarneming op basis waarvan een kind tot een categorische indeling komt? Hoe zit het met individuele verschillen tussen baby's in de snelheid waarmee ze zich een categorisatieproces eigen maken? Dat zijn stuk voor stuk belangrijke vragen die aan de basis staan van hoe wij leren om allerlei soorten onderscheid te maken in de wereld om ons heen.'

Aan het woord is Maartje Raijmakers. Zij is universitair hoofddocent bij de Afdeling Psychologie van de Universiteit van Amsterdam (UvA). Samen met Paul Boersma en Susan Bögels, respectievelijk hoogleraar fonetiek en hoogleraar orthopedagogiek aan dezelfde universiteit, is zij als hoofdonderzoeker verantwoordelijk voor het project *Models and tests of early category formation: interactions between cognitive, emotional and neural mechanisms*, een van de vier gehonoreerde projecten in het interdisciplinaire en -facultaire onderzoekszwaartepunt *Brain & Cognition* van de UvA.

NIEUW MODEL

Alle drie doen als een van de weinige onderzoekers aan de UvA reeds wetenschappelijk onderzoek met baby's en testten die hier ook. Bovendien hebben Raijmakers en Boersma de nodige ervaring met het modelleren van dit soort categorisatieprocessen en daar ook over gepubliceerd. Zo heeft Raijmakers het *adaptive resonance model for category learning* ontwikkeld, een model dat kort gezegd tracht te verklaren hoe feedback kinderen helpt om onderscheid te maken in categorieën. Boersma is geestelijk vader van het zogeheten *bidirectional multi-level language acquisition model*, een model dat beschrijft hoe wij al luisterend en sprekend ons een taal eigen maken. Hoe dat er dan precies uit zal zien weten ze in deze fase van het project nog niet, maar Raijmakers en Boersma hopen hun twee modellen op basis van experimenten later te kunnen combineren in een nieuw model.

In dit net gestarte project verenigen ze niet alleen hun praktische kennis die ze hebben opgedaan met het doen van babyonderzoek, maar ook hun expertises op fonetisch, psychologisch en pedagogisch terrein voor wat betreft het aanleren en vormen van categorieën. Speciaal voor dit project zal er een nieuw babylab komen, compleet met geavanceerde apparatuur om onder meer oogbewegingen van baby's te kunnen registreren en EEG's af te nemen.

Paola Escudero Neyra, als postdoc bij dit onderzoekszwaartepunt betrokken, heeft met het afnemen van EEG's bij baby's al enige ervaring opgedaan en enkele verkennende studies uitgevoerd in het babylab van de Amerikaan Scott P. Johnson in Los Angeles. Johnson, een internationaal vermaard expert op het gebied van cognitief-neurowetenschappelijk babyonderzoek, zal in een later stadium als visiting professor bij het project worden betrokken.

Samen met hun postdoc's, promovendi en afstudeerders hopen Raijmakers, Boersma en Bögels in dit omvangrijke onderzoeksproject de komende jaren antwoorden te vinden op basale vragen over het ontstaan en de vorming van categorieën. Bijkomend praktisch voordeel is dat ze ook de werving van baby's voor hun experimenten gezamenlijk kunnen doen.

Bögels denkt dat ze met dit project internationaal gezien een tamelijk unieke interdisciplinaire samenwerking zijn aangegaan. 'Mijn onderzoek is vooral gericht op het ontstaan van angsten en de specifieke rol van ouders daarin – *social referencing* in het wetenschappelijk jargon. Aan primaire emoties zoals angst en boosheid zitten evolutionaire aspecten, maar we leren die voor een belangrijk deel ook via de ouders en andere experts. Ouders geven bijvoorbeeld signalen af of iets veilig is of niet. Baby's leren zo die stimuli categoriëel te classificeren als veilig of gevaarlijk, en baseren hun gedrag daarop: erop afgaan of vermijden. De meerwaarde van onze samenwerking zoek ik vooral in dat we meer zullen ontdekken over de mogelijke overlap in het leren van diverse soorten categorieën. Door onze kennis en kunde te bundelen kunnen we dat soort processen methodologisch veel meer gaan *finetunen*.'

Boersma is een vergelijkbare mening toegedaan. 'Hoewel het in ons project om fundamenteel-wetenschappelijk onderzoek gaat, is een deel beslist als exploratief te typeren. Hele concrete verwachtingen heb ik eerlijk gezegd daarom niet, behalve dat we als onderzoekers uit verschillende disciplines beslist veel van elkaar zullen leren.'

ALS ONDER- ZOEKERS UIT VERSCHILLENDE DISCIPLINES ZULLEN WE BESLIST VEEL VAN ELKAAR LEREN

NIEUW PARADIGMA

Het gebruikelijke paradigma om *category learning* bij baby's te onderzoeken is het zogeheten habituatie-paradigma. Baby's krijgen daarin steeds plaatjes te zien van één soort categorie, bijvoorbeeld honden, of ze horen steeds een zelfde soort klank, bijvoorbeeld ba. Op een gegeven moment gaan baby's dat saai vinden, raken ze gewend aan die soortgelijke stimuli en herkennen ze die naar alle waarschijnlijkheid dus ook: ze hebben iets geleerd. Voor een nieuwe hond is er nauwelijks aandacht meer, die is er plots wel weer bij het zien van een plaatje van een poes of het horen van een afwijkende klank. Niet alleen op gedragsniveau maar ook in de hersenactiviteit van baby's is die aandachtsverschuiving terug te zien, zo blijkt uit onderzoek.

'Wij zijn niet alleen geïnteresseerd in óf een baby iets leert maar vooral ook in hóe die iets leert,' vertelt Raijmakers na haar uitleg van het habituatie-paradigma. Daartoe is wel een ander soort paradigma vereist, dat dichter staat bij hoe volwassenen leren categoriseren. 'Zo zullen we onder meer gaan onderzoeken hoe kinderen twee categorieën tegelijkertijd leren,' vervolgt Raijmakers. 'We hebben een taak ontwikkeld waarbij baby's op een scherm bewegende honden of poezen krijgen te zien. De honden verdwijnen kort van het scherm en komen dan rechts weer te voorschijn, de katten links. Tijdens de taak meten we de oogbewegingen van de baby en zullen we nagaan of een baby leert te anticiperen waar de poezen of honden tevoorschijn komen. Zodra een baby dat goed voorspelt, wat moet blijken uit de oogbewegingen, heeft hij of zij dus iets van de categorisatie opgestoken. Vervolgens kun je met nieuwe plaatjes toetsen of de baby die categorisatie kan generaliseren. We kijken dus naar voorspellend vermogen, we laten het niet bij een observatie of een kind al dan niet verveeld is.'

Een andere techniek die de onderzoekers zullen toepassen is het zogeheten "morfen" van foto's en klanken. Met speciale software kunnen foto's van gezichtsuitdrukkingen bijvoorbeeld langzaam overgaan van boos naar blij. Een programma dat Boersma heeft ontwikkeld, kan artificieel gegenereerde klanken langzaam in elkaar over laten gaan. Bögels: 'Deze technologie stelt ons in staat om veel preciezer in te zoomen op dat aandacht- en categorisatieproces van baby's en verschuivingen daarin.'

PSYCHO-EDUCATIE

Al met al is het een ambitieus en discipline-overstijgend onderzoeksproject dat Raijmakers, Boersma en Bögels op stapel hebben staan. De drie wetenschappers zijn evenwel voorzichtig voor al te hoog gespannen verwachtingen wat het project op termijn zal opleveren, juist ook vanwege de exploratieve aspecten die er aan hun onderzoek zitten. Boersma hoopt in elk geval dat ze tot een nieuw model komen hoe de hersenen leren categoriseren en classificeren. ‘Die processen staan volgens mij voor een heel groot deel symbool voor wat ons mens maakt. En wellicht levert het ook toegepaste kennis op waar bijvoorbeeld dyslectici, die moeite hebben met het vormen van klankcategorieën, of autistische kinderen, die moeite hebben met het lezen van emoties op gezichten, op termijn iets aan zullen hebben.’

Bögels verwacht dat hun fundamentele onderzoek praktische kennis zal opleveren over het aan- en afleren van angsten bij jonge kinderen in interacties met hun ouders. ‘Als ons onderzoeksproject daar nieuwe implicaties over oplevert, dan is dat belangrijk voor psycho-educatie over hoe angsten ontstaan en de behandeling van angsten. Het is belangrijk als we ouders kunnen leren hoe ze niet alleen zelf genuanceerder kunnen denken over bepaalde angsten, maar dat vooral ook op hun kinderen weten over te brengen.’

Raijmakers zet vooral in op betere theorievorming over hoe wij leren categoriseren. ‘We laten het niet bij beschrijven, maar we zullen juist proberen tot verklaringen te komen. Hoe bepaalt een baby bijvoorbeeld of een onverwachte gebeurtenis op gevaar duidt of juist interessant is om te exploreren? Als we meer begrijpen van het ontwikkelingsproces van *early category formation*, dan leren we ook het functioneren van volwassenen beter begrijpen.’

<http://mraijmakers.socsci.uva.nl/>

<http://www.fon.hum.uva.nl/paul/>

<http://home.medewerker.uva.nl/s.m.bogels/>

<http://www.fon.hum.uva.nl/paola/>

<http://frontiersin.org/profiles/scott.p.%20johnson/>

<http://www.babylab.ucla.edu/index.php?page=publications>



Maartje Raijmakers



Paul Boersma



Susan Bögels

WIJ ZIJN NIET ALLEEN GEÏNTERESSEERD IN ÓF EEN BABY IETS LEERT MAAR VOORAL OOK IN HÓE DIE IETS LEERT

Een fascinatie voor hoe baby's de wereld leren classificeren

door Vittorio Busato

Paola Escudero studeerde taalwetenschap in haar geboortestad Lima en toegepaste taalwetenschap in Edinburgh. In 2005 promoveerde zij aan de Universiteit Utrecht op de dissertatie *Linguistic perception and second language acquisition: Explaining the acquisition of optimal phonological categorization*. Sinds 2000 werkt ze samen met Paul Boersma, hoogleraar fonetiek bij de Afdeling Geesteswetenschappen van de Universiteit van Amsterdam (UvA), die tevens een van haar promotoren was.

Escudero is initiatiefneemster van het zwaartepuntproject *Models and tests of early category formation: interactions between cognitive, emotional, and neural mechanisms*. Als senior-postdoc zal zij, in samenwerking met Dorothy Mandell, eveneens postdoc bij de afdeling Psychologie, verantwoordelijk zijn voor een nieuw op te zetten baby-lab en de uit te voeren experimenten in het kader van dit project. Recent heeft Escudero al enkele verkennende studies uitgevoerd in het lab van Scott P. Johnson in Los Angeles en ervaring opgedaan met het afnemen van EEG's bij baby's alsook met het registreren van hun oogbewegingen.

Hoe ben je als taalwetenschapper betrokken geraakt bij dit discipline-overstijgende onderzoek?

'Ik ben altijd gefascineerd geweest hoe mensen de wereld om hen heen classificeren. Aanvankelijk richtte ik me als taalwetenschapper op het categoriseren van spraak. Dit onderzoeksproject stelt me voor het eerst in staat te exploreren hoe jonge kinderen zowel auditieve, visuele als emotionele informatie leren classificeren. Sinds ik meer kennis heb van psychologische literatuur over categorisatie, kan ik niet meer alleen denken in termen van één modaliteit, spraak in mijn geval. Vandaar ook dat ik Maartje Raijmakers en Susan Bögels heb benaderd om samen met Paul Boersma in dit project te participeren, toen het universitaire onderzoekszwaartepunt Brain & Cognition zich aandeede.'

Hoe moeilijk is het wetenschappelijk onderzoek met baby's te doen?

'Baby's vinden het leuk naar nieuwe dingen te kijken, maar ze raken ook snel verveeld. Je krijgt veel minder tijd om met baby's onderzoek te doen, daarom moeten experimenten kort en leuk zijn. Bij ons aanstaande onderzoek maakt het niet zoveel uit hoe lang baby's aandacht schenken aan een taak. Het belangrijkste is dat ze niet vanaf het begin van een experiment in de war raken. Sommige baby's hebben gewoon geen zin mee te doen, bijvoorbeeld omdat ze moe zijn of niet naar een computerscherm willen kijken. Maar de meeste baby's zijn wel geïnteresseerd, maar verliezen geleidelijk hun interesse. Sommige baby's hebben nu eenmaal een grotere aandachts-spanne dan andere baby's. Dat registreren we in onze experimenten via hun oogbewegingen, ongeacht hoeveel tijd ze besteden aan de taak.'

Het afnemen van EEG's bij baby's, is dat zo eenvoudig?

'De ervaring leert dat wanneer we voorafgaande aan het aanbrengen van een elektrodenkapje met de baby spelen, registratie van hun hersenactiviteit een stuk makkelijker gaat. Baby's moeten zich op hun gemak voelen, dat is cruciaal. Sommige baby's proberen dat kapje weg te doen, andere baby's lijken nauwelijks in de gaten te hebben dat ze het dragen. Het is niet te voorspellen welke baby's wel en niet zullen meewerken. Daarom proberen we er zoveel mogelijk te testen. EEG-data van baby's moeten iets anders worden geanalyseerd dan die van volwassenen, maar de data die ik heb geanalyseerd in Amerika voor wat betreft het visueel categoriseren tonen dezelfde patronen als bij volwassenen.'

Wat is er bekend uit hersenonderzoek bij baby's in relatie tot categorisatie?

'Daar is heel weinig onderzoek naar gedaan. Bovendien hebben deze studies verschillende manieren gebruikt om hersenactiviteit te meten. Het is bijvoorbeeld bekend dat bij baby's nieuwe objecten, gezichten en emoties tot meer hersenactiviteit leiden. Er is ook verschil te zien in hersenactiviteit als kinderen naar nieuwe plaatjes of objecten kijken die bij dezelfde categorie horen; die is minder dan bij nieuwe plaatjes en objecten uit een andere categorie. Zulk onderzoek is met heel eenvoudige objecten en categorieën gedaan. De meeste studies richtten zich vooral op zogeheten *event related potentials* die met aandacht hebben te maken, niet op andere componenten van de hersengolven. In ons project gaan we juist nieuwe analysemethoden voor hersenactiviteit en nieuwe typen stimuli voor de drie domeinen verkennen.'

Vrij associërend: wat verwacht je dat jullie onderzoek gaat opleveren?

'Over een jaar of vijf hoop ik dat we een antwoord hebben gevonden op de vraag hoe vroege categorisatie in het visuele, auditieve en emotionele domein plaatsvindt en wat de overeenkomsten daarin zijn. En zelf vind ik het heel belangrijk dat we de onderliggende mechanismen zullen proberen te verklaren.'

<http://www.fon.hum.uva.nl/paola/>

<http://www.hoelerenbabies.nl>

<http://www.babylab.ucla.edu/index.php?page=publications>



Paola Escudero

HET IS CRUCIAAL DAT BABY'S ZICH OP HUN GEMAK VOELEN

Agenda



LEZINGEN BRAIN & COGNITION

2010

14 SEPTEMBER
OPENING
BRAIN & COGNITION

22 SEPTEMBER
HANS VAN DONGEN

20 OKTOBER
EDVARD MOSER

17 NOVEMBER
MARK BOUTON

15 DECEMBER

AANKONDIGING VOLGT LATER

2011

26 JANUARI

AANKONDIGING VOLGT LATER

23 FEBRUARI

AANKONDIGING VOLGT LATER

23 MAART
ANIL SETH

20 APRIL
ROGER RATCLIFF

25 MEI
ADELE DIAMOND

VOOR MEER INFORMATIE: WWW.CSCA.NL/CSCA/LECTURES/