**CYBORG**

***Hersendossier  deel 9  ( 1)***

***‘Misschien is het mijn laatste daad in dit leven: abstracte gedachten communiceren met iemand anders.’***

Zonder te praten welteverstaan, maar via elektrodes in de hersenen en het internet. ***‘Het is echter evengoed mogelijk dat ik geconnecteerd ben en dat het enige wat ik kan communiceren, is: ik ga dood.’***

Voor velen is het puur sensationalisme dat ver afstaat van de wetenschappelijke realiteit. Welkom in de bizarre denkwereld van **cyborggoeroe en proefkonijn Kevin Warwick**, ergens tussen droom en daad.

**OP BEZOEK BIJ CYBORGGOEROE KEVIN WARWICK**

***‘Wacht, ik ben meteen terug”,***is het eerste wat Kevin Warwick zegt. Even later doorbreekt een nasaal stemmetje de stilte op de grasvelden van de universiteit van Reading, een eind buiten Londen. **“De gemiddelde snelheid is 2,8 mijl per uur.”** Warwick komt voorbijgejogd, omgord door een uit de kluiten gewassen buiktasje, inclusief elektronisch zendertje. In zijn kielzog een robot op wieltjes. Daarachter huppelt een assistent met een notitieboekje in zijn hand.

Warwick wijkt uit naar links, de nogal primitief ogende versie van de Sonyhond ook. Hij rechtdoor, de robot ook. Via robotogen die op reuzenmicrofoons lijken, volgt en kopieert het toestel Warwicks bewegingen naadloos. Nu ja, naadloos is veel gezegd. Als Warwick wat versnelt, begint de robot iets te enthousiast te rollen, wiebelt, vliegt bijna uit de bocht, om net voor een geparkeerde auto tot stilstand te komen.

***“Er zitten nog wat foutjes in het programma”,***klinkt het vergoelijkend.

Het zet je meteen weer met beide benen op de grond. Is dit de uitvalsbasis van de man die zichzelf uitriep tot de eerste cyborg ter wereld?

In 1998 haalde de ingenieur elektronica zowat alle media ter wereld. Hij had een chip laten inplanten waarmee de deur automatisch voor hem openging als hij langskwam. Mooi, maar niet veel meer dan een stunt, gaf Warwick later toe – “***Ik had de chip evengoed kunnen vasthouden”*** – maar het leverde hem genoeg aandacht en financiën op voor zijn volgende projecten. Warwick is ervan overtuigd: we zullen **hoe langer hoe meer technologie in ons lichaam inplanten**.

En voor hem het liefst van al in onze hersenen. **Niet alleen om ziekten of handicaps aan te pakken, maar ook om de mens te verbeteren.**

Om zijn woorden ook kracht bij te zetten nam Warwick zichzelf in 2002 nog eens als proefkonijn. Dit keer liet hij een geavanceerdere chip met een honderdtal elektrodes inplanten en rechtstreeks aansluiten op het zenuwstelsel in zijn arm.

Door zijn hand te openen en te sluiten kon hij via een zender signalen sturen naar een computer. Na training kon Warwick zo vanuit New York een artifici챘le arm in Groot-Brittanni챘 bedienen.**De chip werkte ook in de omgekeerde richting, waardoor Warwick impulsen kon ‘voelen’.**

Maar het neusje van de zalm vindt hij zelf het experiment waarbij zijn vrouw Irena was betrokken. Ook zij kreeg een dag lang een chip ingeplant, weliswaar een veel rudimentairdere versie. Ze werden allebei geblinddoekt.

***“Als zij haar hand bewoog, merkte ik dat. Bij haar gaf het meer een fysieke ervaring als ik dat deed. Alsof er een minibliksemschicht door haar middelvinger ging. Voor mij betekende dat meer dan elk ander experiment: de signalen die van mijn vrouw kwamen te ‘ervaren’ op mijn zenuwstelsel.Een zalig gevoel. In feite was het ontzettend eenvoudig, van zenuwstelsel naar zenuwstelsel, een soort telegrafische communicatie, maar het was een van die dingen die voor mij als wetenschapper echt iets betekenden. Omdat ik kon zien welke mogelijkheden het opende.Voor mij betekende het dat gedachtecommunicatie mogelijk zal zijn.”***

Want in zijn hoofd blikt Warwick al tientallen jaren vooruit.**“Hierna wil ik van brein tot brein communiceren. Vergelijk het met telegrafie. Samuel Morse (van de morsecode, NC) kon een boodschap over een enorme afstand communiceren.Maar hij zat nog altijd met dat interfaceprobleem. Iemand moest zijn gedachten fysiek vertalen door op een knopje te drukken. Hij had de technologie nog niet om die laatste brug te nemen.Nu hebben we die technologie wel.”**

Warwick wil die evolutie graag een duw in de rug geven. “***De volgende stap is telegrafische communicatie tussen hersenen. Daarna telefonisch, waarbij je een heleboel frequenties zou kunnen doorsturen. We zouden een nieuwe taal kunnen leren. Geen Engels of Nederlands meer, maar de taal van gedachten.***Ik kan een concept in mijn hoofd hebben en jou daarvan proberen te overtuigen, maar vaak lukt dat niet. Nu zijn wij mensen daar behoorlijk slecht in. Dat ligt niet aan mij, niet aan jou, maar aan onze huidige vorm van communicatie. ***Taal is een te eenvoudige code voor de ideeën in ons hoofd. Dus probeer ik naar de volgende stap te kijken: of ik je geen abstracte concepten of beelden kan sturen zonder te praten.”***

Het zijn die verregaande **sciencefictionprojecties** die Warwick bij sceptici al snel de titel **‘fantast’**opleverden. Of zoals **professor Susan Greenfield**van Oxford het stelt. ***De wetenschappelijke realiteit staat nog bijzonder ver van zulk sensationalisme. We kennen de fysiologie van onze emoties nog maar amper.***

Anderen doen Warwick smalend af als een mediafenomeen. De Amerikaanse professor bio-ethiek **Gregory Stock**formuleert het nuchter: **binnen enige tijd kun je een directe interface tussen jou en het internet inbouwen, zoals een gpssysteem in een minidrager, waarom zou je die in ’s hemelsnaam in je hersenen laten inplanten?** Maar Warwick is niet alleen bij de media geliefd. Hij kreeg onder meer een prijs van het prestigieuze Massachusetts Institute of Technology en is een veelgevraagd spreker op congressen.

Deze zomer zette hij nog de toekomst uiteen van**implantaattechnologie**op een congres van het Leuvense onderzoekscentrum Imec, in Europa een autoriteit op het vlak van chiptechnologie. De rol van cyborggoeroe ligt hem echter wel. Ze legde hem en zijn universiteit dan ook geen windeieren. Zijn website vermeldt trots dat hij elk jaar maar liefst 2 miljoen pond binnenhaalt voor onderzoeksprojecten. Toch is er behoorlijk wat kritiek. **Zijn toekomstvisies zouden in schril contrast staan met zijn verwezenlijkingen.**

Zo beweerde hij aanvankelijk dat hij in 2002 ook emotionele signalen wou uitwisselen met zijn vrouw. Kijken of hij de pijn zou voelen die zijn vrouw voelde. ***“Dat is het enige dat we niet hebben gedaan”,***beaamt hij meteen. ***“Een kwestie van tijd, maar begrijpen wat die signalen betekenen is ook nog een pak moeilijker dan ze ontvangen.”***

Ook wordt gezegd dat hij voorlopig niet veel meer heeft gedaan dan heel simpele basiscommando’s uitwisselen.

***“Ik betwist dat ook niet***”, aldus Warwick. ***Het was een rudimentaire vorm van communicatie tussen zenuwstelsels. Maar voor mij is dat wel de basis van gedachtecommunicatie.Ik bekijk het stap voor stap. De volgende stap is basissignalen uitwisselen tussen hersenen, maar er zijn nog heel veel technische details die we moeten overwinnen.***

Ook al noemt hij zichzelf graag de eerste echte cyborg, inzake gedachtecommunicatie heeft hij er weinig moeite mee te erkennen dat **Johnny Ray**, een verlamde man die in 1998 via een implantaat met zijn gedachten de cursor van een computer kon bewegen, voorlopig zelfs dichter bij dat idee komt.

***“Daar is geen twijfel over, enkel al door de positie van de chip, in de hersenen. Maar er zijn wel belangrijke technische verschillen. Bij hem ging het hooguit om twee elektrodes, bij mij om enkele honderden. En bij hem was het een eenrichtingscommunicatie.Ik wil twee richtingen doen: signalen uitsturen en opvangen.”***

Er is nog een veel heikeler, en ethisch veel belangrijker, verschil. Ray was een doodzieke man voor wie de chip een uitkomst kon betekenen. Hij is inmiddels overleden. Maar daar is het Warwick uiteindelijk niet om te doen.

***“De therapeutische kant is één zijde van het verhaal, maar het grootste potentieel en de grootste potentiële sociale verandering zitten in de exploitatie bij de gewone bevolking.Kijk hoe telefoons en gsm’s onze samenleving al veranderd hebben. Dit zou in theorie nog krachtiger kunnen zijn.”***

Warwick droomt ervan de capaciteiten van de mens uit te breiden. Een nieuwe verbeterde homo sapiens.**“*Je moet buiten het bestaande kader denken. Wi mensen doen het goed, maar wat we kunnen blijft al bij al beperkt. Fysiek hebben we al van alles verbeterd, we kunnen vliegen.Maar mentaal blijft het allemaal nog behoorlijk beperkt.”***

Zelf denkt hij aan een echolocatiesysteem, röntgen- of infraroodvisie.

***“Ik ben vrij zeker dat we allerlei sensorische input technisch in het menselijk brein kunnen stoppen.Het echolocatiesysteem heb ik in 2002 al uitgetest. Of onze hersenen het ook zullen begrijpen en het aankunnen is een andere vraag. Misschien word je wel gek als je alleen in röntgenstralen ziet? Ik weet het niet.”***

Nu al hebben mensen moeite met technologische hoogstandjes als domotica. Of worden ze er gek van dat iedereen verwacht dat ze dagelijks hun e-mail checken. Een probleem dat er in Warwicks toekomst niet echt minder op dreigt te worden**.**

**“Of je die zult kunnen uitschakelen? Nee, bij een langetermijnimplantaat zul je die inplanten en zal die daar blijven. Je bestaan zal eromheen draaien.Het zal deel van jou zijn en vice versa.”**

 Of het systeem kan crashen?**“Crashen kan gewoon geen optie zijn. Die optie moet je uitsluiten.”**

Hoe dan? “**Dat weet ik niet. Dat is op dit ogenblik ook niet aan de orde.  Als wetenschapper vind ik het vooral een fascinerend idee. In het slechtste geval is dit pure tijdverspilling, ja. En blijkt dat onze huidige vorm van communicatie toch beter is. Maar het zou ook een heel nieuwe wereld kunnen openen. En zolang we het niet uitproberen, zullen we het niet weten.”**

In de eerste plaats wil hij nog steeds zichzelf als proefkonijn nemen.Al is hij iets voorzichtiger geworden.De oorspronkelijke streefdatum om van zijn arm over te stappen naar een implantaat in zijn hersenen is inmiddels verschoven van 2010 naar 2012, en enkel nog maar voor de basisuitwisseling van signalen. Concepten communiceren ziet hij ergens binnen dertig of veertig jaar gebeuren.

**“Ik wil weten wat we doen. Ik wil niet gewoon het proefkonijn zijn van iemand anders zonder te weten wat er gebeurt. Het brein blijkt ook veel multifunctioneler te werken dan we dachten. Er gaat geen jaar voorbij zonder dat iemand zegt dat ze signalen hebben ontdekt die met visie te maken hebben, om het een jaar later weer bij te sturen.”** **“Het blijft toch gevaarlijk”,**aldus Warwick**. “Ik ben nog maar 51. In 2012 ben ik een eind in de vijftig, dan verminder ik ook voor mezelf het risico. Maar ik wil het ook niet te lang uitstellen. Anders stelt het niets meer voor.”** Want dat is eveneens een belangrijke drijfveer . **“Het is een race. Als een hele groep iets probeert te bereiken, is het een uitdaging om de eerste te zijn. Kijk naar de geschiedenisboeken. Als je de tweede bent, is iedereen je de volgende dinsdag vergeten.** **Maar als je de eerste bent, you’re the one.”**

Zoals Warwicks experiment? **“Ja, Warwicks gedachtecommunicatie, zoals de telefoon van Graham Bell.”**

Enkele details van het gesprek zullen achteraf nog lang blijven hangen. Het beeld van zijn doorsneebureau met een doorsnee-pc.Van de robot die bijna uit de bocht vloog. En zijn reactie bij het zien van mijn analoge bandopnemertje, dat plots g챗nant aftands oogde. **“Ach, ik heb thuis ook geen microgolfoven of al te veel hightech”,**klonk het.**“Ik wil niet altijd connectedzijn.”**

**KEVIN WARWICK** • professor aan het departement cybernetica van de Universiteit van Reading (UK) • werkte als technicus bij British Telecom voor hij ingenieur elektronica werd • verwijst graag naar zichzelf als ‘de eerste cyborg’. Liet in 2002 elektrodes aansluiten op zijn zenuwstelsel waardoor hij signalen naar zijn vrouw kon sturen zonder te praten. Wil dat overdoen met elektrodes in hersenen

**JAMES MOOR** • professor filosofie aan Dartmouth College (VS) • expert inzake computerethiek • publiceert regelmatig over de filosofie van artificiële intelligentie • voorzitter van de International Society for Ethics and Information Technology (INSEIT)

**SUSAN GREENFIELD** • professor en vooraanstaand neurowetenschapper verbonden aan het Laboratory of Physiology and Pharmacology, Oxford • directeur van het Royal Institute of Great Britain • recentste boek: Tomorrow’s People. How 21st Century Technology Is Changing the Way We Think and Feel

**Kevin Warwick ‘Het was een zalig gevoel de signalen van mijn vrouw te ervaren op mijn zenuwstelsel. Ik zag welke mogelijkheden communicatie van zenuwstelsel naar zenuwstelsel opende’ ”**

(2)

**NOODGEDWONGEN DE EERSTE**

Kevin Warwick riep zichzelf dan wel uit tot ‘**de eerste cyborg’,** maar misschien kan **Johnny Ray**meer aanspraak maken op die omschrijving. De man liet in 1998 een apparaatje in zijn hersenen inbouwen. Noodgedwongen, want Ray was door een beroerte bijna volledig verlamd en stom geworden. Om hem weer de kans te geven te communiceren met de buitenwereld plantten wetenschappers van Emory University in Atlanta in 1998 twee kegelvormige apparaatjes in zijn hersenen. De techniek maakt handig gebruik van de **fysieke activiteit die ‘denken’ in de hersenen veroorzaakt in de vorm van elektrische impulsen.**

De twee elektrodes, niet groter dan de punt van een balpen, bevatten een biocompatibel laagje. Dat zet naburige hersencellen ertoe aan om zich te hechten aan de toestelletjes, waardoor er een elektrische verbinding ontstaat.

De elektrode ontdekt die elektrische signalen en vangt ze op, waarna aangepaste micro-elektronica en software ze verwerkt, waardoor je een cursor op een computer kunt bewegen. **Zenuwsignalen in de hersenen als een computermuis, zeg maar.**

Al was het geen koud kunstje. Het vergde een jaar intense training voor Ray erin slaagde door te denken icoontjes te selecteren met zinnen als ‘**Ik heb het te koud’**.

Enkele maanden later kon hij voor het eerst zelf woorden vormen door het toetsenbord te manipuleren. De man is intussen overleden aan zijn ziekte.

Maar helemaal de eerste was Ray ook niet. De eerste pati챘nte die een elektrode kreeg ingeplant was een vrouw. Ze bevond zich in de laatste stadia van de ziekte **amyotrofe laterale sclerose of ALS**. De vrouw overleed volgens een persbericht 77 dagen na de operatie, nog voor ze de kans had gekregen om de technologie onder de knie te krijgen.

Slimme elektronica in je hoofd Warwicks dromen mogen dan al in een bijzonder verre en volgens sceptici weinig realistische toekomst liggen, elektronica in ons lichaam behelst intussen wel al wat meer dan een pacemaker. Cochleaire implantaten of een intern hoorapparaat waarbij elektroden de oorzenuw stimuleren als ze geluidsgolven ontvangen, zijn er al.Ook de hersenen vormen daarbij geen onbetreden terrein meer.

Een greep uit enkele lopende experimenten. **COMPUTERS BESTUREN MET JE GEDACHTEN**

Johnny Ray (zie kader) was een vrij alleenstaand geval, die ondanks een verlamming via ingeplante elektrodes de cursor van een computer kon bedienen. In 2004 kreeg het bedrijf Cyberkinetics Inc groen licht van de Amerikaanse Food and Drug Administration om een vergelijkbare chip uit te testen: de braingate. Bedoeling is verlamde personen weer in staat te stellen met een computer te werken louter door hun gedachten te focussen.

**STROOMSTOOTJES TEGEN DWANGNEUROSE OF OBESITAS** Diepbreinstimulatie is een erg jonge techniek waarbij stroomstootjes in de hersenen worden geproduceerd. Een hersenchirurg plaatst daarbij een of meer elektroden in de hersenen van de patiënt, die met een onderhuids draadje verbonden zijn met een regelbare batterij. De patiënt kan zelf kiezen of hij een – niet voelbare – stroomstoot wil of niet. Bedoeling is die te plaatsen in de hersenzone die een aandoening zoals parkinson veroorzaakt. Voor die ziekte werd de techniek oorspronkelijk ontwikkeld, waar het een zeldzame maar aanvaarde behandeling is. De stroomstrootjes blokkeren de trillingen.

Toepassingen verschuiven inmiddels echter ook richting psychiatrie, depressie of zelfs obesitas. In 2003 meldde professor Bart Nuttin van de KU Leuven dat hij de techniek had uitgetest bij enkele pati챘nten met een obsessief-compulsieve stoornis of dwangneurose. Bij een meerderheid van hen verdwenen de dwangmatige gedachten en handelingen.

De experimenten roepen voor sommigen herinneringen op aan de kwalijke reputatie van elektroshocks en lobotomie.

**ELEKTRONISCH GESTUURDE RATTEN**

Verontrustender is een vrij recent experiment genaamd ‘ratbot’. “In de hersenen van ratten werden drie elektrodes geplaatst. Twee in een sensorisch gebied waarin het rattenbrein ‘aanrakingen’ aan zijn linkeren rechtersnorharen verwerkt en een in het gebied waarin de rat ‘genot’ verwerkt. Als een van de twee elektrodes in het sensorisch gebied wordt gestimuleerd, lijkt het voor de rat alsof hij iets aanraakt. Als het in de richting van zijn linker- of rechtersnorhaar beweegt afhankelijk van welke kant gestimuleerd wordt, wordt het ‘elektrisch’ beloond ter hoogte van zijn genotscentrum. Met die opstelling en extra apparatuur om signalen te zenden waren de onderzoekers in staat de rat elke richting uit te sturen die ze wensten. Of zoals een onderzoeker het formuleerde: “Ik denk zeker niet dat het een goed idee zou zijn om dit in de hersenen van primaten, en in het bijzonder mensen, te stoppen.”

**CHIPS INPLANTEN OM JE KIND OP TE SPOREN** Medische toepassingen zijn vaak maar een opstapje, zegt cyborggoeroe Kevin Warwick. “Vaak is het een probleem om toepassingen voor erg zeldzame en erg specifieke ziekten commercieel leefbaar te houden.” Commercieel interessanter zijn dan de toepassingen bij de gewone bevolking.

Illustratief in die zin is volgens James Moor het gebruik van de zogenaamde Verichip, een chip die je onder de huid – niet in de hersenen – kunt inplanten. Je kunt er medische informatie zoals bloedgroep of persoonlijke informatie op opslaan.

In Zuid-Amerika werd de chip niet voor medische toepassingen op de markt gebracht, maar hoofdzakelijk om gekidnapte kinderen of volwassenen te identificeren. Die vraag stak in Europa de kop op na de ontvoering van de Britse meisjes Jessica en Holly, die later vermoord werden teruggevonden. Warwick kreeg toen naar eigen zeggen van verschillende verontruste ouders vragen om een implanteerbare chip.

**Bronnen:** James Moor, europa.eu.int/comm/european\_group\_ethics - rapport rondetafeldebat ‘**The ethical aspects of ICT implants in the human body’**

**Waar ligt de grens in ons geloof in de technologie?**

**De eerste cyborg is een feit. Voor de wetenschappers zelf betekent het de zoveelste overwinning op moeder natuur, maar niet iedereen is even opgewekt over de weg die we aan het bewandelen zijn. Sommigen vrezen dat voor God spelen kan resulteren in heel wat gevallen engelen. Buiten we ons vermogen om te creëren niet te veel uit of kan het niet ver genoeg gaan? Wordt de aarde morgen gedomineerd door cyborgs, klonen en robots of zal het zo’n vaart niet lopen? Saskia De Coster geeft haar**mening.

De oude rotten mogen dan al aan de alarmbel hangen, Saskia De Coster (29) is vooral nieuwsgierig naar de nieuwe ontwikkelingen.

“***Ik ben geen doemdenker”,***zegt De Coster. “***We zien wel wat er gebeurt als het gebeurt.***

Bovendien denk ik dat de beelden die sommigen zich voorstellen bij het **‘computertijdperk’**meer uit verhalen komen dan uit de feiten. Bij elke nieuwe ontwikkeling zijn er sceptici die een conservatieve reactie hebben.Achteraf blijkt het dan wel mee te vallen.Ik denk dat we hiermee hetzelfde zullen meemaken.

***“De discussie over de maakbare mens is bovendien niet nieuw. In de middeleeuwen was er bijvoorbeeld heel wat tegenstand tegen prothesen, alsof die het lichaam zouden overnemen.Maar ik vind het juist een zekere schoonheid hebben dat de mens in staat is iets te creëren dat bij het lichaam kan aansluiten, het kan aanvullen waar nodig. Een cyborg is eigenlijk een verbeterde versie daarvan. Toen was men al bang dat er een ‘nieuw soort mens’ zou ontstaan, net als nu.***

“***Ik ben niet bang. De kans is inderdaad groot dat de mens over twintig jaar in de spiegel kijkt en zichzelf niet herkent. Bij sommigen roept dat heel veel twijfels op, maar mij trekt het juist aan. Ik vind het wel opmerkelijk dat er altijd in negatieve termen wordt gesproken over de ontwikkelingen. Ze zeggen dat we grenzen overschrijden en daar ben ik het mee eens. Maar wat is daar mis mee? Als je een grens overschrijdt, moet je alleen maar leren ermee om te gaan. Het zal een nieuwe wereld zijn, maar of die slechter of beter is dan vandaag zou ik niet durven te zeggen.***

***“Ach, er zijn altijd mensen met een conservatieve reflex. Toen de eerste trein begon te rijden, dacht men dat alle koeien dood zouden gaan. Nu denkt men bij technologische ontwikkelingen altijd aan oorlogen, uitbuiting en dictaturen. Oorlogen zijn er altijd geweest, alleen de manier waarop ze worden gevoerd, verandert door de eeuwen heen. De derde wereldoorlog zou wel eens een gedachteoorlog kunnen zijn, maar dat zegt nog niets over hoe erg die zal zijn.***

***“De scepsis over gedachtelezen begrijp ik niet goed. In sciencefictionfilms zie je wel eens hoe gedachten kunnen worden overgeplaatst.***

***Daar wordt heel argwanend over gedaan, maar ik zie niet in wat er mis mee is.***

**De mens streeft al eeuwen naar een betere communicatie, maar nu we eindelijk in de buurt komen van een duidelijk begrip van elkaar, zijn we er plots tegen.**

**“Het mensbeeld zal vanzelf veranderen. Dat zal wel een aantal negatieve aspecten met zich meebrengen, maar ook heel wat positieve wat mij betreft. Ik kan me bijvoorbeeld wel voorstellen dat het concept ‘identiteit’ zal vervagen of op zijn minst worden herdacht.**

**Lees  verder    HERSENDOSSIER  10**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Blog Entry** | -🡪 [hersendossier 10 identiteit.docx](hersendossier%2010%20%20identiteit.docx) |  |

De kracht van de gedachte

Aap bestuurt computer met hersensignalen

* [**"De kracht van de gedachte: aap stuurt computerspel met hersensignalen" (2 april 2003)**](http://www.vpro.nl/6006554)

**Links**

* [**Aanvullende informatie van Nature, met het volledige artikel, de gebruikte wiskundige formules, en een filmpje van het spelletje dat de aapjes speelden**](http://www.nature.com/nature/journal/v416/n6877/suppinfo/416141a.html)



Macaca mulatta, de resusaapsoort uit het experiment

**Geen joystick, maar hersensignalen – daarmee speelden aapjes in een Amerikaans laboratorium een computerspelletje. Onderzoekers hopen dat hun prestaties zullen leiden tot een hersenimplantaat waarmee volledig verlamde mensen in de toekomst e-mailtjes kunnen versturen, of anderszins hun isolement kunnen doorbreken.**

Ooit zo ingespannen gespeeld dat het leek alsof Mario niet je handen maar je gedachten volgde? Het kan echt, volgens onderzoek aan de Amerikaanse Brown University. Drie resusaapjes speelden hier in laboratoria een eenvoudig computerspelletje. Ze stuurden met een joystick een groene cursor over het computerscherm met de bedoeling een bewegend rood balletje te raken – en daarmee een beloning te incasseren.

Voorafgaand hadden de onderzoekers bij iedere aap onder de schedel een rijtje elektroden aangebracht. Het kleine implantaat luisterde de activiteit af van enkele cellen in de motorische hersenschors, in dat deel dat de hand bestuurt. Terwijl ieder aapje met de joystick het spelletje een paar keer speelde, vond het belangrijkste onderdeel van het project plaats: de onderzoekers maakten een serie wiskundige formules (een zogeheten lineaire regressie-model) die de hersensignalen relateerden aan de cursorbewegingen. Bepaalde signalen bleken bijvoorbeeld steeds gepaard te gaan met het omhoog bewegen van de cursor; bij andere signalen ging hij een stap naar rechts.

Normaal pikken alleen de armspieren de hersensignalen op, en zetten die om in een beweging, die wordt overgebracht op de joystick. De stick stuurt een elektrisch signaal naar de computer, zodat de cursor zich verplaatst. De wiskundige formules echter snijden deze route af, en vertalen de hersensignalen direct in elektrische input voor de spelcomputer.

Na een minuut spelen en formules maken, volgde de cruciale stap. De onderzoekers trokken de draadjes uit de joystick, en stuurden in plaats daarvan de hersensignalen (gedecodeerd met die wiskundige formules) naar de spelcomputer. Het aapje speelde nietsvermoedend door, en bewoog de joystick nog steeds. Het duurde twee minuten om de formules te verbeteren, schrijven de onderzoekers in het wetenschappelijk tijdschrift Nature, maar het aapje had geen training nodig. Het kreeg het rode bolletje praktisch net zo snel te pakken als voorheen, met de handmatige bediening van de joystick.

Het project aan de Brown University is een van de vele onderzoeken om brein en computer met elkaar te laten communiceren, met de bedoeling om neuroprothesen voor volledig verlamde mensen te ontwikkelen. Het spraakmakendste voorbeeld was de verlamde patiënt Johnny Ray. Vier jaar geleden werd hij voorpaginanieuws, omdat hij met een hersenimplantaat een cursor had leren verplaatsen. Maar meer dan een enkel stapje omhoog of omlaag lukte niet. Bovendien moest Ray er lang op trainen, en bleef het hem veel moeite kosten – een schril contrast met de ‘prestaties’ van de aapjes.

John Donoghue en Mijail Serruya van het Brown-team wachten nu op toestemming om de elektrodes te implanteren bij menselijke patiënten. Hun systeem, zo hopen ze, moet er uiteindelijk toe leiden dat de in wiskunde vertaalde hersensignalen van de patiënten hen in staat stellen computerhandelingen te verrichten. ”Alles wat je kan doen met wijzen en klikken,” zegt Donoghue. “Inclusief e-mailen. Het zou verlamde patiënten enige zelfstandigheid geven. Ze zijn vaak volledig bij hun bewustzijn maar kunnen niets doen.”

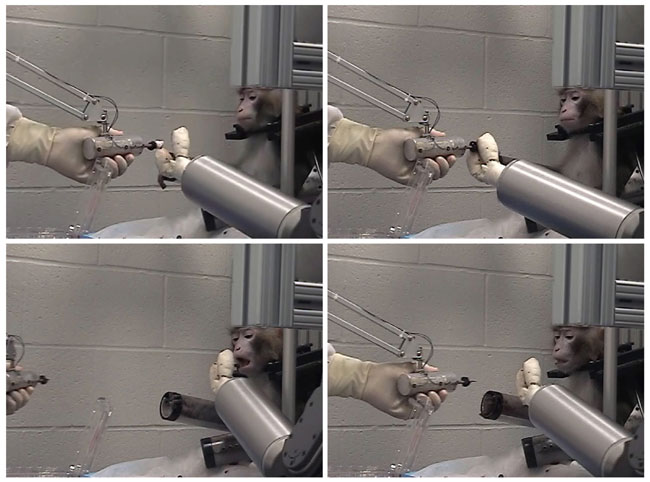
“We hopen dat dat nog tijdens ons leven werkelijkheid wordt,” zegt Serruya. “De cruciale vraag is echter of het verlamde patiënten net zo makkelijk af zal gaan als de apen.” De apen kunnen hun arm immers echt bewegen en er hersensignalen naar sturen; een vermogen dat verlamden missen. Toch is dat misschien geen halszaak, bleek uit de experimenten: een van de drie apen verraste de onderzoekers doordat hij zonder armbewegingen door bleef spelen. “Handbewegingen zijn dus niet noodzakelijk voor de neurale bediening,” aldus Donoghue. De onderzoekers namen ook geen andere bewegingen waar.

Maar dat wil niet zeggen dat de aap bewust de cursor met zijn gedachten bestuurt. “Het valt niet uit te sluiten dat de aap een andere, subtiele actie had ontdekt die de cursor beweegt,” zegt Donoghue. “Het blijft geheimzinnig; we kunnen hem niet vragen wat hij denkt dat er gebeurt tijdens de ‘brein-besturing’.”

Simone de Schipper

**Mijail D. Serruya et. al.: Instant neural control of a movement signal. In: Nature, vol. 416, p. 141 (14 maart 2002).**

Aap bedient robotarm met hersenen **29 mei 2008** **Amerikaanse wetenschappers zijn erin geslaagd om apen met hun hersenen een robotarm te laten besturen waarmee ze eten naar hun bek brachten.**

 **Aap voedt zich met robotarm, beeld video BBC Andrew Schwartz/University of Pittsburgh A grid in the monkey’s brain carried signals from 100 neurons for the mechanical arm to grab and carry snacks to the mouth.**

**De onderzoekers van de**[**University of Pittsburgh School of Medicine**](http://www.medschool.pitt.edu/)**spreken zelf van een grote stap voorwaarts die verlamden en personen met protheses kan helpen. Uiteindelijk kunnen mensen hun protheses dan met enkel denkwerk besturen.**

**Complexiteit  
*‘Ons directe doel is om protheses te maken voor mensen die totaal verlamd zijn,’* zegt hoofdonderzoeker**[**Andrew Schwarz**](http://motorlab.neurobio.pitt.edu/people.php?name=andy)**. ‘*Uiteindelijk hopen we de complexiteit van het brein beter te begrijpen.’***

**Het team van Schwarz bevestigde kleine elektroden aan de hersenen van twee apen. Computer software werd gebruikt om de opgevangen gegevens te vertalen in het bewegen van de robotarm.**

**De apen werden opgesloten in een kist zodat ze hun eigen ledematen niet konden gebruiken. Na training slaagden zij er in 61 procent van hun pogingen in om met de robotarm stukjes marshmallow en fruit naar hun bek te brengen.**

**Vloeiend  
Volgens de onderzoekers was de beweging die de apen met de arm maakten vloeiend en werd zo de suggestie gewekt dat de apen de arm als onderdeel van hun eigen lichaam zagen.**

**De resultaten van het onderzoek zijn deze week gepubliceerd in het wetenschappelijke tijdschrift**[**Nature**](http://www.nature.com/nature/journal/vaop/ncurrent/full/nature06996.html)**.**

**Bekijk ook de video op de**[**BBC**](http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/7423184.stm)**.**

Een kort filmpje van het onderzoek beschikbaar op het net. <http://www.nytimes.com/2008/05/29/science/29brain.html>

Powerful Thoughts  
Brain Activity Controls Robotic Arm  
PLAY

Krachttraining voor je brein

**Een oefening waarbij mensen een cursor moeten besturen met hersengolven blijkt hun hersensignalen krachtiger te maken. Letterlijk.**

Van gewichtheffen worden je spieren sterker. Nu blijken ook hersencellen krachtiger te kunnen worden door training. Nee, hier komen [geen](http://www.newscientist.com/article/mg19726381.500-is-it-worth-going-to-the-mind-gym.html?page=3) puzzelboekjes met ‘hersenkrakers’ of [Dr. Kwashima’s braintraining](http://nl.wikipedia.org/wiki/Dr._Kawashima%27s_Brain_Training) aan te pas. Het geheim schuilt hem in inbeelding.   
  
In de medische wereld wordt de laatste jaren veel onderzoek gedaan naar het [aansturen van computers](http://noorderlicht.vpro.nl/dossiers/42032083/hoofdstuk/42032168/) met behulp van hersenkracht. Een groep Amerikaanse medici beschrijft nu in[PNAS](http://www.pnas.org/) een test met 18 epilepsiepatiënten, die in verband met hun ziekte elektroden in hun hersenschors geïmplanteerd kregen. Als deze elektroden werden verbonden met een computer konden de proefpersonen een muisaanwijzer op het scherm besturen, simpelweg door zich voor te stellen dat ze de cursor bewogen. Dat zoiets kan was al bekend. Nieuw is dat de onderzoekers merkten dat na enige training de betrokken hersengolven duidelijk sterker werden. Blijkbaar kun je de kracht van hersencellen trainen.   
  
De hersenen van de proefpersonen hadden het trucje bovendien snel door: de meesten konden de aanwijzer binnen tien minuten besturen. Ook werden de signalen van de betrokken hersencellen al na tien minuten oefenen krachtiger. Volgens de onderzoekers bieden deze uitkomsten hoop voor mensen met een hersenbeschadiging, [verlamming](http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/40160152/) of een [computergestuurde prothese](http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/29167363/). Ze gaan nu onderzoeken of ze soortgelijke resultaten kunnen krijgen met elektroden die je op iemands schedel kunt plakken in plaats van rechtstreeks op de hersenen.   
  
Nadine Böke

**HERSEN IMPLANTATEN  en  PROTHESEN**

Men is   al een tijdje bezig is met de ontwikkeling van artificieele implantaten die net als bijvoorbeeld " pace makers " in de cardiologie , hersendefekten zouden moeten bijspijkeren ...

**De wereld van hersenimplantaten.**

**Dr .dirk De Ridder**

Onze hersenen bestaan uit 100 miljard hersencellen die elk verbonden zijn met 1000 tot 10000  
andere hersencellen. Een heleboel verbindingen dus die van wezenlijk belang zijn voor het goed  
functioneren van onze hersenen, belangrijker dan het aantal hersencellen op zich. Dit blijkt  
bijvoorbeeld uit het feit dat **mannen meer zenuwcellen in de hersenschors hebben dan vrouwen, en dit zonder verschil in IQ tot gevolg.**

De hersencellen communiceren met elkaar via elektrische signalen. Wanneer de verbindingen tussen  
hersencellen niet goed werken, kan een deel van de hersenen gebrekkige of geen elektrische  
signalen ontvangen. Dit kan niet alleen leiden tot een verlies aan activiteit zoals bij een herseninfarct  
of hersenbloeding, maar ook tot overactiviteit van een bepaald hersendeel doordat de hersenen zelf  
het probleem met aanpassingen proberen op te lossen.

Hersenchirurgen kunnen hier iets aan doen door de hersenen elektrisch te stimuleren. Dit kan door het **inplanten van een elektrode**op de plaats in de hersenen waar de communicatie fout loopt. Met behulp van **hersenscans**en een **neuronavigatiesysteem**kan men de plaats waar de elektrode moet ingeplant worden exact bepalen.  
De elektrode wordt via een draadje onderhuids verbonden met een apparaatje dat elektrische impulsen genereert. **Hersenstimulatie** kan gebruikt worden om de hersenen te activeren of te inactiveren.

Voor een aantal aandoeningen zoals de **ziekte van Parkinson** en **onbehandelbare pijn**maakt men al volop gebruik van hersenstimulatie.

Studies zoeken uit of de techniek ook kan helpen bij de behandeling van **oorsuizen, depressie, dwangneurose, epilepsie, doofheid**enzovoort.

Tot dusver de medische mogelijkheden van hersenstimulatie.

 Heel wat andere verschijnselen die een neurologische basis hebben kunnen met hersenscans in beeld gebracht worden en via hersenstimulatie beÃ¯nvloed worden. We denken aan**verliefdheid, religieuze gevoelens,angstneurosen, liegen, verdriet, geluksgevoelens**, enzovoort.

Deze en andere aspecten van het normaal en pathologisch menszijn worden momenteel in kaart gebracht.

De vraag is dus niet wat we met hersenimplantaten kunnen be챦nvloeden, maar wel hoever we hierin willen gaan.

**Mag menliefdesverdriet op vraag van de pati챘nt weg stimuleren?**

**Mag men psychopaten en moordenaars strafvermindering geven indien ze een elektrode laten inplanten?**

Deze vragen belangen niet enkel despecialisten, maar de hele maatschappij aan.

**Enkele toepassingen**

Een tremor is een ritmisch trillende beweging van een spier in een deel van het lichaam, meestal de  
handen. Soms ontstaat een tremor als gevolg van een neurologische aandoening, zoals bijvoorbeeld  
de ziekte van Parkinson. Een hersenimplantaat kan de tremor helpen onder controle houden.

 Hierbij wordt een pacemakerachtig apparaatje ingeplant in de borstkas en onderhuids verbonden met een  
elektrode in dat deel van de hersenen dat bewegingen controleert. Het apparaat stuurt elektrische  
prikkels naar de hersenen, deze prikkels onderbreken de signalen die de tremor veroorzaken. De  
pati챘nt kan het apparaatje zelf aan - en uitzetten door met een magneet langs de borstkas te  
bewegen. Zo kan hij het uitschakelen bij het slapengaan en inschakelen wanneer nodig.  
Chronische pijn die men niet kan behandelen met meer conventionele therapie챘n kan men in  
sommige gevallen wel verhelpen met hersenstimulatie. Hierbij wordt een elektrode in de hersenen  
ingeplant. Met behulp van een soort afstandsbediening kan de pati챘nt, wanneer nodig, elektrische  
stimulatie op gang brengen om de pijn te verlichten

**Wie is Dirk De Ridder?**

Dirk De Ridder studeerde geneeskunde aan de Universiteit Gent en liep stage in het Sint-Vincentiusziekenhuis, het UZ Gent en het Algemeen Hospitaal van Kigali in Rwanda. In het kader van zijn specialisatie als neurochirurg werkte hij in diverse Belgische ziekenhuizen en in Zuid-  
Afrika.

In 1998 behaalde hij zijn diploma als neurochirurg en ging aan het werk in het Sint-Lucas Ziekenhuis te Gent. Sinds 2000 is hij als neurochirurg verbonden aan het UZ Antwerpen. In 2004 startte hij met  
het doceren van een cursus neurochirurgie aan de Universiteit van ,Butare in Rwanda.   
Hij werd dat jaar door De Standaard verkozen als 챕챕n van de 50 mensen en wetenschappers die de wetenschap in Belgi챘 zullen vormen. In april van dit jaar behaalde hij een doctoraatstitel aan de Antwerpse Universiteit met

‘a**Darwinian neurosurgical approach to tinnitus.’.**Tinnitus of oorsuizen is de gewaarwording van geluid dat niet afkomstig is van een externe bron.

<http://www.ua.ac.be/main.aspx?c=dirk.deridder>

Geen gehoor  (2004)

Arts steekt oor-elektrodes in hersenstam

<http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/15970593/>



Röntgenfoto van een gewoon cochleair implantaat: het eigenlijke implantaat bestaat uit een snoertje, dat elektrische pulsen afgeeft in het slakkenhuis.

**Alweer hebben artsen met een implantaat een menselijk zintuig omzeild, door een stekker direct in het brein te steken. Ditmaal plugden artsen hun elektrodes in op een wel heel opmerkelijke plek: in de hersenstam, de belangrijkste telefooncentrale van het brein.**

Toegegeven: een succesverhaal mag de operatie die twee dove Amerikaanse vrouwen pasgeleden ondergingen nog niet heten. Eén patiënte hoort nu soms weer één toon, terwijl de dokter haar een gehoorbereik van acht tonen in het vooruitzicht had gesteld. Over de andere patiënte, die in november onder het mes ging, doet het House Ear Instituut in Los Angeles waar de operaties werden uitgevoerd nog geen mededeling.

Minder sensationeel is de operatie er niet om. Bob Shannon en collega’s zijn er in elk geval in geslaagd acht elektrodes aan te brengen op een plek die geldt als het drukste knooppunt van het brein: de hersenstam, de zenuwbundel tussen brein en nek. De ingreep moet er op den duur voor zorgen dat patiënten met een beschadigd slakkenhuis of een kapotte gehoorzenuw weer kunnen horen. Aan de ingreep ging vijftien jaar onderzoek vooraf, vertelt Shannon in het Britse blad New Scientist.

Implantaten voor doven en slechthorenden bestaan al sinds 1985. Ongeveer duizend Nederlanders lopen er volgens de stichting Plotsdoven inmiddels rond met een ‘cochleair implantaat’, een achter het oor ingebouwd microfoontje dat geluidssignalen opvangt, omzet in elektrische pulsjes en die doorgeeft aan de gehoorzenuw. Patiënten met een dergelijk kunstslakkenhuis blijven in de regel overigens wel ernstig slechthorend.

Nieuwer is het ‘hersenstamimplantaat’, een hulpmiddel voor patiënten die doof zijn geworden door een zeldzame vorm van binnenoorkanker. Dat implantaat wordt echter niet in de hersenstam zelf gestoken, maar ertegenaan gelegd. Patiënten die het implantaat hebben, verstaan doorgaans geen stemmen, maar horen tonen die het liplezen vergemakkelijken. Het implantaat prikkelt namelijk maar één zenuwbundel tegelijk, zodat de patiënt slechts één frequentiegebied tegelijk hoort. Alsof hij een tot onherkenbaar gezoem samengeperst MP3’tje hoort.

Met het nieuwe implantaat moet dat helemaal anders. Het implantaat bestaat uit acht elektrodes die ín het gehoorcentrum van de hersenstam worden aangebracht. Daar injecteren ze de verschillende zenuwbundels met elektrische signaaltjes. Volgens Shannon is de patiënt al uit de brand als vier elektrodes het doen. De dove hoort dan vierkanaals geluid, en dat moet genoeg zijn om gesprekken te kunnen volgen, zelfs door de telefoon. Ook de zeldzame kinderen die worden geboren zonder gehoorzenuw, kunnen baat hebben bij het implantaat. Hachelijk blijft de ingreep wél: wie aan de hersenstam zit, riskeert een of andere lichaamsfunctie te beschadigen.

Het hersenimplantaat is sinds de jaren tachtig aan een sensationele opmars bezig. Behalve met gehoorimplantaten experimenteren artsen druk met implantaten die blinden weer laten zien. Het implantaat dat het meest in de aandacht staat, bestaat uit een lichtgevoelige chip die lichtsignalen opvangt en vertaalt naar prikkels voor de oogzenuw. De resolutie van het kunstoog is momenteel overigens nog maar 16 pixels, wat erop neerkomt dat de patiënt slechts wat lichtgevende vlakken ziet. Maar nu het principe werkt, kan de resolutie snel omhoog, is de algemeen gedeelde verwachting.

Al even sensationeel is de hersenchip waarmee verlamden een computer kunnen aansturen, louter op gedachtenkracht. Het apparaat – eigenlijk geen implantaat maar een reeks elektrodes die op het hoofd worden geplakt - wordt momenteel voor het eerst toegepast op menselijke proefpersonen. In het verlengde daarvan ligt de zenuwchip, waarmee gehandicapten die een ledemaat missen hun kunstledemaat kunnen aansturen.

Opvallend is verder de ‘orgasmatron’, een in Amerika ontwikkeld implantaatje voor het ruggenmerg, bedoeld om met elektrische prikkels het vrouwelijk orgasme op te wekken. Een eerste reeks proeven met het apparaat werd afgelopen najaar opgeschort, wegens gebrek aan vrijwilligers.

Futuristischer nog is de ‘hersenprothese’ die onderzoekers van de Universiteit van Californië momenteel uitproberen op muizen. Het apparaatje bestaat uit een chip met schakelingen die de verbindingen tussen hersengedeeltes nabootsen. De onderzoekers denken dat hun implantaat op den duur een stukje echt brein kan vervangen. Handig bij hersenbloedingen of de ziekte van Alzheimer. Of, nog veel verder in de toekomst, misschien bruikbaar om allerlei hersenfuncties op te krikken.

Maarten Keulemans



cochleair implantaat

Inmiddels lopen er volgens de fabrikant 40.000 Nederlanders rond met een cochleair implantaat. Dat zullen er meer worden naar mate de implantaten verbeteren 

|  |
| --- |
|  |

**Dove Man kan na operatie weer horen**

**11mei 2006**

**Een 64-jarige man uit Maastricht die een jaar lang doof is geweest, kan weer horen na een operatie waarbij een hersenimplantaat is ingebracht.**

Het gehoor van van de man  is nog niet perfect, maar hij kan weer gesprekken horen en onderscheiden.

Door een tumor in zijn hersenen die de gehoorzenuw steeds verder beschadigde, werd de man  steeds dover. Sinds een half jaar hoorde hij helemaal niets meer.

Specialisten van het Academisch Ziekenhuis Maastricht brachten een implantaat in de hersenen in dat de gehoorzenuw nu vervangt. **Het is de eerste keer dat een dergelijke operatie in Nederland is uitgevoerd.**

**Links:**

 [Academisch Ziekenhuis Maastricht](http://www.azm.nl/algemene+informatie/default.htm)

Video

<http://www.mumc.tv/behandelingen/keel_neus_en_oor/600375105001/cochleair-implantaat-l1-gml-27082010/>

 [Andereimplantaten bij doofheid](http://www.kno.nl/voorlichting/ci.php)

 [Vereniging slechthorenden](http://www.nvvs.nl/index.php?s_page_id=44)

*2006 Planet Internet*

*Zie  ook  --->    hersenimplantaten bij****haaien***(Mind control en brein-implantaten )

Brown, Susan: : "Stealth Sharks to Patrol the High Seas," /New Scientist, March 2006.   
<http://www.newscientisttech.com/article/mg18925416.300.html>  
<http://headlesschicken.ca/cyborgblog/2006/03/new-scientist-technology-stealth.html>

Brain Implants  
<http://www.geocities.com/skews_me/implants.html>

<http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html>

[1](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en1" \t "_top) Declan McCullagh, “[Kurzweil: Rooting for the Machine](http://www.wired.com/news/technology/0,1282,39967,00.html),” [*Wired News*](http://www.wired.com/news/), 3 Nov 2000.

[2](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en2" \t "_top) José M. R. Delgado, M.D., [*Physical Control of the Mind: Toward a Psychocivilized Society*](http://www.google.com/search?hl=en&q=Delgado+Physical+Control+of+the+Mind) (New York: Harper & Row, 1969), p. 201.

|  |  |
| --- | --- |
| Blog Entry | [DELGADO](http://evodisku.multiply.com/journal/item/736/DELGADO) |

[3](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en3" \t "_top) Cochlear Hearing Implants, “New to Cochlear? Start Here,” at <http://www.cochlearamericas.com/NewToCochlear/new_to_cochlear_index.asp>.

[4](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en4" \t "_top) Neil Gross, “Into the wild frontier,” [*Business Week*](http://www.businessweek.com/), 23 June 1997, p. 74.

[5](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en5" \t "_top) E. J. Mundell ([*Reuters Health*](http://www.reuters.com/news.jhtml?type=health)), “Monkey Moves Computer Cursor by Thoughts Alone,” [*Yahoo! News*](http://news.yahoo.com/), 30 Jan 2002.

[6](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en6" \t "_top) Peter Passaro, “[Is it Possible to Download Knowledge into the Brain? Mind-machine interfaces will be available in the near future, and several methods hold promise for implanting information](http://www.betterhumans.com/Features/Ask_an_Expert/answer.aspx?articleID=2004-01-16-2),” [Better Humans](http://www.betterhumans.com/), 16 Jan 2004.

[7](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en7" \t "_top) Amanda Onion, “[Rat Robots: Scientists Develop Remote-Controlled Rats](http://abcnews.go.com/sections/scitech/DailyNews/rats020501.html),” [*ABCNEWS.com*](http://www.abcnews.go.com/), 2 May 2002.

[8](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en8" \t "_top) “[Rats Operate Robotic Arm Via Brain Activity](http://www.sciencedaily.com/releases/1999/06/990623063013.htm),” [*Science Daily*](http://www.sciencedaily.com/), 23 June 1999.

[9](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en9" \t "_top) “[Monkey brain operates machine](http://news.bbc.co.uk/2/hi/sci/tech/1025471.stm),” [*BBC*](http://news.bbc.co.uk/), 15 Nov 2000.

[10](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en10" \t "_top) Rick Weiss, “[Monkeys Control Robotic Arm With Brain Implants](http://www.washingtonpost.com/ac2/wp-dyn?pagename=article&node=&contentId=A17434-2003Oct12),” [washingtonpost.com](http://www.washingtonpost.com/), 13 Oct 2003.

[12](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en12" \t "_top) Anne Eisenberg, “[Don’t Point, Just Think: The Brain Wave as Joystick](http://query.nytimes.com/search/abstract?res=F30B16F93B5F0C7B8EDDAA0894DA404482),” [*The New York Times*](http://www.nytimes.com/), 28 March 2002.

[13](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en13" \t "_top) Paul Eng, “[Moving Thoughts: Scientists Study Brain Implants to Control PCs, Artificial Limbs](http://more.abcnews.go.com/sections/scitech/DailyNews/mindcontrol020313.html),” [*ABCNEWS.com*](http://www.abcnews.go.com/), 13 March 2002.

[14](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en14" \t "_top) “[Communicating with ‘thought power’](http://news.bbc.co.uk/2/hi/sci/tech/193946.stm),” [*BBC*](http://news.bbc.co.uk/), 15 Oct 1998.

[15](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en15" \t "_top) Jane Wakefield, “[BodyTechnic: New funding for brain implants](http://news.zdnet.co.uk/story/0,,s2070115,00.html),” [*ZDNet UK News*](http://news.zdnet.co.uk/), 3 Dec 1998.

[18](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en18" \t "_top) “[Fish-brained robot at Science Museum](http://news.bbc.co.uk/2/hi/sci/tech/1043001.stm),” [*BBC*](http://news.bbc.co.uk/), 27 Nov 2000.

[19](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en19" \t "_top) Raymond Kurzweil, “[Accelerated Living](http://www.kurzweilai.net/articles/art0294.html?printable=1),” [KurzweilAI.net](http://www.kurzweilai.net/), 24 Sep 2001; See also Ray Kurzweil, “[Accelerated Living](http://www.pcmag.com/article2/0,4149,32901,00.asp),” [PC Magazine](http://www.pcmag.com/), 4 Sep 2001.

[20](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en20" \t "_top) “Peepers creepers; Research at the University of Tokyo is investigating ways in which cockroaches with the mini-cameras can be used to locate vermin or perhaps even survivors of earthquakes,” [*Time*](http://www.time.com/time/), 27 Jan 1997, 149(4), p. 17.

[21](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en21" \t "_top) [*Reuters*](http://www.reuters.com/), “Remote-Controlled Rats May Hunt Bombs and Bodies,” [*Yahoo! News*](http://news.yahoo.com/), 2 May 2002.

[22](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en22" \t "_top) Tom Clarke, “Here come the Ratbots; Desire drives remote-controlled rodents,” [*Nature*](http://www.nature.com/), 2 May 2002.

[23](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en23" \t "_top) James Meek, “[Live rats driven by remote control](http://www.guardian.co.uk/international/story/0,3604,708454,00.html),” [*The Guardian*](http://www.guardian.co.uk/), 2 May 2002.

[24](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en24" \t "_top) Dr David Whitehouse, “[Looking through cats’ eyes](http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/471786.stm),” [*BBC News*](http://news.bbc.co.uk/), 11 Oct 1999; See also Garrett B. Stanley, Fei F. Li, and Yang Dan, “[Reconstruction of Natural Scenes from Ensemble Responses in the Lateral Geniculate Nucleus](http://www.jneurosci.org/cgi/content/full/19/18/8036),” [*The Journal of Neuroscience*](http://www.jneurosci.org/), 15 Sep 1999, 19(18):8036-8042.

[25](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en25" \t "_top) Jim Keith, [*Mass Control: Engineering Human Consciousness*](http://www.google.com/search?hl=en&q=%22Jim+Keith%22+%22Mass+Control%22) (Lilburn, GA: IllumiNet Press, 1999), p. 94.

[26](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en26" \t "_top) Jim Keith, [*Mind Control, World Control*](http://www.google.com/search?hl=en&q=%22Jim+Keith%22+%22Mind+Control%22) (Kempton, IL: Adventures Unlimited Press, 1998), p. 127.

[28](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en28" \t "_top) Vance Packard, [*The People Shapers*](http://www.google.com/search?hl=en&q=Packard+%22People+Shapers%22) (Boston: Little, Brown & Co., 1977), p.

[29](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en29" \t "_top) “[Brain, Mind, and Altered States of Consciousness](http://www.hermes-press.com/altstates.htm),” [*New Enlightenment*](http://www.hermes-press.com/).

[34](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en34" \t "_top) John A. Osmundsen, “‘Matador’ With a Radio Stops Wired Bull,” [*The New York Times*](http://www.nytimes.com/), 17 May 1965, CXIV(39,195), p. 20.

[46](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en46" \t "_top) Anne Eisenberg, “[What’s Next; A Chip That Mimics Neurons, Firing Up the Memory](http://query.nytimes.com/search/abstract?res=F60C12F83C5B0C738EDDAF0894DA404482),” [*The New York Times*](http://www.nytimes.com/), 20 June 2002; See also USC Engineering News at<http://www.usc.edu/dept/engineering/bergerNYT>.

[47](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en47" \t "_top) “[Brain ‘Pacemaker’ Helps Alleviate Symptoms Of Dystonia; Disease Makes Patients Stiffen Up So Much They Lose Mobility](http://www.wnbc.com/drmaxgomez/2347998/detail.html),” [wnbc.com](http://www.wnbc.com/), 21 July 2003.

[48](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en48" \t "_top) Justin Pope ([*The Associated Press*](http://wire.ap.org/APnews/)), “FDA Approves Human Brain Implant Devices,” [*Yahoo! News*](http://news.yahoo.com/), 14 April 2004.

[49](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en49" \t "_top) Jeffrey Krasner, “[Approval sought to test brain implant; Neuron-fired device would aid paralyzed people, state firm says](http://www.boston.com/business/technology/biotechnology/articles/2003/11/06/approval_sought_to_test_brain_implant/),” [boston.com](http://www.boston.com/), 6 Nov 2003.

[50](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en50" \t "_top) Ronald Kotulak, “[I, CYBORG](http://www.chicagotribune.com/technology/chi-0408010477aug01,1,4220509.story?coll=chi-technology-hed),” [*Chicago Tribune*](http://www.chicagotribune.com/), 1 Aug 2004.

[51](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en51" \t "_top) Tony Fitzpatrick, “[Thought control: Human subjects play real mind games](http://record.wustl.edu/news/page/normal/2280.html),” [*Record*](http://record.wustl.edu/), 25 June 2004.

[52](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en52" \t "_top) “[Nanoscale Fibers Could Improve Neural Implants](http://www.betterhumans.com/News/news.aspx?articleID=2003-12-11-1),” [BetterHumans](http://www.betterhumans.com/), 11 Dec 2003.

[53](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en53" \t "_top) “[Brain waves drive man’s bionic arm](http://edition.cnn.com/2003/HEALTH/09/25/bionic.arm/),” [CNN.com](http://www.cnn.com/), 25 Sep 2003.

[55](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en55" \t "_top) Margie Wylie ([Religion News Service](http://www.religionnews.com/)), “[Transhumanists put their faith in technology](http://www.chicagotribune.com/technology/chi-0405280142may28,1,5924459.story?coll=chi-technology-hed),” [*Chicago Tribune*](http://www.chicagotribune.com/), 28 May 2004.

[58](http://www.geocities.com/skews_me_too/implants.html?200523" \l "en58" \t "_top) Tom Siegfried, “[Creating brain boosters demands smart approach](http://www.dallasnews.com/sharedcontent/dws/news/healthscience/columnists/tsiegfried/stories/060704dnlivsiegfried.13d92.html),” [DallasNews.com](http://www.dallasnews.com/), 6 June 2004.

See also

[CIA Mind Control](http://www.geocities.com/skews_me_too/cia.html)   
[Brain implant timeline](http://www.buzzflash.com/farrell/04/07/far04025.html)   
[Percutaneous pedestal](http://www.google.com/search?hl=en&q=%22percutaneous+pedestal%22)   
[Cortical implants](http://www.google.com/search?hl=en&lr=&q=cortical+OR+brain+implant+OR+implants)   
[Wetware](http://www.geocities.com/skews_me_too/wetware.html)   
[Manchurian Candidate](http://www.manchuriancandidate.com/everythingisundercontrol.html) (2004)   
[Neuroprosthesis Research Organization](http://www.neuroprosthesis.org/)   
W. Ross Ashby’s “[An Introduction to Cybernetics](http://pespmc1.vub.ac.be/ASHBBOOK.html)”   
[OpenEEG project](http://openeeg.sourceforge.net/)

**Cochlear and ocular implant videos:**

* [MSNBC](http://www.msnbc.com/news/700338.asp)
* [Seattle Post-Intelligencer](http://media1.dfw.videoaxs.com/gallery/seattlepi/Science_And_Space/02222002-13.80.ram.html)
* [CBS](http://cgi.cbs.com/video/video.pl?url=/media/2002/06/14/video512228.rm)

**Lamprey cyborg video:**

* [TechTV](http://www.techtv.com/news/computing/story/0,24195,3332505,00.html)

**Rat cyborg audio:**

* [BBC](http://www.rybak-et-al.net/chapin.ram)

**Remote-controlled rat video:**

* [BBC](http://news.bbc.co.uk/hi/english/sci/tech/newsid_1961000/1961798.stm)

**Primate Research Could Lead to Robotic Prosthetic (audio) (29 Oct 2004):**

* [NPR](http://www.npr.org/templates/story/story.php?storyId=4133443)

[Conditioning](http://www.geocities.com/skews_me_too/behavior.html)   
[Hypnotism](http://www.geocities.com/skews_me_too/hypnosis.html)   
[Cloning](http://www.geocities.com/skews_me_too/cloning.html)

<http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn3488>   
<http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn4262>   
<http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn4540>   
<http://www.newscientist.com/article.ns?id=dn6127>

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Aug 21, '08, edited on May 18, '11  **De 'Hybrot': Robot met rattenbrein**  Drie  wetenschappers aan de Britse Universiteit van Reading hebben een robot ontwikkeld die denkt met behulp van rattenhersenen.    Het project wordt geleid door professor **Kevin Warwick**, de man die tien jaar geleden een RFID-chip in zijn arm liet implanteren om de mogelijkheden ervan te ontdekken.    Het doel van het onderzoek is beslist niet om **hersenen naar een robot te transplanteren,**maar om hersenziektes en afwijkingen te bestuderen.  Zo willen de wetenschappers weten hoe herinneringen zich manifesteren in de hersenen en hoe specifieke gegevens worden opgeslagen.      De **rijdende robot**wordt bestuurd door **hersencellen afkomstig van  de neurale cortex   een foetaal rattenbreintje .**  Omgekeerd sturen **sensoren** in de robot informatie over de omgeving terug naar de hersencellen. Door die **terugkoppeling van signalen**kunnen de hersencellen ‘**leren’** hoe de omgeving eruit ziet, aldus de onderzoekers.    De robot rijdt vervolgens steeds behendiger om obstakels heen, en botst  minder vaak tegen een muur.    **Objecten ontwijken**  De robot is in staat om zelfstandig objecten te ontwijken.  Wanneer hij in de buurt van een object komt, worden er signalen naar de hersenen gestuurd om deze te stimuleren. Als antwoord daarop draait het brein de wielen, teneinde een botsing te voorkomen.  Volgens de onderzoekers is er hierbij geen extra menselijke of technologische ondersteuning.  Aan de hand van dit**leerproces**willen de onderzoekers minutieus nagaan hoe **nieuwe verbindingen tussen de hersencellen**ontstaan.    ***"Het is gewoon fascinerend dat die hersencellen dit   doen",***  zegt Steve Potter, onderzoeker aan het Georgia Institute of Technology, tegen The New Scientist.  ***"Hersencellen zijn duidelijk in staat om opnieuw verbindingen te leggen, zolang ze in een omgeving blijven waar ze niet afsterven."***    **Het robotbrein bestaat uit circa 300.000 neuronen** en is daarmee fors groter dan een doorsnee **kunstmatige neuraal netwerk.**  De hersencellen zijn na extractie behandeld met een speciale substantie, om de **bestaande neurale**verbindingen op te heffen.  Vervolgens zijn ze voorzien van een **zestigtal elektroden**die het breintje stimuleren met signalen van de zintuigen van de robot, en die daarnaast de elektrische signalen oppikken die door de neuronen worden gegenereerd. (1)  De hersenen zijn niet in de robot zelf geplaatst maar worden in een **aparte container**in leven gehouden  ( in een voedingsrijke ruimte waar ze ook behandeld worden met antibiotica) ; de communicatie met de robot verloopt via **bluetooth**.  Momenteel zijn de onderzoekers van de Britse universiteit van Reading [bezig](http://www.reading.ac.uk/about/newsandevents/releases/PR16530.asp) om de robot te leren zijn omgeving te herkennen.  Het voornaamste **onderzoeksdoel**is het begrijpen van herinneringen: als de robot vaker een bepaalde handeling uitvoert, hopen de onderzoekers door naar de**ontwikkeling**van de neurale patronen te kijken, erachter te komen**hoe specifieke herinneringen**worden gevormd.Dat moet tot meer begrip leiden over hoe hersencellen samenwerken om herinneringen te coderen.  **Bovendien zijn de wetenschappers van plan om de neurale structuur te verstoren, waardoor de robot bepaalde zaken moet gaan vergeten**  Uiteindelijk willen de onderzoekers de nieuwe verbindingen langzaam maar zeker verbreken, en kijken hoe het systeem omgaat met aftakelingsprocessen.  **Ze hopen dat dit leidt tot meer inzicht in de  studie naar de vorming van herinneringen, en naar geheugenverlies bij  /( en  het ontstaan van )ziektes als alzheimer en parkinson**          [video](http://www.youtube.com/watch?v=1-0eZytv6Qk)  http://s.ytimg.com/yt/img/pixel-vfl73.gif[**Robot with a rat brain**](http://www.youtube.com/watch?v=1-0eZytv6Qk)  **robot** steers clear of obstacles thanks to a pile of **rat brain** cells.   Footage courtesy Reading University **...**      ( 1) **multi electrode array**.  Dit is een apparaat met zo’n 60 electroden die de elektrische signalen van de hersenen oppikken.  Naarmate de robot meer beweegt en leert om objecten te ontwijken, hoe effectiever hij wordt.    Het is  een soort**kweekplaatje**voorzien van 60 elektroden,en waarop  een geddeelte van het rattenbrien werd geplaatst  ,  die de elektrische pulsen van hersencellen opvangen en verwerken tot signalen die de robot aansturen.    **bronnen :**  **Eos Nieuws**  **University of Reading**[**http://tweakers.net/nieuws/55100/herinneringen-bestudeerd-via-robot-met-rattenbrein.html**](http://tweakers.net/nieuws/55100/herinneringen-bestudeerd-via-robot-met-rattenbrein.html)      <http://www.elbot.com/>  Turing test  Robot slaagt bijna voor intelligentietest  13 oktober 2008  **Een chatrobot is er tijdens een experiment in Groot-Brittannie in geslaagd om 25 procent van zijn menselijke gesprekspartners te laten geloven dat ze een conversatie met een ander mens voerden.**  Het computersysteem met de naam Elbot was een van de deelnemers aan de [Loebner Prize](http://www.loebner.net/Prizef/loebner-prize.html), een jaarlijkse wedstrijd voor chatrobots aan de universiteit van Reading.  Bij de het experiment chatten enkele tientallen juryleden steeds tegelijkertijd met een computer en een mens. Ze mogen vijf minuten vrijuit praten en moeten daarna raden in welke van de twee gesprekken ze met een computer hebben gesproken.  Het lukte Elbot om 25 procent van al zijn gesprekspartners (twaalf juryleden) om de tuin te leiden en zich voor te doen als mens. Die score was net niet genoeg om als 'intelligent' te worden betiteld.  **Turing** De Loebner Prize is gebaseerd op een test die in 1950 werd ontwikkeld door de Britse wiskundige Alan Turing. Hij stelde dat een computer of robot pas kan worden beschouwd als intelligent wanneer het apparaat er in slaagt om 30 procent van zijn menselijke ondervragers ervan te overtuigen dat hij van vlees en bloed is. De organisatoren van het experiment waren echter onder de indruk van de score van Elbot.  **Nieuwe fase** "Dit laat zien hoe dicht we bij het moment zijn waarop machines met ons kunnen communiceren op een manier die voor ons comfortabel en herkenbaar is", zo verklaarde professor [Kevin Warwick](http://www.kevinwarwick.com/) tegen de [BBC](http://news.bbc.co.uk/2/hi/uk_news/england/berkshire/7666246.stm). "Onze relatie met robots zal dan een nieuwe fase ingaan. Ze zullen een actieve rol gaan spelen in ons dagelijks leven."  De computersystemen die streden om de Loebner Prize zijn ook bereikbaar voor chats via internet. Zo is de winnende robot Elbot van het computerbedrijf Artificial Solutions te vinden op www.elbot.com. De versie op de website is echter niet zo geavanceerd als het computersysteem dat tijdens de wedstrijd werd ingezet.  **ZIE OOK:**   |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | 10/09/2008 | [Robothond baart opzien](http://www.nu.nl/news/1738306/86/Robothond_baart_opzien.html) | |  | 20/06/2008 | ['Robot verzorger van de toekomst'](http://www.nu.nl/news/1621987/30/%27Robot_verzorger_van_de_toekomst%27.html) | |  | 29/05/2008 | [Aapjes besturen robotarm met hersenen](http://www.nu.nl/news/1588881/86/Aapjes_besturen_robotarm_met_hersenen.html) | |  | 01/03/2008 | [Robot is net zo'n goede vriend als hond](http://www.nu.nl/news/1459044/86/Robot_is_net_zo%27n_goede_vriend_als_hond.html) |   (c) NU.nl/Dennis Rijnvis |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Jul 21, '08  **Binnenkort kan je zappen met je brein**  http://www.hln.be/static/FOTO/pe/9/4/2/art_large_450062.gif  Britse wetenschappers hebben een eerste stap gezet om voorwerpen te doen bewegen via de hersenen. Ze ontwierpen daartoe een soort hoed, die verbonden is met een pc. De computer interpreteert dan de veranderingen in hersenactiviteit, die gepaard gaan met een gedachte. Zo zouden mensen binnenkort kunnen zappen alleen door er aan te denken. Dat staat de lezen in de Britse zondagskrant **Sunday Telegraph.** In actiefilms en populaire televisiereeksen is het al lang gemeengoed: het idee dat mensen machines en voorwerpen kunnen controleren en verplaatsen louter dankzij de kracht van hun brein. Nu ziet het er naar uit dat de werkelijkheid de fictie aan het inhalen is.  **Videospelletje** Het begon allemaal, heel toepasselijk, met een videospelletje. Het succes van de door spelletjesmaker Nintendo ontwikkelde Wii, waarbij de speler via bewegingen van armen, benen, voeten of handen de actie op het videoscherm bepaalt, leidde tot de volgende stap: een spelsysteem waarbij de bewegingen worden gecontroleerd door de gedachten van de speler.  **Hoed** Dat bracht vorsers aan de universiteit van Essex ertoe het prototype te ontwerpen van een "hoed" waarmee de drager via zijn hersenen de computer opdracht kan geven om op het videoscherm een voorwerp te verplaatsen.   Sterker nog, zo kunnen er ook in een kamer voorwerpen worden verplaatst en uiteindelijk hopen de bedenkers ook meer praktische toepassingen te kunnen ontwikkelen zoals het besturen van rolstoelen of zelfs auto's, enkel en alleen door de gedachten van de bestuurder.  **Veranderingen** In de hoed zitten elektroden die veranderingen opsporen in de elektrische activiteit in de hersenen die wordt geproduceerd door de neutronen. Als de drager bijvoorbeeld denkt aan een bepaalde handeling, zeg maar het bewegen van zijn hand, veroorzaakt dat een herkenbaar patroon in de hersenen die een computer kan leren herkennen.  **Hulp voor gehandicapten** Volgens dr. John Gan, het hoofd van de faculteit elektronica aan de universiteit ***"hebben we dit apparaat eigenlijk ontwikkeld om gehandicapte pati챘nten te helpen die beperkt zijn in hun bewegingen of zelfs helemaal niet kunnen bewegen, zodat ze langs deze weg een computer, of zelfs een rolstoel, kunnen controleren door doelgerichte gedachten".***  **Zappen** Maar volgens Gan gaan de mogelijke praktische toepassingen veel breder:  "***Van het controleren van computerspelletjes tot voorwerpen in de onmiddellijke leefomgeving, zoals het aan- en uitdoen van lampen, het sluiten van gordijnen of het zappen tussen televisiekanalen".***  **Volledig andere interactie** Op termijn hopen wetenschappers dat ze de interactie tussen mensen enerzijds en computers en technologie anderzijds volledig kunnen veranderen door de huidige toetsenborden of touch screens te vervangen door methodes waarbij signalen rechtstreeks vanuit de hersenen worden overgebracht.  **Science-fiction wordt realiteit** Wie dit alles wegwuift als "science fiction-bedenksels", heeft ongelijk, aldus professor Nigel Shadbolt, computerwetenschapper aan de universiteit van Southampton.   Want ***"wat een oud sf-idee is: het interpreteren van hersensignalen, wordt in snel tempo realiteit. De hersenen zijn namelijk altijd bezig en produceren daarbij veel chaotisch klinkend geluid. We zijn nu zo ver dat we daaruit de signalen kunnen isoleren die nuttig zijn".***  **Bewijs** Hoe nuttig hebben ze al laten zien aan de universiteit van Essex, waar een apparaat is ontwikkeld dat de elektrische activiteit opspoort in minuscule spierbewegingen in het voorhoofd en in het oog.  Op grond daarvan kan een pati챘nt in staat worden gesteld om een rolstoel in alle richtingen te doen bewegen met 챕챕n beweging van zijn voorhoofd. (belga/edp)    20/07/08 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Jun 20, '08  **Materialistisch toponderzoek**  <http://evolutie.blog.com/3236619/>    Stel je voor dat je verlamd bent.  Al je spieren, armen, benen, handen, voeten, mond, hoofd doen het niet meer. Maar je bent bij vol bewustzijn, je kunt helder denken en je ziet, hoort en voelt alles. Je kunt niet eens zeggen: mijn rug doet zeer, ik heb dorst. Een vreselijke marteling. Maar zelfs dat kun je niet eens zeggen tegen de mensen die om je heen staan, want je kunt niet praten. Zelfs ja of nee knikken kan niet.  Neurologen en robotexperts, hebben daar nu een oplossing voor gevonden.  Door de electrische activiteit van bepaalde hersendelen van apen uit te lezen, en deze te koppelen aan een robotarm, kon de aap met behulp van de robotarm voedsel pakken en naar zijn mond te brengen.    Het bijzondere daarvan is dat de aap dit vrij snel leerde en dat hij erin slaagde een vrij natuurlijke vloeiende beweging mee te maken. Dus niet van de houterige bewegingen kernmerkend voor de oudere generatie robots.    Dit betekent dat de hersengebieden, de uitlezing van de hersenactiviteit en de vertaling naar de bewegingen van de arm zeer goed gekozen zijn door de onderzoekers.  De robotarm is een natuurlijke kopie van een arm, dwz voorzien van bovenarm, benedenarm, een hand met duim en wijsvinger en alle daarbij behorende gewrichten.  Deze robotarm was direct naast de schouder van de aap opgesteld, dus in natuurlijke positie, en kan dezelfde bewegingen maken als een normale arm.  De aap gebruikt de robotarm door gebruik te maken van zijn wil. Door zijn arm te *willen* bewegen, ontstaat er hersenactiviteit in het motorisch centrum en die signalen zijn voldoende informatie om de robotarm op een natuurlijke manier te besturen.  Dit is absoluut toponderzoek. I  k ben diep onder de indruk.  Het onderzoek werd gisteren 19 juni in *Nature* gepubliceerd.  Interessant is te zien uit dat onderzoekers uit zeer verschillende disciplines hebben samengewerkt: neurobiologie, cognitieve neurologie, bioengineering, rehabilitatiegeneeskunde, robotica.    Deze onderzoekers hebben bewezen dat ze snappen hoe de hersenen werken en waar in de hersenen je informatie moet aftappen.  Je snapt iets pas echt **als je het na kan maken**.    **Dit onderzoek is m챕챕r waard dan 1000 filosofische publicatie's over de filosofie van 'de geest' en 'de vrije wil'.**    Bovendien is het een uiterst nuttig soort onderzoek voor patienten met verlamming of met amputatie van een arm.    Al het zweverig gepraat over **'non-lokaal bewustzijn'**(Pim van Lommel) is totaal nutteloos.  Pim van Lommel en geen enkele filosoof kan wat deze onderzoekers gepresteerd hebben.  Bij een leven na de dood stel ik me zoiets voor als een totale verlamming.  Je hebt geen mond om te praten, geen ogen om te zien, geen mond om lekker te eten en geen oren om van muziek te genieten.  Een gruwelijk idee.    **Dat zogenaamde leven na de dood -zonder lichaam- kan mij gestolen worden.**  **Nee, er gaat niets boven een goed functionerend lichaam.**      ref: ***Meel Velliste et al (2008) 'Cortical control of a prosthetic arm for self-feeding', Nature, 453, 1098-1101, 19 Jun 2008***  ***Opmerking***  ***\*Brain computer interfacing biedt veel mogelijkheden voor de toekomst. Het feit dat men al zo lang onderzoek doet naar dit onderwerp maar het klinisch nog (bijna) niet wordt toegepast ligt aan de moeilijkheid om hersensignalen gebruiken. Er hebben wel al enkele klinische trials plaats gevonden.   De uitdaging die er nu nog rest is puur de juiste software ontwikkelen om uit de zwakke en ogenschijnlijk willekeurige signalen specifieke informatie te halen***       |  | | --- | |  | |

|  |  |
| --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Aug 27, '07  Muis krabt zich kapot zonder 'kalmte-gen' 23 augustus 2007 Door een simpel gen uit te schakelen hebben wetenschappers een 'normale' muis weten te veranderen in een beestje vol met angsten en dwangneuroses. De ontdekking kan helpen dit soort afwijkingen bij mensen beter te begrijpen, denken wetenschappers.  Muis Muizen worden neurotisch als mensen zonder een bepaald gen  Dat meldt het wetenschapsblad [Nature](http://www.nature.com/news/2007/070820/full/070820-6.html). Onderzoekers van het Amerikaanse [Duke University Medical Center](http://medschool.duke.edu/) stuitten op de gedragsverandering van de muis toen ze het gen **Sapap3**uitschakelden.   **Tot bloedens toe** In korte tijd veranderde het rustige beestje in een muis, die zichzelf compulsief begon te krabben en wassen, tot bloedens toe. Toen de muis medicijnen ([selective serotonin reuptake inhibitors](http://en.wikipedia.org/wiki/Selective_serotonin_reuptake_inhibitor), SSRI’s) tegen dwangneuroses kreeg ingespoten verdween het opmerkelijke gedrag weer. ‘Het feit dat wij de muis weer beter gemaakt hebben is voor ons echt heel fascinerend,’ aldus Guoping Feng, een van de onderzoekers. Deze SSRI’s worden ook bij mensen gebruikt tegen dwangneuroses.  **Dwangneurose** De wetenschappers durven slechts een kleine parallel te trekken naar de mens. Het is niet helemaal duidelijk in hoeverre deze ontdekking vertaald kan worden naar mensen met een dwangneurose, ook wel [Obsessive-Compulsive Disorder](http://en.wikipedia.org/wiki/Obsessive-compulsive_disorder) (OCD) genoemd.  Volgens de Amerikaanse bioloog [Steven Hyman](http://www.surgeongeneral.gov/library/youthviolence/hyman.htm) is het heel moeilijk om dieren te vinden die bij dit soort psychische aandoeningen (extreem vaak je handen wassen, de constante vrees om de oven te hebben aangelaten) in de buurt komt van de mens.  Feng moet dit toegeven, maar verwacht toch dat zijn ontdekking tot meer kennis leidt over OCD bij mensen. Hij en zijn onderzoeksteam gaan nu bekijken of er overeenkomsten zijn tussen het muizengen Sapap3 en de vergelijkbare genen bij de mens.  Dwangmatige muizen  Uitschakeling gen zorgt voor obsessief gedrag  **Video**   * **Bekijk de Noorderlicht-aflevering Gedwongen leven (11 januari 2000)**   **Links**   * [**Lees ook: 'Verslaafd aan zekerheid - Dwangstoornis door teveel dopamine', Noorderlicht nieuws, 26 februari 2004**](http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/16630290/)   **Sluit dit venster**  Arme muis, zonder Sapap3-gen. [Foto: Jing Lu, Jeff Welch and Guoping Feng]  Sluit dit venster  Arme muis zonder Sapap3-gen, maar ingespoten met Sapap3-eiwit. [Foto: Jing Lu, Jeff Welch and Guoping Feng]  **Foto's van muizen met kale plekken, bloederige neuzen en een angstige blik prijken deze week in het tijdschrift Nature. Volgens de auteurs van het bijbehorende artikel lijden ze aan iets wat verdomd veel lijkt op een menselijke dwangneurose. Dat is niet leuk voor de muizen, maar biedt hoop voor de mens.**  Sluit dit venster  Pakweg twee procent van de mensen lijdt aan een obsessief-compulsieve stoornis. Een ervan wordt gekenmerkt door het dwangmatig wassen van de handen.  <http://noorderlicht.vpro.nl/artikelen/36335745/>  Dat voortdurend moeten wassen van de handen, herhaaldelijk controleren of het gasfornuis uit staat of dat constante loopje naar de voordeur om te zien of die wel echt goed is gesloten. Een mens zal het waarschijnlijk moeten ervaren om te begrijpen hoe het is om met een obsessief-compulsieve stoornis te leven. Beter bekend als dwangneurose.  Wetenschappers zijn niet zo van het zelf ervaren. Zij duiken liever in het brein van een ander, om erachter te komen hoe een geestesziekte werkt. Maar tot dusver zonder veel succes als het gaat om de obsessief-compulsieve stoornis.  Veel meer dan  ***'tja het heeft iets te maken met de hersenstoffen serotonine en dopamine'***hebben de wetenschappelijke speurtochten tot nu toe niet opgeleverd.  Maar nu zijn daar Jeffrey Welch van het 'Duke University Medical Center' uit het Amerikaanse Durham en consorten. Bij toeval vonden ze een gen en bijbehorend eiwit die iets van doen lijken te hebben met dwangneuroses.  Het gen draagt de naam **Sapap3**en de gelijknamige eiwitten zijn vooral te vinden in het **striatum,**een hersengebied dat onder meer betrokken is bij de **co철rdinatie van bewegingen**. Deze week publiceren de onderzoekers hun ontdekking in het vooraanstaande tijdschrift Nature.  Muizen bij wie het gen was uitgeschakeld, poetsten zichzelf obsessief en zelfs tot bloedends toe. Ook waren ze angstiger dan soortgenoten aan wie niet genetisch was gesleuteld. Wanneer de hersenen van de proefdieren enkele dagen achter elkaar werden ingespoten met het eiwit Sapap3, nam het poetsen af en werden ze minder schichtig. Ook reageerden ze goed op middelen die zorgden voor een verhoogde hoeveelheid serotonine in de hersenen. Mensen die last hebben van een dwangneurose krijgen vaak antidepressiva voorgeschreven, die een vergelijkbare werking hebben. Helaas bieden die voor veel pati챘nten geen soelaas en zijn de bijwerkingen geen pretje.  Maar hoewel de auteurs van het Nature-artikel goed werk hebben verricht, is een echt medicijn tegen de obesessief-compulsieve stoornis nog ver weg. In een beschouwend artikel in hetzelfde tijdschrift benadrukt Steven Hyman van de Amerikaanse 'Harvard Medical School' nog eens de complexiteit van een dergelijke geestesziekte. Behalve het striatum zijn ook de hersenschors en de thalamus erbij betrokken. Bij zo'n aandoening lijkt het nooit te gaan om een defect van slechts 챕챕n gen, zegt Hyman. Die zit ingewikkelder in elkaar, omvat meerdere genen en complexe onderliggende processen.  En dan blijft nog altijd het feit: een muis is geen mens. Het excessieve poetsen van de proefdieren lijkt natuurlijk wel een beetje op het overdreven handen wassen van mensen met een dwangstoornis. Maar of de dieren ook de bijbehorende dwangmatige gedachtes hebben, is giswerk. Daarbij lijken de hersenen van een muis wel veel op die van een mens, maar helemaal hetzelfde zijn ze niet.  Maar, een stap is een stap dat is zeker iets wat Jeffrey Welch en de zijnen hebben gezet, vindt de man van Harvard. Well done dus, maar vooral: carry on.  Remy van den Brand  **Jeffrey M. Welch e.a.: 'Cortico-striatal synaptic defects and OCD-like behaviours in Sapap3-mutant mice', Nature, 23 augustus 2007**    **[http://www.eurekalert.org/multimedia/pub/rel/4899_rel.jpg](http://www.eurekalert.org/multimedia/pub/4899.php?from=100060)**  SAPAP3 knockout mouse has a raw bald patch on its face from compulsive grooming behavior.  http://www.eurekalert.org/multimedia/pub/web/4900_web.jpg    Some humans with trichotillomania, or compulsive hair pulling, an OCD spectrum disorder, also develop bald patches on their heads.  <http://www.eurekalert.org/pub_releases/2007-08/nion-gto082007.php> <http://www.eurekalert.org/multimedia/pub/4899.php> |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Jul 28, '07   |  | | --- | | **Trillingen in de ziel** | | [Het briljante brein - actualiteit](http://home.kabelfoon.nl/~ovb/actualiteit/trillingenziel.htm)   |  | | --- | | Actualiteit - **Trillingen in de ziel**.  Bron: **NRC** Datum: 05-05-2007 Auteur: Niki Korteweg. | | |  | | Diepe hersenstimulatie | |  | | Elektronica via een gat in de [schedel](http://home.kabelfoon.nl/~ovb/bescherming/bescherming.htm) in de hersenen planten, dat gebeurt bij uitzichtloze bewegingsstoornissen al jaren. De beperkingen van de techniek worden steeds duidelijker: mensen kunnen er vergeetachtig van worden, of gokverslaafd. Maar het toepassingsgebied breidt zich snel uit. Naar psychiatrische aandoeningen, eetstoornissen en incontinentie. | |  | | ***"Mijn leven was al een tijdje niet meer normaal: ik liep gebukt en schuifelde, ik liet dingen vallen, mijn darmen werkten traag. Ik kon niet fietsen. Ik had zelfs moeite met mijn veters strikken. Ik kon nauwelijks typen. En de bijwerkingen van L-dopa (een medicijn tegen de verschijnselen van Parkinson, red.) waren al zichtbaar: slaande bewegingen, vreemde lichaamshoudingen. Ik moest uiteindelijk met ziekteverlof van mijn baan als technisch schrijver bij Apple. Ik had het gevoel alsof ik langzaam oploste uit het leven van anderen, uit het leven zelf. Kabels in het brein? Ik teken ervoor!"*** | |  | | Zo beschrijft **Steven Gulie** in het Amerikaanse tijdschrift Wired van maart zijn toestand wanneer hij voor een operatie in het ziekenhuis komt. Gulie lijdt aan de ziekte van **Parkinson**. Twee elektroden diep in zijn brein moeten na de ingreep de symptomen van die ziekte tegengaan. De elektroden worden via een onderhuidse kabel verbonden met een stimulator, een soort pacemaker, onder het sleutelbeen. Als die aan gaat, verstoren stroomstootjes de verkeerde signalen in de hersenen die de Parkinsonverschijnselen veroorzaken. De belangrijkste symptomen van de ziekte van Parkinson zijn beven, trage bewegingen, pijnlijke spierstijfheid, en een verstoorde lichaamshouding. | |  | | Een wonder noemen behandelaars en betrokkenen het moment waarop de stroom aan gaat. Symptomen verdwijnen als sneeuw voor de zon. Over de hele wereld experimenteren artsen met de techniek bij andere aandoeningen.  **Zware depressies** zijn er al mee opgelost**, dwangstoornissen** bedwongen, en **tics** bij mensen met **Gilles de la Tourette**verdwenen. Bij **epilepsie**, **chronische hoofdpijn**en **ADHD** zijn ook goede resultaten geboekt, er gaan stemmen op om jongere Parkinsonpati챘nten te stimuleren, en artsen duiken in de mogelijkheden voor de behandeling van **eetstoornissen**en **incontinentie.**Maar de ingreep kan nare bijwerkingen geven: **vergeetachtigheid, karakterveranderingen**, of zelfs **psychiatrische afwijkingen.** | |  | | Ook Gulie is euforisch na de operatie:  ***Ik kan als een dolle met mijn vingers tikken en eierklutsende bewegingen maken, zonder bijwerkingen. Ik doe een Parkinsontest en slaag glansrijk. Ik heb geen zichtbare tekenen van Parkinson, behalve de neiging om snel moe te worden. Ik wandel het ziekenhuis uit, tik mijn hielen tegen elkaar in de lucht, til mijn nieuwe verloofde op en zwier haar in de rondte. Het is de gelukkigste dag uit mijn leven.*** | |  | | Diepe hersenstimulatie is een laatste redmiddel voor Parkinsonpati챘nten bij wie geen enkele andere behandeling meer helpt. Ook mensen met andere bewegingsstoornissen, zoals **tremor**(hevige trillingen) of **dystonie**(een verstoorde spierspanning) worden er mee geholpen. In Nederland krijgen sinds bijna tien jaar jaarlijks ongeveer negentig pati챘nten een hersenstimulator. Wereldwijd lopen er al 35.000 mensen mee rond. | |  | | Nu nog is de ingreep voorbehouden aan uitbehandelde pati챘nten na gemiddeld veertien jaar ziekte. Maar recent onderzoek bij mensen die nog maar zeven jaar Parkinson hadden, pleit voor een vroegere toepassing. De kwaliteit van leven was beduidend beter bij tien pati챘nten na anderhalf jaar diepe hersenstimulatie, vergeleken met tien pati챘nten die alleen medicijnen hadden gekregen. Dat beschreef neuroloog **Michael Sch체pbach**uit Parijs in januari van dit jaar in het vakblad Neurology. | |  | | Vanzelfsprekend is het Amerikaanse Medtronic, de enige fabrikant van de diepe hersenstimulatoren, blij met deze ontwikkeling. Het bedrijf sponsorde de studie en leverde de apparaatjes gratis, maar zegt geen invloed te hebben gehad op het verloop en de interpretatie ervan. Ook vooruitstrevende behandelaars omarmen de toepassing bij jongere pati챘nten. De Canadese neurochirurg Andres Lozano schrijft in een begeleidend redactioneel commentaar dat momenteel maar een klein deel van de geschikte pati챘nten van deze therapie profiteert. Waarom krijgen niet veel meer pati챘nten een hersenelektrode? | |  | | Inderdaad, niet iedereen die in aanmerking komt, krijgt er ook een, zegt neuroloog Hans Speelman van het Academisch Medisch Centrum (AMC) Amsterdam. Dat komt deels door onwetendheid, en deels doordat mensen het niet aandurven. De capaciteit is er: van de zes centra die in Nederland diepe hersenstimulatie uitvoeren, hebben alleen Amsterdam en Groningen een wachtlijst. Er zijn in Nederland veertigduizend mensen met de ziekte van Parkinson, en honderdduizend met tremor (onwillekeurige bevingen). Van iedere dertien pati챘nten komt er grofweg een in aanmerking voor een diepe-hersenoperatie, schat Speelman. | |  | | Speelman laat een stimulatiesetje zien. De elektrode is een snoertje zoals die waar de oordopjes van een MP3-speler aan vast zitten. En de pulsgenerator is een apparaatje ter grootte van een halve mobiele telefoon. De elektrode heeft vier contactpuntjes, die elk naar keuze door de arts aan- of uit kunnen worden gezet om de beste manier van stimuleren te vinden in de maanden na de operatie. De stroomsterkte, de pulsduur en de frequentie kan hij ook vari챘ren. Net zo lang tot de prikkeling optimaal is. Afhankelijk van de symptomen van de pati챘nt prikt Speelman de elektrode in een van drie diep gelegen hersengebieden: de subthalamische kern, de globus pallidus, of de thalamus. Een griezelig idee. | |  | | Die angst voor elektroden in het brein is niet helemaal ongegrond. De laatste jaren maakt de jubelstemming in de medische gemeenschap plaats voor een gematigd optimisme. De ingreep kan veel baat brengen, maar ook voor onaangename bijwerkingen zorgen. Ruim een kwart van de Parkinsonpati챘nten krijgt stoornissen in het denken, of karakterveranderingen, zegt neuropsycholoog Harri챘t Smeding. Zij doet in het AMC onderzoek naar de neuropsychologische effecten van diepe hersenstimulatie. Vlak na de operatie zie ik vaak depressies, of het omgekeerde: hypomanie. Dan zijn mensen overdreven vrolijk en positief over wat ze kunnen. Dat gaat meestal voorbij na bijstelling van de stimulatie en de medicatie. | |  | | Blijvender zijn vergeetachtigheid en verminderd initiatief. Vooral partners van pati챘nten klagen daar over, zegt Smeding. Soms zijn pati챘nten agressiever dan voorheen, ongeduldiger, slecht in ingewikkelde taken, of spreken ze minder vloeiend. | |  | | Een op de elf pati챘nten krijgt zelfs een ernstigere psychiatrische afwijking, ontdekte Smeding vorig jaar. Die krijgen een psychose, een koop- of gokverslaving, dementie, of zelfmoordneigingen. Ongecontroleerd hard lachen of juist huilen komt ook voor. De afgelopen maanden rapporteerde ze over die gevallen in medische vakbladen. | |  | | Een pati챘nt kreeg een ernstige gokverslaving na de operatie. Voor de operatie typeerde zijn familie hem als een zuinige Hollander. Maar erna kon hij geen gokautomaat meer voorbij lopen. Pas na drie jaar, toen door de torenhoge schulden zijn huis verkocht moest worden, zijn partner wilde scheiden, en hij drie zelfmoordpogingen had gedaan, meldde de man zijn verslaving. Zijn vrouw en hij schaamden zich ervoor en legden geen relatie met de ingreep. Het was destijds niet bekend dat dit kan optreden, aldus Smeding. | |  | | Inmiddels weten we dat ziekelijk gokgedrag een bijwerking is van een van de medicijnen tegen Parkinson, de dopamine-agonisten, vertelt Smeding. Deze man was daar door de operatie gevoeliger voor geworden. Toen hij de inname ervan staakte, verdween de gokverslaving binnen twee dagen. Maar de ernstige geld- en huwelijksproblemen niet. | |  | | De Parijse neuroloog Sch체pbach signaleerde vorig jaar ook sociale problemen bij Parkinsonpati챘nten na diepe hersenstimulatie. Zelfs wanneer de bewegingsstoornissen zijn verdwenen en het denkvermogen niet is aangedaan, krijgen veel pati챘nten moeilijkheden met zichzelf, hun naasten, of hun collegas. Ze zijn plotseling niet meer afhankelijk van hun partner, en willen de wereld ontdekken, waardoor hun relatie verandert. Of ze zijn mat, niet meer ge챦nteresseerd in hun familie, of in hun werk, terwijl ze het tegengestelde gehoopt hadden. Bij zeventien van de 24 stellen die Sch체pbach beschreef, liep het huwelijk - dat bij de helft toch al niet goed was - na de operatie op de klippen. | |  | | Gulie krijgt na zijn euforische moment ook problemen. Het apparaat moet uit als ik wil slapen. En ik kan geen grap vertellen - mijn timing klopt niet. (...) Ik ben uit fase met iedereen met wie ik praat. En ik krijg geen letter op papier. (...) Het is alsof ik in dichte mist loop. Zijn artsen zoeken maandenlang naar de juiste instelling van de contactpuntjes, de stroomsterkte, de frequentie en de pulsduur. | |  | | Wegen de lichamelijke verbeteringen wel op tegen de mogelijke veranderingen in denken, in karakter, en in sociaal functioneren? Is het niet kiezen tussen twee kwaden? De meeste van Smedings pati챘nten zouden het zo weer doen. Maar voor een kleiner aantal was de ingreep een stap achteruit. Pati챘nten, en hun partners, hopen toch op genezing, zegt Smeding, ook al vertel je dat dat er niet in zit. De symptomen verminderen, maar de ziekte gaat gewoon door. | |  | | Het is altijd een afweging die je moet maken, zegt neuroloog Speelman. Na een overenthousiaste periode leren we nu de beperkingen van de techniek kennen. Neem die kans op ernstige psychiatrische bijwerkingen van een op elf: een geneesmiddel met dat risico zou nooit in de handel komen! Wanneer we de beperkingen kennen, kunnen we de behandeling gaandeweg verbeteren. Dan pas zien we wat deze techniek werkelijk kan bieden. | |  | | Speelman staat positief tegenover uitbreiding van de toepassingen, zolang de consequenties eerst goed worden uitgezocht. Diepe hersenstimulatie is een goede therapie, als je mensen van tevoren goed selecteert. Hoe weten we nog niet precies, we zoeken nog naar aanwijzingen die voorspellen wie bijwerkingen zal krijgen en wie niet. | |  | | Wie goed reageert op het Parkinsonmedicijn L-dopa, en wie nog niet veel cognitieve stoornissen heeft, maakt minder kans op bijwerkingen na de operatie, lijkt het. Daarom zou de behandeling bij jongere Parkinsonpati챘nten een goed idee kunnen zijn, denkt Smeding. Ze zet wel kanttekeningen bij de studie van Sch체pbach. Het aantal pati챘nten is te klein om subtiele neuropsychologische veranderingen te vinden. En hun denkvermogen is bovengemiddeld goed. Dan verwacht je ook dat ze na de operatie beter blijven dan gemiddeld, aldus Smeding. | |  | | De bijwerkingen voorkomen is, met de huidige technieken, lastig. Speelman: Die subthalamische kern waar we op richten is zo groot als een amandel. Die zes bij acht millimeter omvat drie gebieden: voor bewegingen, voor emoties, en voor kennis en uitvoering. De elektrode is al twee millimeter dik, en het elektrische veld dat die elektrode opwekt, loopt daar omheen. Als dat ongunstig ligt, geeft dat allerlei bijwerkingen. Het AMC onderzoekt of de neuropsychologische effecten minder zijn bij stimulatie van een andere hersenkern. | |  | | Naast de psychologische bijwerkingen kleven er ook risicos aan de operatie zelf. Er is een kleine kans dat tijdens het inbrengen van de elektrode een bloeding ontstaat, zegt neurochirurg Veerle Visser-Vandewalle van het Academisch Ziekenhuis Maastricht. Ook kan na afloop een hardnekkige infectie optreden. De kans daarop varieert nogal. Sommige instellingen rapporteren dat bij een op de vijf operaties infecties optreden. Bij ons is dat een op de 25. | |  | | Visser-Vandewalle experimenteert met psychochirurgie, diepe hersenstimulatie bij psychiatrische ziektebeelden. Zo probeert ze mensen met het syndroom van Gilles de la Tourette af te helpen van hun tics. Dat zijn herhaaldelijke ongecontroleerde bewegingen of geluiden, zoals met de ogen knipperen, of zinloze kreten slaken. Bij de eerste drie pati챘nten verminderden de tics met driekwart of meer. Nu loopt in Maastricht een studie met vijf pati챘nten. Binnenkort start ook een onderzoek naar de effecten van hersenstimulatie op depressie. | |  | | Een groot voordeel van de techniek: zet de stroom uit, en de bijwerking verdwijnt. Visser-Vandewalle: Het nadeel is dat de pati챘nt dan geproefd heeft van het stimulatie-effect. Sommige pati챘nten willen dan toch dat hij weer aangezet wordt. | |  | | Uitbreiding naar nieuwe indicaties juicht ook Visser-Vandewalle toe. Globaal gezien zijn de resultaten van diepe hersenstimulatie absoluut positief en veilig, mits strenge selectiecriteria worden gehanteerd. Maar alertheid blijft geboden. Te veel centra willen nu starten met psychochirurgie, terwijl ze er geen ervaring mee hebben. | |  | | Een van de nieuwe toepassingen is die van de Groningse arts Gert Holstege. Hij wil diepe hersenstimulatie gaan inzetten bij mensen die hun plas niet meer kunnen ophouden, zogeheten aandrang-incontinentie. Holstege is directeur van het in 2006 geopende onderzoekscentrum voor uro-neurologie. Daar doet hij onderzoek naar de oorzaken van incontinentie in het zenuwstelsel. | |  | | Uit onderzoek bij katten weet Holstege welke hersengebieden betrokken zijn bij plassen. De uiteindelijke controle ligt in de voorhoofdskwab. Die geeft normaal een signaal dat er niet geplast kan worden. Pas als het kan, als je op de wc zit, gaat die rem er af. Bij veel ouderen is dat nu niet signaal uit de voorhoofdskwab er niet meer, zegt Holstege. Die mensen voelen dat ze moeten plassen, en hup, daar gaan ze al. | |  | | Holstege wil de voorhoofdskwab de controle teruggeven met een diepe hersenelektrode. De stimulator moet, als hij aan staat, het nu niet signaal geven. Als de pati챘nt op een wc zit, zet hij hem uit en kan hij plassen. Holstege: Theoretisch kan het: we kennen het hersengebied, en de techniek. Maar het is nog lang niet voor elkaar. We moeten het eerst uitzoeken bij katten, daarna bij mensen. | |  | | Maar een zo zware en riskante operatie uitvoeren bij een kwaal die weliswaar vervelend is, maar niet onoverkomelijk? Zijn de ongemakken door incontinentie te vergelijken met die van ernstige Parkinson? Ja, dat zijn ze, meent Holstege. Een op de vijf mensen boven de veertig heeft last van die aandrang-incontinentie. Alleen je hoort er niemand over, omdat ze zich er rot voor schamen! Let op: het is niet een beetje urineverlies als je moet lachen of hoesten. Je voelt het aankomen en laat direct alles lopen. Dat veroorzaakt uiterst genante toestanden. Mensen vermijden allerlei situaties. En ze doen alles om er van af te komen. Bij een van de huidige behandelopties brengen mensen zelf steeds een dun buisje, een katheter, in hun urinebuis om de blaas leeg te maken. Dat is, op zijn zacht gezegd, niet het toppunt van lol. Maar dat hebben ze liever dan incontinentie. Reken maar dat ze in de rij zullen staan als deze benadering werkt! | |  | | Alle haken en ogen ten spijt: voor pakweg zeven van de tien radeloze pati챘nten met onbehandelbare bewegingsstoornissen is de ingreep een verlossing. Ook voor Parkinsonpati챘nt Gulie. Hij is weer voltijds aan het werk. Met de stimulator uit heb ik twintig Parkinsonverschijnselen, met de stimulator aan maar twee. Voeg een drupje L-dopa toe en het zijn er nul. De laatste mistslierten in mijn hoofd zijn verdwenen. Ik maak mensen aan het lachen met mijn grappen, en ik kan een conversatie voeren. Ik kan fietsen. Ik kan schrijven. Vijf maanden na de operatie valt alles eindelijk samen: het werkt. Ik vergeet vaak dat ik Parkinson heb. | |  | | Soms zijn pati챘nten agressiever dan voorheen, ongeduldiger  Een operatie voor het implanteren van elektroden diep in de hersenen is zwaar voor de pati챘nt, en duurt een volle dag. s Morgens vroeg wordt een metalen ring, het stereotactisch frame, onder plaatselijke verdoving met schroeven op de schedel vastgemaakt. Dat frame dient als referentiepunt, om de positie van de elektrode te kunnen bepalen. Dan maken artsen hersenbeelden en plannen zij hoe ze de elektrode gaan inbrengen. Rond het middaguur gaat de boor in de schedel en de elektrode in het brein. Bij bewegingsstoornissen zijn dat er meestal twee, in iedere hersenhelft eentje. Tijdens de operatie is de pati챘nt bij kennis, zodat de neuroloog kan testen of het ideale stimulatiepunt is geraakt. De pulsgenerator wordt meestal een week later onder algehele narcose ingezet, en verbonden met de elektrode via een onderhuidse kabel. De pati챘nt blijft nog een week in het ziekenhuis om te herstellen, en komt regelmatig terug voor het optimaal instellen van de elektrode en controle. De gaten in de schedel groeien dicht. Tenzij de drager kaal is, is er vrijwel niets meer van te zien. | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | **Uitschakelbare dwang**  28 juli 2007  Psychiater Damiaan Denys implanteert elektrodes in het brein van patiënten met een ernstige dwangstoornis. En vraagt zich af of hij niet beter ‘angst’ kan behandelen.     |  | | --- | |  | |  |   Uren per dag je handen wassen omdat je iets vies zou hebben aangeraakt.  Bang zijn dat je iemand hebt aangereden en daarom steeds terugrijden om te kijken of je bloedsporen ziet.  Alles waar je oog op valt in rechte lijnen zetten, want het m처et netjes zijn.    Bijna twee procent van de Nederlanders lijdt aan een obsessieve compulsieve stoornis (OCS): zij hebben dwanggedachten (obsessies) die ze proberen te bedwingen via dwanghandelingen (compulsief gedrag).  Mensen met OCS weten dat hun dwanggedachte irrationeel is, maar raken niettemin angstig als ze de bijbehorende dwanghandeling niet kunnen uitvoeren. Om een ‘echte’ psychiatrische diagnose op te leveren moeten die dwanghandelingen hun leven ten minste een uur per dag beheersen.  De Vlaming Damiaan Denys (41) studeerde filosofie en geneeskunde in Leuven en is sinds maart van dit jaar kernhoogleraar psychiatrie bij het Academisch Medisch Centrum van de Universiteit van Amsterdam (AMC).  Denys is gespecialiseerd in dwangstoornissen. Hij voert een team van psychiaters, neuropsychologen en neurochirurgen aan die **elektrodes implanteren in de hersenen van mensen met een ernstige, anderszins onbehandelbare vorm van OCS**.  In augustus 2007 opereert het team naar verwachting de zestiende pati챘nt. Het is daarmee wereldwijd het grootste lopende onderzoek naar de effecten van deze techniek, Deep Brain Stimulation (DBS), bij dwangstoornissen.  **Er zijn andere neurologische ziekten waarbij elektronen in de hersenen worden geplaatst. De behandeling bij de ziekte van Parkinson kent de langste traditie.**  De pati챘nten van Denys krijgen een elektrode in de **accumbens**, een gebiedje boven-voor de bovenkant van de hersenstam dat verband houdt met gewoontevorming en verslaving.  Dit vanuit de idee dat **iemand met OCS eigenlijk ‘verslaafd’ is aan zijn dwanghandeling. Een mens heeft een accumbens in zijn linker- en in zijn rechterhersenhelft, dus de patiënt krijgt twee elektroden geïmplanteerd**. Daartoe boort een neurochirurg twee gaatjes in de schedel. Elke elektrode heeft vier contactpuntjes, die ongeveer anderhalve millimeter dik zijn en steeds een halve millimeter na elkaar liggen. De artsen kunnen de contactpuntjes onafhankelijk van elkaar stimuleren. Na de operatie zoeken artsen en pati챘nt gezamenlijk uit wat de optimale instelling is. Dat proces kan weken in beslag nemen.  Denys: “***Soms zien we geen enkele verbetering van de klachten als we de onderste twee puntjes stimuleren, terwijl bij het stimuleren van de bovenste de klachten opeens enorm afnemen. Van tien uur per dag dwangmatig controleren zakt de patiënt dan bijvoorbeeld terug naar een kwartier dwanggedrag. Een verschil van één millimeter kan de wereld voor de patiënt anders maken. Het luistert dus heel nauw welke elektrode we stimuleren.”***      **U zegt dat de precieze plek heel belangrijk is, terwijl ik juist had begrepen dat hersenwetenschappers het brein tegenwoordig zien als een knot van neurale netwerken die door het hele brein heenlopen. Is dat niet in tegenspraak met elkaar?**  “Nee, want uit de literatuur over **de ziekte van Parkinson**, waarbij diepe hersenstimulatie al relatief vaak is toegepast, weten we dat je verschillende hersengebieden kunt aanprikken om de symptomen te verlichten.  Dat past goed bij dat idee van netwerken. Je logt als het ware in op het neurale netwerk van 챕챕n hersenfunctie. Waar je dat doet, maakt in wezen niet zoveel uit, maar je moet wel precies dat netwerk raken.   Vergelijk het met het wegennet van Nederland. Als je het snelverkeer van Utrecht naar Amsterdam wilt beÃ¯nvloeden, dan maakt het niet zoveel uit of je een blokkade opwerpt ter hoogte van Breukelen of van Abcoude. Als je de A2 maar treft â“ en wel de rechterbaan van de A2.â  **Als leek denk ik: u helpt een patiënt via diepe hersenstimulatie wellicht af van zijn dwang om handen te wassen, maar die patiënt krijgt straks vast wat anders – pleinvrees bijvoorbeeld. Want de reden dat juist die patiënt een dwangstoornis krijgt, heeft u niet weggenomen.**  “Uw vraag vooronderstelt dat wij patiënten genezen, maar dat is te optimistisch gedacht. Vrijwel niemand raakt compleet van zijn dwanghandelingen af, noch via medicijnen en gedragstherapie, noch via diepe hersenstimulatie. De subjectieve betekenis van de dwanghandeling is ook nog dezelfde; een patiënt wast nog steeds zijn handen om van dat vieze gevoel af te komen. In die zin heeft de patiënt nog steeds dezelfde psychiatrische problemen. Maar in vergelijking met medicijnen en gedragstherapie lijkt diepe hersenstimulatie wel meer resultaat te boeken. De frequentie gaat vaak spectaculair omlaag: in plaats van honderd keer wast de patiënt zijn handen nog maar tien keer per dag. Dat is in het alledaagse leven van een persoon een enorme winst. En sommige patiënten zijn vrijwel volledig klachtenvrij zonder dat er een duidelijke andere klacht voor terugkomt. Het lijkt erop dat we bij hen toch echt de oorzaak van de aandoening hebben aangepakt.”  **Medisch-ethische commissies hebben zich grondig gebogen over de voorwaarden waaronder diepe hersenstimulatie mag plaatshebben**.  De belangrijkste: andere behandelingen hadden tot nu toe geen succes,   de patiënt vindt zelf dat zijn aandoening zijn leven zinloos maakt  en ook objectief gesproken is hij ernstig ziek. Het ethische kader lijkt dus helder. Maar in zijn pionierswerk komt Denys tal van onvoorziene ethische dilemma’s tegen.  ***“Een voorbeeld uit onze praktijk: wij opereren een jonge vrouw. Haar dwangklachten nemen direct na de ingreep niet af. Maar ze voelt zich met een specifieke instelling opeens wél gelukkig.***  ***Ze zegt: ‘Laat de instellingen alstublieft zo, want ik voel me eindelijk goed!’***  ***Ik heb geantwoord: ‘Het spijt me, ik ben ervoor om u van uw klachten af te helpen en niet om u gelukkig te maken. Het gaat uit.’***  ***Dat is hard, maar ik vind dat wij als beroepsgroep zo’n gevaarlijk pad niet kunnen inslaan. Dan zouden we doen alsof we handelen in geluk in plaats van in het verlichten van lijden. Maar dit raakt natuurlijk aan een enorm ethisch vraagstuk over de plek van geluk en lijden in een mensenleven.”***  Een ander praktijkvoorbeeld betreft een man die na de ingreep veel meer seksuele verlangens krijgt.  Denys: “***Het seksleven van OCS-pati챘nten staat vaak op een heel laag pitje, dus je zou kunnen zeggen dat dit een gezonde ontwikkeling is. Maar deze man was er helemaal niet blij mee.***  ***Hij zei: “Ik heb een nieuwe obsessie, ik moet steeds aan seks denken”***  ***Hij werd niet handtastelijk en zijn fantasieën waren ook niet bijzonder pervers of iets dergelijks. Dus wij zeiden:***  ***‘Hier zult u mee moeten leren leven, dit is normaal voor een man’.***  ***Praktisch hebben we overigens wel wat kunnen doen; we hebben een seksuoloog ingeschakeld voor hem en zijn partner, die natuurlijk ook weer moest wennen. Maar ik vind de achterliggende principi챘le vraag interessant:***  ***wat zegt het als iemand een normaal gegeven als ziekelijk apprecieert?”***  Hoe spectaculair de resultaten van diepe hersenstimulatie op zichzelf ook zijn, Denys lijkt nog het meest gegrepen door de theoretische consequenties die deze aanpak zou kunnen hebben voor de gevestigde orde in de psychiatrie.  Die zijn volgens hem aanzienlijk.   “ ***Gewoonlijk gaat genezing in de psychiatrie langzaam. Psychotherapie is zoals bekend een lange en moeizame weg en medicijnen voor psychiatrische stoornissen werken vaak ook pas na dagen, weken of zelfs maanden. Terwijl wij twee seconden na implantatie al effect zien! Dat is zo ongebruikelijk dat het mij te denken geeft over de huidige verklaringsmodellen. Nu krijgen neurotransmitters – serotonine, dopamine, et cetera – een hoofdrol toebedeeld. Een verstoorde balans van bepaalde neurotransmitters zou direct samenhangen met een bepaald psychiatrisch ziektebeeld. Veel medicatie grijpt dan ook in op neurotransmitters. Het feit dat wij via elektrisch stimuleren veel directer resultaat boeken, lijkt echter te suggereren dat een abnormale verhouding van neurotransmitters niet de kern van de aandoening vormt, maar slechts een bijkomend fenomeen is.”***  Hersenstimulatie heeft Denys nog op een andere manier aan het denken gezet. Het vaststellen van een diagnose is in de psychiatrie vaak moeilijk. Het is soms niet eenvoudig om te bepalen of iemands gedrag ziekelijk is dan wel nog binnen het normale valt. Bovendien zijn de grenzen tussen ziektecategorieën in de psychiatrie vaak vaag. Denys verkeert in een luxe positie: omdat de ingreep zo zwaar is, krijgen zijn patiënten pas een implantaat als meerdere deskundigen ondubbelzinnig de diagnose OCS stellen. Zijn cohort is dus heel ‘zuiver’.  Denys: “***En zelfs die duidelijke diagnose blijkt geen goede voorspeller voor succes.”***  Denys heeft inmiddels de indruk dat pati챘nten met een dwangstoornis met perfectionistische trekken minder baat hebben bij hersenstimulatie dan pati챘nten waarvan de dwangstoornis angstige trekken heeft.  Onlogisch vindt hij dit niet. ***“Angst is altijd vreemd aan mensen, terwijl perfectionisme ook een persoonlijkheidskenmerk is. Dergelijke patiënten snappen dat hun perfectionisme ontspoord is, maar ze vinden grondigheid wél een kwaliteit. Ik vermoed dat een angstgedreven dwanghandeling minder verwikkeld is met de persoonlijkheid. Anders gezegd: angst ligt dichter bij een basaal neuro-anatomisch substraat dan perfectionisme. Een elektrode grijpt in op basaal neuronaal niveau, en heeft daarom bij patiënten met angst meer succes.”***    **Dus de harde ‘feedback’ van de neurobiologische ingreep levert u argumenten om de bestaande diagnoses in de psychiatrie aan te passen?**  “Ja, maar niet in de richting die u misschien denkt. We zouden de diagnose nog verder kunnen verfijnen, en bijvoorbeeld kunnen gaan spreken van OCS met angstkenmerken en OCS met perfectionistische kenmerken. Ik wil juist af van die al te fijnmazige categorieën en me richten op meer basale patronen: angstig zijn, plezier ervaren, zekerheid zoeken. Dwars door alle historisch gegroeide psychiatrische categorieën heen.”  **Waarom?** “We hebben inmiddels een paar decennia ervaring met neurobiologie. Voor de psychiatrie heeft dat tot nu toe voornamelijk tot inconsistente gegevens geleid; de resultaten die hersenscans, genomics, vragenlijsten en observaties laten zien, zijn nauwelijks op één lijn te brengen. De beroepsgroep vertoont twee standaardreacties. Ze zegt: ‘de selectie van patiënten is nog niet goed genoeg’, en ‘de technieken moeten nog beter worden’. Ik denk inmiddels: wellicht zijn onze onderzoeksresultaten inconsistent omdat de onderzochte groepen als het ware van nature inconsistent zijn. We hebben wellicht de verkeerde ordeningen gemaakt.  “In de staande praktijk haken we soms behoorlijk heterogene symptomen aan elkaar en noemen het een ‘stoornis’. Een patiënt met de stoornis schizofrenie kent bijvoorbeeld waanperiodes, maar kan zich ook slecht concentreren, vertoont vaak een vreemde motoriek, en kan niet meer genieten. Liever dan ‘schizofrenie’ te behandelen, zou ik me richten op een aspect van die stoornis, bijvoorbeeld dat onvermogen om te genieten. Zo’n anhedonie zie je ook bij mensen met een depressie en mensen met een afhankelijkheidsstoornis. Door datzelfde symptoom bij verschillende stoornissen te onderzoeken, kom je vermoedelijk nader tot de neurobiologie. Zo leer je meer.”  Denys’ radicale voorstel is dus: **laten we kijken of we dat complexe ‘stoornissenmodel’ kunnen verlaten ten gunste van een model van verstoringen van basale mechanismen.** Denys denkt dat de psychiatrie uiteindelijk zal opschuiven naar dit type denken. Eenvoudig zal dat niet gaan; pati챘nten, artsen, verzekeraars, beleidsmakers en farmacologen hebben hun aanpak immers gestoeld op dat idee van complexe stoornissen.  Denys: “***Zo’n praktijk kan en moet je niet radicaal veranderen. Hier in het AMC wil ik als het ware parallel aan die staande praktijk onderzoek doen naar afwijkingen in meer basale menselijke mechanismen, zoals verlangen naar zekerheid, impulsiviteit, of anhedonie. Vanuit de idee dat een basaal mechanisme gemakkelijker te correleren zal zijn met neuronale processen. Ik hoop dat de psychiatrie daardoor meer aansluiting zal vinden bij de rest van de neurowetenschappen, in plaats van te blijven hangen in dat medische hoekje met zijn idiosyncratische begrippen die nergens anders weerklank vinden. Die aansluiting zal volgens mij uiteindelijk ook de klinische praktijk ten goede komen.”*** |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Apr 7, '07  [**DELGADO**](http://groups.msn.com/evodisku/breinevo.msnw?action=get_message&mview=0&ID_Message=3339&LastModified=4675617551997953251)  (<)    Bionica / **Bionics** ,**biomimetics**, **biognosis**, **biomimicry**, or **bionical creativity engineering**  <http://en.wikipedia.org/wiki/Bionics>    [Cybernetica](http://nl.wikipedia.org/wiki/Cybernetica) (<)   Het veertig jaar oude "in brain-stimulation research" van José Delgado. [www.wireheading.com](http://www.wireheading.com)  Site over de "unabomber". [쨩 nl.wikipedia.org](http://nl.wikipedia.org/wiki/Theodore_Kaczynski)  Brainbuilder prof. Hugo de Garis waarschuwt de wereld voor 'gigadeath' [쨩 www.utnws.utwente.nl](http://www.utnws.utwente.nl/utnieuws/data/37/6/garis.html)  Meer info  The Socio-technological Singularity. [쨩 pespmc1.vub.ac.be](http://pespmc1.vub.ac.be/SINGULAR.html)  Site van Ray Kurzweil. [쨩 www.kurzweilai.net](http://www.kurzweilai.net/index.html?flash=1)  Het ZwitserseBlue brain project uit Lausanne. [쨩 bluebrain.epfl.ch](http://bluebrain.epfl.ch/)  Het project van prof. Nicolelis : aap stuurt robotarm. [쨩 www.dukemednews.duke.edu](http://www.dukemednews.duke.edu/news/article.php?id=7100) |

|  |  |
| --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Apr 5, '07 Nanolens imiteert octopus <http://noorderlicht.vpro.nl/noorderlog/bericht/20203144/>  8/12/2004  [http://images.vpro.nl/img.db?20203192+s(200)](http://noorderlicht.vpro.nl/themasites/images/index.jsp?number=20203192)  Duizenden nanolagen in de ooglens stellen de octopus in staat onder water scherp te zien.  **Links**   * [**"Plastic eye mimics octopus vision", Nature news, 7 dec 2004**](http://www.nature.com/news/2004/041206/full/041206-5.html) * [**Homepage Eric Baer**](http://polymers.case.edu/people/faculty/baer.htm)   **Het oog van de octopus heeft Amerikaanse onderzoekers geïnspireerd tot het maken van een kunststoflens.** De onderzoekers bouwden een flexibele lens op uit duizenden laagjes plastic. De lens is daardoor niet alleen lichter dan een glazen exemplaar, hij is ook eenvoudig scherp te stellen door er een beetje in te knijpen. Zo doet de natuur het immers ook. De werking van een lens berust op verschil in brekingsindex van de lens en de omgeving. Hoe groter dat verschil, hoe groter ook de afbuiging van lichtstralen. Maar die afbuiging heeft zijn grenzen. Een menselijk oog bijvoorbeeld, dat in lucht goed functioneert, ziet onder water onscherp doordat de afbuiging onvoldoende is. Het verschil in brekingsindex tussen water en de ooglens is daarvoor te klein.  De octopus ziet wel goed onder water, omdat zijn ooglens vijf keer sterker is dan die van de mens. Polymeerprofessor Eric Baer van de Case Western Reserve University (Ohio) nam het octopusoog als model voor een polymeer met een extreem hoge brekingsindex. Hij bereikte dat door zesduizend transparante nanolagen van twee verschillende polymeren te stapelen tot een film zo dun als een haar.  Een aantal van die films op elkaar kunnen elke gewenste sterkte van lens opleveren, stelt Baer. Zelf draagt hij polymeerlenzen in zijn bril die, hoewel op sterkte gemaakt, volledig vlak zijn. |
|  | Apr 1, '07  **Door hersenen gestuurde computertechniek dichterbij** 31 maart 2007   ANP  NIJMEGEN - Het lijkt eerder stof voor een surrealistische film, maar komt nu dichterbij: techniek die het mogelijk maakt om **een computer met gedachten aan te sturen.**  Het Nijmeegs Instituut voor **Cognition and Information (NICI)** heeft 14 miljoen euro subsidie binnengehaald om de techniek samen met bedrijven en organisaties te ontwikkelen  De techniek die het NICI gaat ontwikkelen heet **brain computer interfacing.**Het kan worden vertaald naar computers die door gedachten worden bestuurd.  ***Zo kunnen hersensignalen worden geanalyseerd, maar ook be챦nvloed,***legt woordvoerder Willem Hooglugt van de Radboud Universiteit uit. ***Dat kan high tech hulpmiddelen opleveren op allerlei gebieden, bijvoorbeeld voor pati챘nten van wie de aandoening op hersenactiviteit is terug te voeren, zoals ADHD.*** |

|  |  |
| --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Gedachte alleen kan een robothand besturen   29 mei 2006 *Door*[*Jan Kooistra*](http://www.elsevier.nl/nieuws/nederland/nieuwsbericht/asp/artnr/57918/versie/1/index.html) Het zou uiteindelijk een uitkomst kunnen zijn voor iedereen die een hand, voet of zelfs een heel been of arm mist: een techniek waardoor de hersenen een robothand besturen.  Door de hersenen te scannen kon een computer een hand besturen Door de hersenen te scannen kon een computer een hand besturen  Door met een [MRI-scan](http://nl.wikipedia.org/wiki/MRI) hersenactiviteit nauwkeurig te meten, is het technici gelukt met gedachten de vingers en duim van een hand vol elektronica te sturen. De Japanners, het is een Japanse vinding, lieten personen het spel '[schaar-steen-papier](http://nl.wikipedia.org/wiki/Steen_schaar_papier)' spelen terwijl ze met hun hoofd onder een MRI-scanapparaat lagen.  **Hand** Dat simpele spelletje wordt gespeeld met de hand: een vuist is een steen, twee vingers is een schaar en een vlakke hand is een vel papier. Twee spelers maken tegelijk een vorm met hun hand: de steen wint van de schaar, de schaar wint het van papier en papier verslaat steen. Speel het een aantal keer, tel de uitslagen bij elkaar op en er is een winnaar.  Door de scan registreerde een computer precies wat er in de hersenen gebeurde als een van de testpersonen een vuist maakte. Na een paar tests herkende de computer de gedachten van de spelers en als een testpersoon zijn hand balde, deed de computer dat ook met de robothand.  Best ingewikkeld eigenlijk. Gehandicapten kunnen moeilijk de rest van hun leven in een een MRI-scanapparaat door het leven. Er gebeurt echter veel meer, schrijft het wetenschappelijke tijdschrift [New Scientist](http://www.newscientisttech.com/article/dn9237-robot-hand-controlled-by-thought-alone.html) op zijn website. Wat ook kan, is gebruikmaken van elektroden die op de schedel of in de hersenen worden geplaatst. Zo is het wetenschappers al veel eerder gelukt apen een robotarm te laten besturen. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | |  | | --- | |  | |  | | Eerste vrouw met bionische arm | |  | | 15 september 2006  Video : <http://youtu.be/X1OBzc9QfIs> | | **De Amerikaanse Claudia Mitchell (26) verloor haar linkerarm bij een motorongeluk. Nu is ze de eerste vrouw ter wereld met een robotarm die ze simpelweg met haar gedachten kan bewegen.**  Dit soort robotarmen worden ook wel bionische armen genoemd, omdat ze zo goed mogelijk proberen om een echte, natuurlijke hand na te bootsen. Mitchell's mechanisme staat in verbinding met de uiteinden van de zenuwen die voor het ongeluk naar haar echte arm liepen. Wanneer ze die zenuwen gebruikt wordt dit door de robotarm opgepikt en zal de arm in beweging komen. Ze beweegt de arm dus alsof het een natuurlijk deel van haar lichaam is.  **Prototype** Mitchell is niet de eerste persoon met een bionische arm. Het eerste prototype werd vier jaar geleden ge챦nstalleerd bij Jesse Sullivan, bij wie beide armen geamputeerd moesten worden. Mitchell heeft echter een flink verbeterde versie aangemeten gekregen. Haar robotarm is gemaakt door het Rehabilitatie Instituut van Chicago (RIC) en de installatie ervan nam vijf uur in beslag.  Mitchell is heel gelukkig met haar nieuwe arm, vertelt ze tegenover de [BBC](http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/5348458.stm). "Ik kan mijn elleboog op en neer bewegen en ik kan mijn hand open en dichtdoen, simpelweg door te denken dat ik dat wil doen. Voor de operatie betwijfelde ik of ik ooit mijn normale leven weer terug zou krijgen, maar dank zij het RIC kan ik terug naar een leven dat actiever is dan dat ik ooit had kunnen dromen."  Met haar vorige pristhetische arm kon Mitchell slechts één beweging tegelijkertijd maken. Bij haar nieuwe arm worden de impulsen echter verwerkt door een ingebouwde computer, waardoor er veel complexere bewegingen kunnen worden gemaakt. De voormalige Amerikaanse marinier kan met haar bionische arm onder andere kleren opvouwen, bananen eten en de afwas doen.  **Gevoel** De bionische arm kan niet alleen bewegingen nabootsen, het geeft de eigenares ook een zekere mate van gevoel terug. De zenuwen van haar voormalige hand hebben een nieuw plekje gevonden in haar borstweefsel. Dat is nu een soort centraal controlecentrum voor de bewegingen van haar arm geworden. Wanneer ze daar wordt aangeraakt, voelt het voor Mitchell alsof iemand haar arm heeft aangeraakt. De robotarm zelf heeft helaas geen gevoel.  De techniek kan nog verder worden verfijnd. De volgende stap is om de pati챘nt druk- en temperatuurverschillen en zelfs scherpe randjes in de robotarm te laten voelen. Daarvoor moet er een manier gevonden worden om de signalen van de vingers op de prothese via de zenuwen in haar borst naar de hersenen te leiden.  Mitchell is ook zeer te spreken over het uiterlijk van haar hand. De robothand ziet er vrij natuurlijk uit, doordat er een handschoen overheen geplaatst is. Ze mocht zelfs naar de manicure om zich mooie nagels te laten aanmeten. Nadeel is wel dat de robotarm vrij zwaar is, vanwege de vele technische snufjes die erin verwerkt zijn. De hand werkt op motoren en weegt daardoor 5 kilogram. Maar daar kan de Amerikaanse prima mee leven.  **Links:**   [Robot-arm met gevoel](http://www.planet.nl/planet/show/id=434623/contentid=720740/sc=9ae8a7)   |  | | --- | |  | |  | | Robot-arm met gevoel | |  | | Gepubliceerd op vrijdag 09 juni 2006 | |  | | **Amerikaanse wetenschappers hebben een sensor ontworpen die, met behulp van speciale deeltjes, het gevoel van vingertoppen op een oppervlak kunnen nabootsen. Een 'levensechte' robot-arm is daarmee weer een stap dichterbij gekomen.**  Mensen die als gevolg van een ongeval, aandoening of aangeboren afwijking een arm moeten missen, kunnen tegenwoordig worden voorzien van een robot-arm. Ze kunnen hem dezelfde kanten op bewegen als een menselijke arm met gewrichten, en soms kunnen ze er ook dingen mee vastgrijpen. De techniek is al aardig gevorderd op dit gebied. Maar gevoel in zo'n robot-arm brengen is een ander verhaal. Toch hebben Amerikaanse wetenschappers nu een flinke stap in die richting gezet.  **Milimeters** Het probleem met bestaande apparaten die proberen menselijk gevoel na te bootsen, is dat hun bereik te groot is. Hun resolutie bedraagt vaak enkele milimeters, terwijl de menselijke huid pas iets voelt als het zich op 40 microns, de afstand van een halve menselijke haar, van de huid af bevindt. De Amerikaanse wetenschappers hebben hier nu iets op gevonden.  Het team heeft een sensor ontwikkeld, dat voor een deel bestaat uit kleine deeltjes die licht kunnen geven. Het is een soort flinterdunne filmlaag, die onder andere bestaat uit metaaldeeltjes en elektroden. Wanneer deze laag een oppervlakte raakt, wordt er druk op de deeltjes uitgeoefend waardoor ze tegen elkaar wordt gedrukt. Daardoor verandert de stroom in de filmlaag en gaan de deeltjes licht geven, wat wordt geregistreerd door een camera.  **Munt** Om te demonstreren hoe gevoelig deze techniek is, drukten de wetenschappers een Amerikaanse munt van 챕챕n cent (waar president Lincoln op staat afgebeeld) tegen de censor. De censor detecteerde de kreukels in de kleding van Lincoln en ook de letters TY van het woord 'liberty'. (Afbeeldingen te zien op de website van de [BBC](http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/5056434.stm).)  De techniek is volgens het team robuust en flexibel genoeg om meerdere malen achter elkaar te worden gebruikt. Voordeel is ook dat het 'gevoel' sterker wordt naarmate je harder drukt. Het systeem komt daarmee heel dicht in de buurt van de werking van de menselijke vingertoppen, en kan dus goed gebruikt worden bij de toepassing van robotarmen.  **Medisch** De techniek zou ook in medische kringen kunnen worden toegepast, menen de onderzoekers. Bijvoorbeeld bij het opsporen van kanker. De arts zou het (beschadigde) weefsel van de pati챘nt nu echt kunnen 'aanraken' om na te gaan of er sprake is van kanker. Dat zou dergelijke operaties veel sneller succesvol maken.  De wetenschappers hebben hun resultaten gepubliceerd in het wetenschappelijke tijdschrift [Science](http://www.sciencemag.org/). De volgende stap in de ontwikkeling naar een robotarm die zich kan meten met een menselijke arm, is het detecteren van temperatuurveranderingen.  http://thefutureofthings.com/upload/image/articles/2007/phoenix/robotic-arm-phoenix.jpg  ***Foto:****Een robot-arm van de NASA*  **Links:**   ['Robot-tandarts’ boort gaten](http://www.planet.nl/planet/show/id=434623/contentid=570103/sc=b9fdbf)   [Robotpak geeft drager kracht](http://www.planet.nl/planet/show/id=434623/contentid=566687/sc=3461b2)   ['Gezelschapsrobot’ voor ouderen](http://www.planet.nl/planet/show/id=434623/contentid=529950/sc=81c470) |    [Het eerste prototype](http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/4648139.stm)  News health reporter http://newsimg.bbc.co.uk/shared/img/999999.gif   |  | | --- | | Jesse Sullivan has had a new lease of life |   **Jesse Sullivan from Tennessee in the US is the world's first 'bionic man'.**  He lost both his arms after receiving an electric shock at work, and despaired that he would never live independently again.  Jesse Sullivan  *2006 Planet Internet* | |

|  |  |
| --- | --- |
|  | **De cyborgs rukken op**  Ray Kurzweil  ziet intelligente machines de mens verdringen <http://www.computable.nl/artikels/archief0/d20ag005.htm>    <http://www.edge.org/3rd_culture/kurzweil_singularity/kurzweil_singularity_p3.html> <http://www.guardian.co.uk/science/story/0,3605,1647150,00.html> <http://www.singularity.com/aboutthebook.html> <http://www.kurzweilai.net/index.html?flash=1> |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| [tsjok45](http://tsjok45.multiply.com/) | Oct 31, '08  **Chip in de hersenen moet van soldaten superstrijders maken ?**    Amerikaanse militaire experts **broeden op een plan**om hun beste troepen intelligenter en dodelijker te maken. Daar moet een microchip in de hersenen van de betreffende soldaten voor zorgen.  Volgens wetenschappers zal de chip het **geheugen** van troepen zodanig verbeteren dat ze tijdens crisissituaties beter beroep kunnen doen op de ervaring die ze tijdens trainingen opgedaan hebben.  **Hippocampus** Gespecialiseerde onderzoekers in bio-engineering aan de Universiteit van Zuid-Californi챘 hebben de chip ontworpen.    Ze werkt op precies dezelfde manier als de hippocampus - het gedeelte van het brein dat instaat voor het geheugen.  Het experiment zal nu uitgetest worden op levende dieren. Indien zij er goed op reageren, kunnen in de toekomst ook soldaten met dergelijke chip uitgerust worden    <http://www.kritische-kwesties.nl/forum/viewtopic.php?t=957>     |  | | --- | | **Werelds eerste hersenprothese op een chip**  16 Oktober 2005  Een zeer opmerkelijke vinding, **een kunstmatige hippocampus,** wordt onthuld en getest in California, zo meldt New Scientist.  **De hippocampus is een deel van de hersenen dat als functie heeft om de binnengekomen informatie te coderen voor opslag in het lange termijngeheugen. Mensen die letsel vertonen aan de hippocampus worden gekenmerkt door het onvemogen nieuwe herinneringen op te slaan.**  **In tegenstelling tot de bekende hersenimplantaten die elektrische stimuli naar de hersenen voeren om bijvoorbeeld epileptie tegen te gaan werkt deze vinding met het principe dat er effectief een deel van de hersenen vervangen zal worden door chips.** Het zal in het eerste stadium gaan om het vervangen van de hippocampus door elektronica. Dit ligt volgens de onderzoekers binnen de mogelijkheden gezien de hippocampus een relatief "domme" en mooi geordende structuur heeft.  Daarnaast is dit deel van de **hersenen**bij het gros van de dieren gelijksoortig wat een verdere ontwikkeling van een kunstmatig onderdeel van muis via aap naar mens mogelijk maakt.  Praktisch denken de onderzoekers aan het implanteren van twee zogenaamde roosterchips die elk aansluiten op een uiteinde van de **hersenen** om het verwijderde deel in te vullen en te koppelen aan de structuren die impulsen verschaffen en opnemen. Uitwendig of onder de schedel zou een circuit aangebracht worden welke is aangesloten op de twee ingebrachte implantaten. Er is niemand die exact weet hoe de hippocampus de signalen codeert voor de **hersenen,** maar het zou volgens de onderzoekers zeker mogelijk zijn om met de uitwendige **chip**deze functie te simuleren door eenvoudigweg een kopie te gaan maken van wat de hippocampus doet.  Na de ethische vragen over het kunsthart, komen nu de kunsthersenen aan bod.  Deze zaak is nog discutabeler omdat de **hersenen**een belangrijk deel uitmaken van iemands identiteit, persoonlijkheid en gevoelens.  ***Desondanks zijn de onderzoekers zeer ambitieus ingesteld en denken elke hersenfunctie in de toekomst te kunnen vervangen door deze technologie.*** |   **Mirakels uit ingebouwde chip**  **Bron: De Tijd 14 februari 2005**  Blinden die weer zien, doven die weer horen, verlamden die weer lopen. Met de ontwikkeling van **bionische chips**die in het zenuwstelsel worden ingeplant, is het niet langer een mirakel, of belooft dat in de heel nabije toekomst niet meer te zijn.  Behalve het oog en het oor vervangen kunnen deze chips ook de broodnodige assistent zijn in de behandeling van **epilepsie,Parkinson** en zelfs **depressie.**  Ratten en apen hebben hun deel van de koek gehad. Al tientallen jaren krijgen de dieren in labs draden en elektroden in de hersenen om na te gaan welke delen instaan voor welke activiteiten.  Maar de bionische chip is het laboratoriumstadium aan het ontgroeien.  Wetenschappers beginnen de acties en reacties van onze zenuwcellen stilaan te ontrafelen. En **met een ingeplugde chip komen ze nu zelf tussen in de werking van dat fijnmazige netwerk.**  **Daarbij gaan ze er van uit dat ons zenuwstelsel een soort computer is die zintuiglijke en motorische informatie verwerkt en doorgeeft. Geen eenvoudige machine, maar men kan er wel steeds beter mee overweg.  *'De pacemaker was de eerste succesvolle toepassing'***, zegt Robert Puers, gewoon hoogleraar aan het departement Elektrotechniek van de KULeuven.  ***'Dankzij de dimensieverkleining van de micro-elektronica, kan men nu letterlijk contacten leggen met de zenuwbanen. We hebben ook geen kabelverbindingen meer nodig, maar kunnen nu zelfstandige systemen inbrengen in het lichaam.***'  Voor het**oor**is zo'n samenwerking tussen mens en machine al binnen ieders handbereik, althans in landen waar de ziekteverzekering bijdraagt in de kosten. Twintig jaar geleden werd de eerste **cochleaire implantatie**in Antwerpen uitgevoerd bij een dame die al veertig jaar doof was. Ondertussen is de techniek enorm verfijnd. De ingreep is bijna routine geworden en geeft zeer goede resultaten. Vooral jonge kinderen en mensen die doof werden na een ziekte of een ongeluk zouden er baat bij hebben. Een cochleaire implant kost in BelgiÃ« iets meer dan 20.000 euro en wordt na goedkeuring van het dossier door de mutualiteit terugbetaald.  Bij zo'n **bionisch oor**moet u zich geen **Matrix- of Robocop-toestanden**voorstellen. Aan de buitenkant ziet het er niet veel groter uit dan een klassiek hoorapparaat. Onder de huid achter de oorschelp wordt een interne ontvanger aangebracht. De functies van het beschadigde gehoor worden overgenomen door een twintigtal elektroden. ***Ze zijn aangesloten op de gehoorzenuw en reageren elk op een ander geluid. Een micro vangt de geluiden op en stuurt ze door naar een processor. Die zet de geluiden om in elektrische impulsen en stuurt ze door naar de interne ontvanger.* Zien**  Een **bionisch oor**is echter kinderspel vergeleken bij de uitdagingen waar oogonderzoekers voor staan. Een oor heeft zo'n 30.000 zenuwvezels, in het oog verbinden een miljoen vezels het netvlies met de hersenen. ***Het proces is wel hetzelfde als bij het oor: de visuele signalen, afkomstig van een minicamera op een bril, worden omgezet in elektrische pulsen. Zo worden de beschadigde delen van het netvlies overbrugd. Verscheidene Amerikaanse instellingen, waaronder Johns Hopkins, werken aan een bionisch oog en ook in Duitsland, Japan en Zwitserland lopen er projecten.***  **Zien en zien is twee**. Amerikaanse patiÃ«nten bij wie een proefmodel werd ingeplant, moeten nog niet meteen beginnen kranten te lezen. Een van hen, een dame van 77, kon nog net het onderscheid maken tussen een bord en een mes.  Puers: ***'Met oogimplantaten staan we waar we twintig jaar geleden met cochleaire implantaten waren. Ik schat dat de verwachtingen pas over vijf Ã tien jaar ingelost worden.'***  Misschien komt de definitieve oplossing er wel door Belgisch onderzoek, want een team rond UCL-**professor Claude Veraart**boekt erg goede resultaten.  ***'Met zijn toepassing zouden blinde personen een onderscheid kunnen maken tussen een rechtopstaand kruis en een halve kwartslag gedraaid kruis. Veraart werkt met een cuffelektrode of mofelektrode. De artisanaal gemaakte elektrode omvat de zenuwvezels volledig en is een andere benadering dan de Duitse en Amerikaanse.***'  Want hoe die elektrode gemaakt is, blijkt niet zonder belang. Bestaande toepassingen, zoals **het bionische oor,** werken met**elektroden op een kleine afstand van de zenuwvezel, ze staan niet rechtstreeks in contact.**  De toekomst is aan de elektrodes die wel rechtstreeks contact maken.  Op dit moment zijn er verschillende soorten in gebruik of in ontwikkeling.  Een werkt met micro-elektroden op haarfijne naalden, maar hun gebrek aan soepelheid beperkt het gebruik.  Meer valt er te verwachten van **een nieuwere generatie: siliciumplaatjes waarrond de zenuwvezels groeien of siliciumzeefjes die ingebracht worden tussen doorgeknipte zenuwvezels.**  Dat er Ã¼berhaupt zoiets mogelijk is als contact tussen elektroden en zenuwvezels is een gelukkig toeval van moeder Natuur, zegt Puers.  ***'De informatie-overdracht in ons biosysteem werkt met ladingsoverdracht, stroom dus. Ionen verplaatsen zich van cel naar cel. Als je een vezel kunstmatig met lading injecteert, kun je hem stimuleren. Een volgende cel ziet niet meer of de prikkel nu afkomstig is van een elektrode dan wel van de hersenen. Een fantastisch fenomeen. Nu komt het erop aan zoveel mogelijk te weten te komen welke zenuwvezels instaan voor wat.'***  De meer spectaculaire resultaten zijn te verwachten bij verlamde of geamputeerde ledematen. In 1998 kreeg de Schot **CampellAird**de eerste bionische arm, ontwikkeld door onderzoekers van het **Princess Margaret Hospital in Edinburgh**. De man kon meteen heel wat eenvoudige, maar noodzakelijke handelingen opnieuw stellen.  Volgens Robert Puers staat de wetenschap intussen alweer een stap verder. Hij maakt gewag van een Canadese saxofonist die met een artificiÃ«le hand zijn instrument bespeelt, dankzij **lokale elektrodes in zijn zenuwbanen.**Voor zoiets schering en inslag wordt moeten er nog een paar obstakels uit de weg geruimd worden.  ***Zo worden elektrodes ingekapseld. Het is een normale reactie van het lichaam, dat het vreemde element aanvaardt. Voor druksensoren is dat echter een probleem, want hoe dikker de omkapseling hoe minder goed de druk kan worden gemeten. Ook blijven nog niet alle chips op langere termijn waterdicht.*  Energie**  De energievoorziening stelt ook problemen, want je kunt niet even de zenuwbanen opengooien om een batterijtje te vervangen, laat staan mensen laten rondlopen met een batterij op de rug.  Puers***: 'Men onderzoekt nu hoe men het lichaam zelf kan gebruiken als energiebron. 'Scavenging' heet dat: het oogsten, bij mekaar schrapen van energie. Met onze lichaamswarmte stralen we zo'n 100 watt uit. Als we die thermische energie kunnen omzetten en als de elektronica erin slaagt met steeds minder vermogen hetzelfde te realiseren zijn we al een heel eind op weg. Maar dat onderzoek is nog in een zeer pril stadium.'***  Een bijkomende uitdaging blijft volgens Puers de **verkleining van de elektronica**.  Toch pakte het Amerikaanse bedrijf **Cyberkinetics,** een voorloper op het domein van **interfaces tussen hersenen en computers,**onlangs uit met een indrukwekkend proefproject.  Het bedrijf test zijn **BrainGate System** uit bij vijf ernstig verlamde mensen.  Via hersensignalen die worden omgezet naar een computer, kunnen mensen communiceren met hun omgeving. Gewoon door te denken, zouden ze instrumenten rondom hen kunnen bewegen, hun rolstoel bijvoorbeeld. Dat is een stap verder dan het onderzoek dat enkele jaren geleden ophef maakte, toen onderzoekers erin slaagden verlamden door hersenactiviteit een cursor op het scherm te laten bewegen.  Maar het hoeft niet altijd zo spectaculair te zijn. **Pijnbestrijding gebeurt nu al met neurale stimulatoren, en mensen met een overactieve blaas zouden binnenkort kunnen geholpen worden door een neuraal implantaat.**  Het Amerikaanse bedrijf **Medtronic** verkoopt**een chip voor Parkinson-pati챘nten**. Die stuurt zwakke elektrische pulsen naar een paar elektroden bij de **thalamus**, waardoor de bevingen verminderen.  Andere bedrijven staan op het punt i**mplantaten**op de markt te brengen **die de frequentie van epileptische aanvallenverminderen of de hersenen van slachtoffers van beroertes stimuleren.**  **Cyberkinetics** maakt zich sterk dat ook de **behandeling van depressie**nu in zicht is.  Een soort **pacemaker voor de hersenen**kan de **neurologische centra voor ontspanning en goed gevoel stimuleren**.  Sommigen houden hun hart vast. **De weg naar manipulatie ligt binnenkort open,** vinden ze. Want wie zijn weg kent in onze hersenen zou binnenkort met implantaten misschien ook emoties als woede en angst kunnen opwekken.  Een beetje schrikwekkend, vindt ook Puers.  ***'Er gebeurt heel wat onderzoek in militaire sectoren dat geheim blijft. In de VS wordt heel wat onderzoek met megabudgetten gesponsord door het****Darpa (Defense Advanced Research Projects Agency).*  ***Een frustrerende situatie voor Europese onderzoekers, want van zo'n budgetten kunnen wij alleen maar dromen.'***  Voorlopig blijven de beschikbare (en bekende) toepassingen ver van de ethische gevarenzone.  Maar **ooit laaien de discussies ongetwijfeld nog hoog op.**  (Kristien VERMOESEN Tom MICHIELSEN)  **Chip kan gedachten lezen ( Het Nieuwsblad)**  Verlamde man schakelt televisie uit door eraan te denken  De zwaarverlamde **Matthew Nagle (25)**kreeg een chip in zijn hersenen die zijn gedachten ,,leest''.  Resultaat: **zonder iets aan te raken kan de jonge Amerikaan nu zijn apparaten aan- en uitzetten, alleen door eraan te denken. De mogelijkheden zijn veelbelovend: in de toekomst hopen dokters zo zelfs verlamden te laten lopen.**  De Amerikaan Matthew Nagle slijt hele dagen in zijn rolstoel. Sinds hij vier jaar geleden door een overvaller werd neergestoken, kan Matthew alleen nog zijn hoofd bewegen. Vanaf zijn nek is hij volledig verlamd.  Door een revolutionaire operatie kan Nagle nu weer alledaagse voorwerpen gebruiken. De jongeman kan zijn televisie bedienen, de computer aan- en uitzetten en zijn e-mails openen, gewoon door eraan te denken. Het principe achter dit spectaculaire ,,gedachtespelletje'' is verbazingwekkend simpel.  ***Dokters plaatsten haarfijne stroomgeleiders (elektroden) in Nagles hersenen zodat die zijn hersenactiviteit opvangen. Via een draad die de pati챘nt aan de computer verbindt, wordt die informatie doorgegeven. De computer ,,vertaalt'' Nagles gedachten dan naar de apparaten rondom hem.***  Bijvoorbeeld: Matthew denkt ,,aanzetten'', de elektroden geven die gedachte door en de computer zorgt dat zijn televisie ingeschakeld wordt.  **Ieder ,,bevel'' dat Nagle bedenkt, ontstaat in een ander gedeelte van zijn brein. De elektroden kunnen het ,,aan-'' en ,,uit-''deel van elkaar onderscheiden, en zo de juiste bevelen doorgeven.**  Snoepjes geven  ***,,Het is een absolute doorbraak''***, zegt Guy Orban, neurofysioloog aan de KU Leuven. Hij werkte ooit samen met de Amerikaanse topspecialist John Donoghue, die de hersenoperatie uitvoerde.  ***,,Er is heel lang gedacht dat verlamde pati챘nten volledig afgeschreven waren. Nu blijkt dat dat niet zo hoeft te zijn.''***  Bovendien opent deze eerste operatie de deur naar de toekomst: als het mogelijk is om apparaten aan en uit te zetten, moet het ook lukken om **een kunsthand open en dicht te vouwen**.  ***Toen de verlamde Matthew Nagle dat probeerde, bleek hij met zijn gedachten de artifici챘le hand te kunnen bedienen, en zelfs snoepjes van de ene naar de andere hand te kunnen doorgeven.***  Overal ter wereld staan projecten op stapel die voortbouwen op **het idee dat gedachten externe voorwerpen kunnen bedienen.** **Proeven bij apen**tonen dat zij zodanig vertrouwd raken met hun artifici챘le arm, dat ze hem helemaal als hun eigen arm gaan gebruiken.  Op termijn hopen artsen een methode te vinden die de ,,***gedachtenbevelen'' weer verbindt met de eigen ledematen, zodat verlamden weer zouden kunnen lopen op hun eigen benen. Al geven ze toe dat zoiets op dit moment nog verre toekomstmuziek is.***  Badmuts  Er klinkt ook kritiek op de hersenchips: het inbrengen ervan is een bijzonder ingrijpende operatie, waarbij mini-pinnen in de hersenen geduwd worden.  Bovendien kan niemand op dit moment zeggen***wat de langetermijneffecten zijn van zulke chips in het brein.***  Daarom proberen verschillende medische teams dezelfde resultaten te bereiken **zonder dat er een hersenoperatie**aan te pas komt.  In New York zijn er al redelijke resultaten met een **elektronische ,,badmuts''**met daarop sensoren. **Verlamden kunnen daarmee de cursor van een computer via hun gedachten bewegen, al gaat dat voorlopig nog erg stroef.**  De Leuvense professor Orban staat positief tegenover de hersenoperatie.  ***,,Critici vergeten soms dat bij Parkinson-patienten sinds twee jaar 처처k chips worden ingezet, terwijl er daarover veel minder commotie was.''***  Het vooruitzicht om via hun gedachten apparaten te bedienen, is voor veel verlamde pati챘nten in ieder geval bijzonder aantrekkelijk. De testpersonen in de Verenigde Staten hopen allemaal om ooit te kunnen lopen, maar met minder zouden ze ook al tevreden zijn.  Een patiÃ«nt van de ,,gedachtedokters'': ***,,Het is vreselijk om voortdurend afhankelijk te zijn van anderen. Ik zou al dolgelukkig zijn als ik met mijn kunsthand mijn eigen neus zou kunnen krabben.''***  Karen TORBEN NIELSEN01/04/2005 |

**Rise of the rat-brained robots 13 August 2008**

artikel over het gebruik van rattenbreinneuronen die al lerend een robotje besturen

<http://www.youtube.com/watch?v=1-0eZytv6Qk>

“AFTER buttoning up a lab coat, snapping on surgical gloves and spraying them with alcohol, I am deemed sanitary enough to view a robot's control system up close. Without such precautions, any fungal spores on my skin could infect it. "We've had that happen. They just stop working and die off," says Mark Hammond, the system's creator.

This is no ordinary robot control system - a plain old microchip connected to a circuit board. Instead, the controller nestles inside a small pot containing a pink broth of nutrients and antibiotics. Inside that pot, some 300,000 rat neurons have made - and continue to make - connections with each other.

As they do so, the disembodied neurons are communicating, sending electrical signals to one another just as they do in a living creature. We know this because the network of neurons is connected at the base of the pot to 80 electrodes, and the voltages sparked by the neurons are displayed on a computer screen.

It's these spontaneous electrical patterns that researchers at the University of Reading in the UK want to harness to control a robot. If they can do so reliably, by stimulating the neurons with signals from sensors on the robot and using the neurons' response to get the robots to respond, they hope to gain insights into how brains function. Such insights might help in the treatment of conditions like Alzheimer's, Parkinson's disease and epilepsy.

"We're trying to understand what is going on inside this brain material that could have direct implications for human health," says Kevin Warwick, Reading's head of cybernetics, who is running the project with Hammond and Ben Whalley, both neuroscientists.

The team are far from alone in this aim. At a July conference on in-vitro recording technology in Reutlingen, Germany, teams from around the world presented projects on culturing brain material and plugging it into simulations and robots, or "animats" as they are known.

To create the "brain", the neural cortex from a rat fetus is surgically removed and disassociating enzymes applied to it to disconnect the neurons from each other. The researchers then deposit a slim layer of these isolated neurons into a nutrient-rich medium on a bank of electrodes, where they start reconnecting. They do this by growing projections that reach out to touch the neighbouring neurons. "It's just fascinating that they do this," says Steve Potter of the Georgia Institute of Technology in Atlanta, who pioneered the field of neurally controlled animats. "Clearly brain cells have

"We're trying to understand what is going on inside this brain material that could have direct implications for human health," says Kevin Warwick, Reading's head of cybernetics, who is running the project with Hammond and Ben Whalley, both neuroscientists.

The team are far from alone in this aim. At a July conference on in-vitro recording technology in Reutlingen, Germany, teams from around the world presented projects on culturing brain material and plugging it into simulations and robots, or "animats" as they are known.

To create the "brain", the neural cortex from a rat fetus is surgically removed and disassociating enzymes applied to it to disconnect the neurons from each other. The researchers then deposit a slim layer of these isolated neurons into a nutrient-rich medium on a bank of electrodes, where they start reconnecting. They do this by growing projections that reach out to touch the neighbouring neurons. "It's just fascinating that they do this," says Steve Potter of the Georgia Institute of Technology in Atlanta, who pioneered the field of neurally controlled animats. "Clearly brain cells have evolved to reconnect under almost any circumstance that doesn't kill them."evolved to reconnect under almost any circumstance that doesn't kill them."

After about five days, patterns of electrical activity can be detected as the neurons transmit signals around what has become a very dense mesh of axons and dendrites. The neurons seem to be randomly firing, producing pulses of voltage known as action potentials. Often, though, many or all of them will fire in unison, a phenomenon known as "bursting".

There are various views on what these bursts are. Some see them as pathological activity - akin to what happens in epilepsy - while others see them as the neural network expressing a stored memory. "I interpret them as seizure-like behaviour," says Potter. "I think the bursting is a function of sensory deprivation."

Like a creature with no limbs or senses, the cut-down brain is simply bursting out of boredom, says Whalley. "With no structured sensory input the hypothesis is that you get arbitrarily random and quite often detrimental activity because all these cells are asking for some kind of direction."

To test this notion, Potter's team "sprinkled" pulses of electricity across a number of contacts on the multi-electrode array (MEA), to simulate sensory inputs, and managed to significantly quell bursting activity. "It seems that sensory input is setting the background level of activity inside the brain," says Potter.

These results have encouraged the researchers to begin investigating disease pathology with robots controlled by the cortical cultures. If they can make a robot do something repeatedly by sending signals to the culture, and then alter the brain chemically, electrically or physically to upset this controllability, they hope to be able to work out some causes and effects that throw light on disorders such as Alzheimer's.

To do this, Whalley's colleagues Dimitris Xydas and Julia Downes started by connecting a culture to an ultrasound sensor in a wheeled robot. They then record the spikes of voltage produced at points within the culture when signals from the sensor are sent to it. When they find an area that fires consistently when the sensor input reaches it, those signals can be picked up by an electrode and used to, say, make the robot avoid an obstruction. For example, if the ultrasound sensor indicates "wall dead ahead" with a 1 volt signal, and a certain knot of neurons in the culture always generates a 100-microvolt action potential when that happens, the latter signal can be used to make the robot steer right or left to avoid the wall.

To do this, of course, they need to connect their brain culture to the robot. Because it is living material, it needs to be kept at body temperature, so the control system is placed in a temperature-controlled cabinet the size of a microwave oven and communicates with the robot over a Bluetooth radio link.

The robot then whirrs around a wooden corral, and in about 80 per cent of its interactions with the walls manages to successfully avoid them. The researchers now plan to plot neural connections before and after such extended journeys to see if the connections are strengthening, says Downes.

At Georgia Tech, Potter has achieved similar results, getting his mobile robot to avoid obstacles 90 per cent of the time. He is hoping the research will help doctors to find ways to retrain or bypass malfunctioning neuronal circuits in people with epilepsy, and he is also starting work on Alzheimer's.

The first step towards this, though, is to find a way to train the neurons into a more permanent state of reacting to sensor inputs at the right times. In a paper to be published in the *Journal of Neural Engineering*, Potter describes a novel training system for these mini brains.

What he has found is that a sequence of electric pulses applied to up to six electrodes on an MEA act as a kind of "mode switch" for the culture, changing its behaviour from being good at, say, steering a robot in a straight line to manoeuvring to avoid an obstacle. But because all cultures are different, he doesn't know which pulse sequences will work best for each of them. So he randomly generates 100 different sequences - called pattern training stimuli - for each culture and lets a computer work out which ones produce the best neural connections to make a virtual robot move in a desired direction.

"A sequence of electric pulses can make the brain culture change the robot's behaviour"

After the selected stimuli have been applied a few times, certain behaviours become embedded in the culture for some hours. In other words, the culture has been taught what to do. "It's like training an animal to do something by gradual increments," Potter says.

The Reading team are now planning to study whether particular parts of the culture, rather than all of it, can be more useful for performing certain tasks. They also plan to study whether the culture should be embodied in a robot early on. At the moment, they wait three to five weeks until a culture is mature before applying any sensory input. This might amount to trying to get a sensory-deprived "insane" culture to learn, says Whalley.

This work will hopefully contribute to our knowledge of how brains work, but its potential should not be exaggerated, says Potter. "This system is a model. Everything it does is merely similar to what goes on in a brain, it's not really the same thing. We can learn about the brain - but it may mislead us."

Warwick agrees, but believes it will be useful. "If this kind of work can make a 1 per cent difference to the life of an Alzheimer's patient it will be worth it," he says.

<http://technology.newscientist.com/article/mg19926696.100-rise-of-the-ratbrained-robots.html?DCMP=NLC-nletter&nsref=mg19926696.100>