

De bionische mens wordt langzaam maar zeker werkelijkheid

Allemaal aan de chips

Kunstoren, kunstogen en hersenimplantaten die met stroom afwijkingen de kop indrukken. In sciencefictionfilms met superwezens à la Robocop schuilt een kern van waarheid. Visionairs zien binnen dertig jaar zelfs een koppeling van brein en computers. De opmars van steeds slimmere machines in de mens.

Ferdi Schrooten

Ik heb net nieuwe bedrading gekregen," zegt Gerard Dekker (47) lachend, in zijn huis aan de Hazendijk in Enschede. Op zijn hoofd prijken twee knobbeltjes. „Van de stekkers," wijst hij op de uitgangen voor de twee elektroden. Die zijn in 2001 zeven centimeter diep op neushoogte in zijn hersenen aangebracht. „De draadjes van de implantaten lopen via mijn oor naar de borst." Vlak onder zijn sleutelbeen zit de onderhuidse accu. Met een afstandsbediening zet Dekker zelf de stroom in zijn hoofd hoger of lager.

Dekker heeft een zware variant van het syndroom van Gilles de la Tourette die hem het leven tot voor kort eigenlijk onmogelijk maakte. Zonder de permanente stroomstootjes in zijn brein slaat hij zichzelf keihard in de buik en op het gezicht, kijkt hij dwangmatig naar kruis en borsten van anderen en schudt hij als een bezetene met zijn hoofd. Twee wervels zijn er door versleten. Maar nu kan hij zichzelf elektronisch in bedwang houden door een deel van zijn brein onder spanning te zetten.

„Dat is wel een ontzettend naar gevoel, hoor. Je krijgt gewoon een stoot door je hoofd heen. Staat de stroom hoog, dan word ik rustig, maar voel ik me ook duizelig. Net als na een paar flesjes bier, aangeschoten," zegt Dekker. Thuis zet hij doorgaans de stroom op een laag pitje. Af en toe speelt zijn ziekte op en stoot hij het krakend geluid uit van een radio met slechte ontvangst. In stressvolle situaties, op stap

met de kinderen of op een bruiloft, gaat de knop omhoog. „Haal ik dan in één keer de stroom eraf, dan glijd ik zo van mijn stoel. Dan tril ik, net als een junkie. Ik ben verslaafd aan mijn implantaten, ja."

Er zit toekomst in elektronische implantaten in de hersenen. Hersenchirurg Veerle Vanderwalle, die de elektroden bij Dekker heeft ingebracht, volgt nauwgezet het werk van haar collega's in binnen- en buitenland. Parkinson-patiënten met een neurostimulator hebben minder last van beven, stijfheid en vertraagde bewegingen. In Keulen wordt geëxperimenteerd met mensen die lijden aan dwanggedachten en -handelingen. „Een vrouw met smetvrees die zeventig keer per dag haar handen wast kan door een elektrode in de hersenen weer normaal leven," legt Vanderwalle uit.

Wat begon met de pacemaker voor het hart in de jaren zestig is uitgegroeid tot de ontwikkeling van tal van lichaamsverbetersaars. Nieuwe vindingen worden extreem klein (nanotechnologie) en passen steeds beter in en op het lichaam (biotechnologie). Wat ooit ondenkbaar was, wordt werkelijkheid.

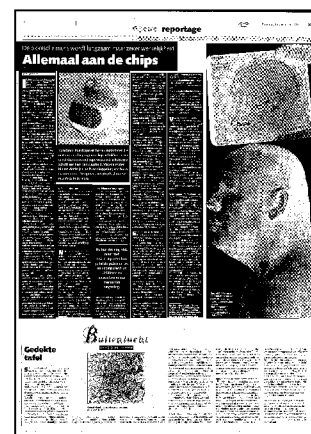
Keel-, neus en oorarts dr. Johan Frijns van het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC) heeft inmiddels bij 87 doven een kunstoor geïmplant. Het implantaat bestaat uit een draadje

siliconenrubber met aan het uiteinde zestien elektrodes. Die maken in het slakkenhuis van het oor contact met de uiteinden van de gehoorzenuwen.

Theo Polderdijk uit Honselersdijk, een plaatsje in het Westland, is er dolgelukkig mee. Net als zijn vrouw en haar zus plus twee broers. Alle vijf waren ze zeer slechthorend tot feitelijk doof, maar nu kunnen ze zelfs weer telefoongesprekken voeren. „Ik voel me wel eens een beetje De Man van Zes Miljoen, met mijn bionische oor," zegt Polderdijk, in het dagelijks leven schadebehandelaar bij Nationale Nederlanden. Zonder implantaat was hij voor zijn werk bij elk telefoontje zwaar afhankelijk geweest van collega's.

Naast het kunstoor zijn er inmiddels ook al diverse modellen kunstogen. Het Dobelle Eye stuurt beeld van een videobrill naar een implantaat dat met 68 elektrodes op de hersenschors ligt. Blinde mensen krijgen daardoor enig gezichtsvermogen. Kno-arts Frijns: „Er zijn ook al succesvolle proeven geweest met elektronische stimulatie van het netvlies. Op een filmpje zie je dan dat aan de blinde proefpersoon de letter 'I' wordt voorgehouden met de vraag met wat hij ziet. Die man zegt dan: Ik zie niks. Alleen een streep." Bionische benen en handen zijn er ook al. Een Schotse hoteleigenaar loopt al vijf jaar met een elektrisch aangedreven rechterarm, die reageert op minieme spierspanningen in de schouder. De Amerikaan Scott Rogers gaat komend voorjaar zelfs de bijna

3.500 kilometer lange Appalachian Route lopen met zijn cyber-



netische been. De ongeveer 50.000 euro kostende prothese met knie, huid en voet is een technisch wonder. Een hydraulisch systeem wordt vijftig keer per seconde gecontroleerd voor een natuurlijke, stabiele tred. Als test heeft Rogers al een zevendaagse tocht in bergachtig gebied afgelegd.

De opvolgers van het 'c'-been krijgen wellicht heuse kunstspieren. In de Verenigde Staten heeft een robotje dankzij plastic spieren al op vier pootjes kunnen lopen. „Die nieuwe plastics vervormen onder een elektrisch veld. Het zijn net samentrekkingen

Nu kan dat nog niet, maar met dna-computers kun je fatale patronen uit een computervirus distilleren en overzetten in een menselijke omgeving.

van echte spieren,” zegt dr. ir. Dies Meijer. De celbioloog van de Erasmus Universiteit Rotterdam is gespecialiseerd in de 'software' van levende organismen. Hordes wetenschappers zijn ondertussen op zoek naar koppeling van het beste besturingssy-

steem tot nu toe, het menselijk zenuwstelsel, aan machines. Een aap heeft al een robotarm bestuurd met zijn hersenen, alleen door aan de gewenste beweging te denken. Piloten van de NASA hebben vliegtuigen laten opstijgen en landen zonder de stuurknuppel aan te raken. Denken aan de vereiste handelingen en doen alsof was voldoende.

Cybernetica kan ook voor de gewone mens heel praktisch zijn. De Britse professor in de cybernetica Kevin Warwick heeft in zijn arm een chip van 23 bij 3 millimeter laten inbrengen. Door de cybernetische chip gingen deuren bij aankomst vanzelf open, sprong het licht aan en begon de computer spontaan emailberichten op te roepen als de baas binnen kwam.

De Amerikaanse computerexpert en visionair Ray Kurzweil

wil een stap verder gaan. Hij is van plan binnenkort een chip in zijn hoofd te laten implanteren voor de 'saai communicatie' met apparaten in zijn omgeving. Zijn auto moet starten als Kurzweil aan vertrekken denkt. Het uiteindelijke doel van de Amerikaan lijkt al helemaal afkomstig uit science-fictionfilms. Kurzweil denkt over dertig jaar zijn brein te kunnen downloaden in een DNA-computer, die informatie in levend materiaal opslaat en activeert. DNA heeft de potentie om sneller dan gewone computerprocessors te werken. Het zou kunnen, meent Jacob van Kokswijk. De communicatiedeskundige bij Cap Gemini Ernst & Young doet onderzoek naar mens-machine-contact aan de technische universiteiten van Twente en Eindhoven. Maar bij koppeling van brein en machine zouden wel eens computervirussen op de mens kunnen overspringen. „Nu kan dat nog niet, maar met dna-computers kun je fatale patronen uit een computervirus distilleren en overzetten in een menselijke omgeving.”

Experts van het Rathenau Instituut gaat die redenering veel te ver. Vandaag houdt het kennisinstituut in het Amsterdamse wetenschapsmuseum NEMO het technologiefestival 'Homo Sapiens 2.0' over de maakbare mens. Onderdeel van het festival zijn presentaties en debatten over technieken om het lichaam te genezen en uiteindelijk misschien wel te verbeteren. Directe koppeling van mens en computer is voor onderzoeker Gert van Dijk bij voorbaat een gedrocht: „Moet je eens zien hoe vaak je computer nu al crasht.” Blijft overeind dat de machine op uitnodiging van de mens steeds verder in het lichaam binnendringt. Ook hierover bestaan tal van spannende toekomstscenario's. Uiteindelijk versmelten mens en machine daarin tot een cybernetisch organisme, de Cyborg.

„Door de stand van de techniek is nu en zeker in de toekomst van alles mogelijk,” zegt onderzoeker Gert van Dijk. De ontwikkelingen gaan extra snel door 'laatste-kans-technologie'. „Het

zijn vaak uitvindingen voor ernstig zieke mensen voor wie geen andere behandeling meer mogelijk is. Daar bestaat altijd minder maatschappelijke weerstand tegen.”

Mensen zoals Gilles-de-la-Tourettepatiënt Gerard Dekker kunnen daardoor kiezen voor zoiets ingrijpends als een hersenoperatie. Dekker is wel twintig keer wakker gespoten uit zijn narcose om aan zijn reactie te kunnen zien of de chirurg wel in het goede hersengebied zat.

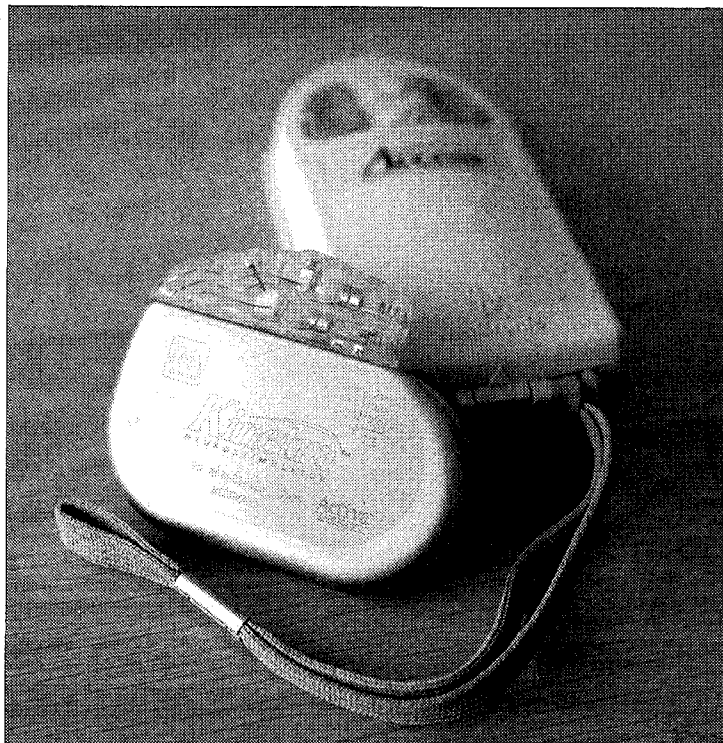
Van Dijk verwacht veel van slimme, praktische toepassingen die een veel minder ingrijpende invasie plegen in het lichaam. Medicijn-doseringssystemen bijvoorbeeld, hightech-capsules die elke dag gericht op de juiste plek een medicament afgeven. Of biochips, waar Philips momenteel onderzoek naar doet. Eenmaal ingebracht moeten de biochips aan stoffen in het bloed kunnen aflezen of er risico is op ernstig hartfalen, kanker en allerlei infecties. Veel van dat soort vindingen zaden de wereld op met tal van nieuwe dilemma's. Is het wel verantwoord om een kind tegen ontvoering te wapenen door een kleine chip met zender te implanteren, zoals in Groot-Brittannië is gebeurd? En mogen gedetineerden na hun vrijlating straks worden uitgerust met chips of elektroden, voor controle op afstand?

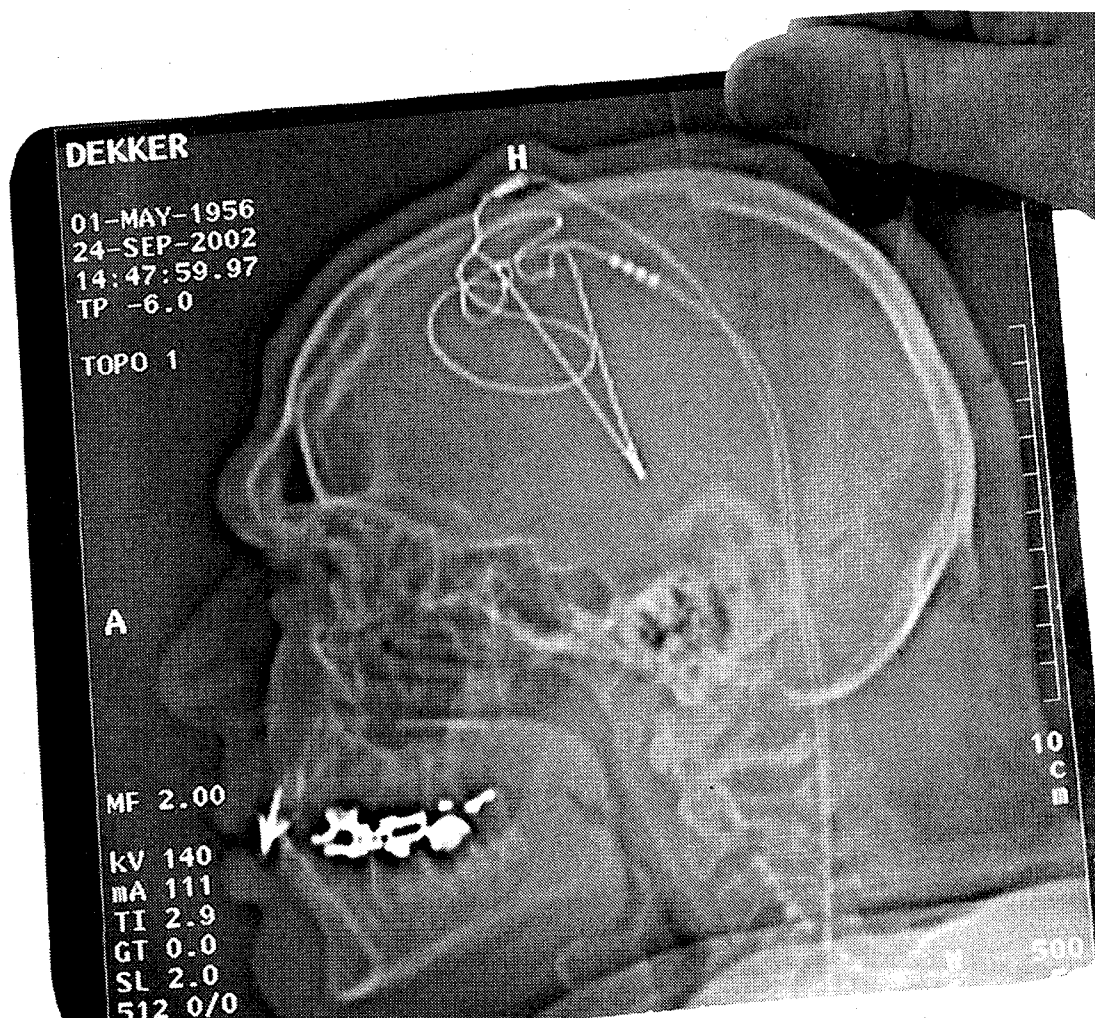
In het rapport 'De Toekomst van ons zelf' schetst de Gezondheidsraad een interessant scenario voor 2023. Een steward met obesitas (zwaarlijvigheid) krijgt van zijn werkgever de keuze: ontslag óf in zijn brein een elektrode laten implanteren die de eetlust remt. De steward is immers te dik voor werk in krap bemeten vliegtuigen. De rechter kiest de kant van de werkgever. Momenteel loopt in het Franse Grenoble onderzoek naar het remmen van obesitas door een hersenimplantaat. Maar massale toepassing voor al wie zich te dik vindt is uit den boze, stelt hersenchirurgie Vanderwalle: „Er kan geen sprake van zijn dat zo'n technologie, met de risico's die er aan kleven, zo maar gebruikt kan worden voor mensen die willen vermageren. Dit soort ingrepen moet blijven voorbehouden aan mensen met een serieus ziektebeeld die met conventionele methoden volledig zijn uitbehandeld.”

Van Kokswijk noemt dat een illusie. „Plastische chirurgie was aanvankelijk ook alleen voor mensen met ernstig fysiek of psychisch lijden. Nu is het een ver-

edelingsindustrie voor gezonde mensen. Wat is dan de stap van grotere tieten naar slimmer zijn, meer geheugen hebben en beter zicht en gehoor?"

Het technoliefestival 'Homo Sapiens 2.0' wordt vandaag van 12.00 tot 24.00 uur gehouden in Nemo, Oosterdok 2 A'dam, vlakbij het Centraal Station. Meer info: www.technoliefestival.nl.







**Gerard Dekker met
de bobbeltjes van de
electronica in zijn
hoofd, boven te zien
op een
röntgenopname.
Linksboven: de
afstandsbediening.
(Foto GPD)**