

DE ZONDAG *Ontdek*

Een robot met zenuwen

Computer helpt patiënten met ziekte van Parkinson

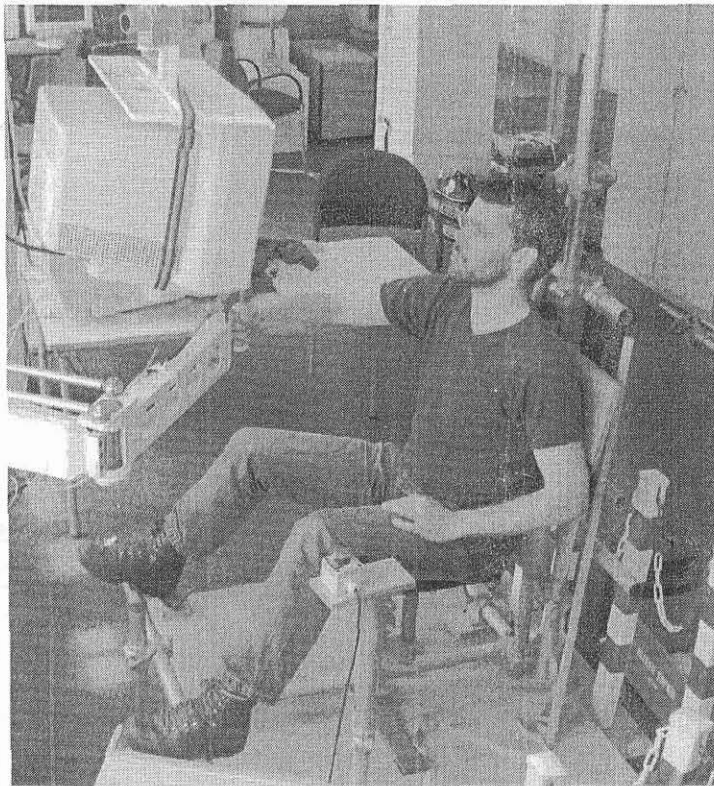
In het laboratorium van Frans van der Helm staan een stoel, een joystick, een scherm en meetapparatuur. Hij draait aan wat knoppen en plots beweegt de stick heftig heen en weer. 'Zorg dat de cursor deze rode lijn volgt,' wijst hij op het scherm. Later tonen grafieken de kwaliteit van de reflexen. Het onderzoek voert de Delftse hoogleraar uit met wetenschappers van het Leids Universitair Medisch Centrum en moet straks patiënten met neurologische afwijkingen verlichting geven.

GEZONDHEID

Tekst Jeroen Akkermans (GPD)

Neurologische aandoeningen, zoals de ziekte van Parkinson of hersenbloedingen, tasten het centrale zenuwstelsel aan. Eerder onderzoek wijst erop dat vooral de reflexen in het ongerede raken. Zo veroorzaken bij de aandoening dystonie onregelde reflexen een verkramping van de benen en handen, waardoor deze lichaamsdelen een klauwvorm aannemen. Dit kan leiden tot invaliditeit.

Probleem is dat voor medici de werking van een reflex een soort black box is. Om meer inzicht te krijgen heeft Van der Helm een ge-



De testopstelling in het lab van prof. dr. Frans van der Helm.

Foto GPD

avanceerd computermodel opgesteld van de menselijke reflexbanen, een model dat de black box in ieder geval op een kiertje zet. Zo meten de Delftenaren nauwkeurig de manier waarop gezonde mensen en patiënten hun reflexen aanpassen aan krachtverstoringen, zoals een bewegende joystick. Door deze meetgegevens in het computermodel van de menselijke reflexen te stoppen, wordt inzicht verkregen in de reflexbanen van de patiënt.

Zonder reflexen zou het leven er heel anders uitzien. Een bekende reflex is het snel terugtrekken van de hand bij hitte. Het pijnsignaal

gaat naar het ruggenmerg dat direct een bevel aan talloze spieren geeft. De hand trekt zich zonder sturing van het bewustzijn terug. Veel dagelijkse handelingen verlopen onbewust.

Bij een reflex zijn duizenden neuronen, vele spieren, maar ook sensoren in de spieren, betrokken. Wat de zaak extra complex maakt is dat de delen elkaar wederzijds beïnvloeden. Een krachtverstoring leidt tot een beweging van de arm, waardoor de spieren uitrekken. De sensoren in de bewegende spieren sturen weer informatie naar de opdrachtgever, het centrale zenuwstelsel. Daardoor kan het ze-

nuwstelsel direct corrigerende signalen terugsturen naar de spieren, waardoor de beweging verandert. De spiersensor stuurt vervolgens weer signalen, enzovoort.

Omdat deze signaallussen behoren tot de standaarduitrusting van robots, hebben de Delftenaren het technisch model van een robot als uitgangspunt genomen. Daarnaast lijkt de werking van een reflex verdacht veel op die van veren en dempers, dingen waar elke technicus wel raad mee weet. De andere eigenschappen van de hand zijn volgens Van der Helm ook te vergelijken met mechanische componenten.

Het computermodel is bovendien gekoppeld aan een netwerkmodel van 2300 neuronen. Met dit model kunnen onder andere de signaallussen in het menselijk lichaam beschreven worden. Als het model een verstoring krijgt opgelegd, bijvoorbeeld een joystick, is er een respons die bepaald wordt door de specifieke instellingen van de veren, dempers en lussen. Omgekeerd kan het model ook een respons van een mens op een verstoring én de verstoring aangeboden krijgen. De specifieke instellingen van het model geven dan inzicht in de reflexbanen van de patiënt. Of het model ook echt een goede nabootsing is van de reflexbanen, is nog niet duidelijk, maar Van der Helm denkt dat ze dicht bij de waarheid zitten. Zo is het effect van bepaalde medicatie op reflexen gemeten. Medici dachten altijd dat het middel een bepaalde sensor uitschakelde. Uit analyse van het model blijkt iets anders. 'Het medicijn werkt in het ruggenmerg en niet bij de sensor en dat lijkt bepaalde vermoedens te bevestigen. We moeten nog verder experimenteren.'