

Bloeddruk meten

'Portapres' vindt wereldwijd toepassing in het

De 'Portapres', een apparaat dat een voortdurende bloeddrukmeting aan een vinger mogelijk maakt, wordt overal ter wereld toegepast. En zelfs daarbuiten: Bij een space shuttle vlucht en tijdens een langdurig verblijf in het permanente Russische ruimtestation Mir heeft onze 'Portapres' haar nut bewezen. Daarom werken wij nu aan een vervolgvorder van NASA voor tien 'Portapres'-systemen', zegt dr.ir. Gerard Langewouters, senior wetenschappelijk medewerker van de afdeling Biomedische Instrumentatie van TNO.

De afdeling, onderdeel van TNO Technisch Fysische Dienst TU Delft, is gevestigd binnen de muren van het AMC (Academisch Medisch Centrum) in Amsterdam. De 'Portapres' is een onderzoeksinstrument dat vooral wordt gebruikt in de ruimtevaart en bij medische en psychologische onderzoeken. Permanente metingen zijn van belang vanwege de schommelingen in de bloeddrukwaarden als gevolg van allerlei omgevingsfactoren.

'Een van onze eerste apparaten, de 'Finapres' uit 1982, gaf voor wat betreft de intra-arteriële metingen nogal afwijkende resultaten', aldus Langewouters. 'Dat was het gevolg van de fysiologische activiteit van de slagaderen. Wij moesten het apparaatje dus voor het fysiologische effect compenseren. De elektronica moest rekening houden met onder meer de luchtdruk, en tevens automatisch elke minuut een instelpunt bepalen. Bovendien dient de computer patronen te herkennen, die door hartfrequentie, slagvolume en onder- en bovendruk worden bepaald. Al het

benodigde onderzoek deden wij in het AMC en in een academisch ziekenhuis in Milaan. Uiteindelijk ontwikkelden wij het 'Portapres' model-2, die wij in 1992 met veel succes op de markt brachten.'

Commercialisering

Omdat intra-arterieel meten van de bloeddruk volgens Langewouters onnodig riskant is ('Het gevaar van bloedpropjes en luchtbelletjes wordt door zo'n catheter vergroot'), vormt een stationaire meting via de 'Finapres' al een hele verbetering. Een Amerikaanse firma nam het apparaat in licentie voor het stationaire gebruik in operatiekamers van ziekenhuizen. Langewouters: 'Zelf hielden wij het recht op het maken van ambulante versies ervan. Wij verwachtten destijds geen groot commercieel succes - daarvoor zit het apparaat te ingewikkeld in elkaar. Maar dankzij het enthousiaste onthaal van collega-instellingen zijn wij toch verder gegaan met ontwikkelen. Een designbureau hielp ons bij de vormgeving van een ambulante versie ervan. Nu zijn onder meer een 24-uurs-accu en data-opslag in een gordelriem ondergebracht. Ook vonden wij een oplossing om de stand van de hand, waaraan wordt gemeten, ten opzichte van het hart

Frans astronaut met een 'Portapres' tijdens een trainingssessie

heelal

te laten compenseren. Want als de hand onder het niveau van het hart wordt gehouden, leidt dat tot een andere waarde dan wanneer de arm hoog is gestrekt. Vervolgens hebben wij ons instrument onder extreme omstandigheden getest. Uit proeven in piloten-centrifuges - voor het opwekken van de G-krachten - in het voormalige Oost-Duitsland blijkt onze apparatuur aan alle verwachtingen te voldoen.'

Ruimtevaart

In 1985 produceerde TNO 35 exemplaren van de Finapres-5 voor verschillende researchcentra. Ook de Amerikaanse en Europese ruimtevaartorganisaties (NASA en ESA) hoorden ervan. Deze organisaties testten het instrument uitvoerig, waarna het ongewijzigd - een unicum! - werd gebruikt door astronauten van het ruimtestation Mir. Inmiddels namen de

NASA, de ESA (European Space Agency) en de CNES (Centre Nationale d'Étude Spatiale) de laatste versie van de 'Portapres' in gebruik. Langewouters: 'Het contact met NASA is erg belangrijk, want zij stellen de allerhoogste eisen aan alle gebruikte apparatuur. Gelukkig doorstond onze 'Portapres' alle tests; beter kun je het niet wensen.'

De Franse ruimtevaartorganisatie CNES bestelde in 1994 een aangepast 'Portapres' model-3, die tevens het ECG (electrocardiogram) en de ademhalingsfrequentie registreerde. Langewouters: 'Ons model-3 vloog mee op de Frans-Russische Cassiopee-missie naar het Russische ruimtestation Mir in 1996. De resultaten onder deze extreme omstandigheden waren zeer positief.'

De TNO'ers werken nu aan een nieuwe versie van de 'Portapres' voor de medische screening tijdens vluchten naar en in het Alfa-ruimtestation van de NASA. Dit zal na het jaar 2000 worden gelanceerd en moet de opvolger van het Mir-station worden. Bij een langdurig verblijf in een ruimtestation is een beoordeling van de fysieke conditie van de astronauten van groot belang.

De 'Portapres' kan ook heel goed worden

gebruikt in het klinisch patiëntenonderzoek in gespecialiseerde medische centra, zoals academische ziekenhuizen, meent Langewouters: 'Op vakgebieden als cardiologie, fysiologie, psychofysiologisch onderzoek en in slaaponderzoekcentra wordt vaak van ons apparaat gebruikgemaakt. Daarnaast leren studenten ermee hoe zij de bloeddruk kunnen meten.'

Een concreet voorbeeld waarbij nuttig gebruik van de 'Portapres' wordt gemaakt, is in de gynaecologie te vinden. Soms kan aan het einde van een zwangerschap een vergiftiging optreden, het zogeheten 'pre-eclampsia' syndroom. Enerzijds is het zinvol om de zwangerschap zo lang mogelijk uit te dragen, anderzijds mag dat geen gevaar voor moeder of kind opleveren. Langewouters: 'Door het gebruik van een 'Portapres' kan wellicht het juiste moment van de geboorte worden bepaald. Samen met andere onderzoekcentra hebben we onlangs bij de Europese Unie een voorstel ingediend om hiervoor een onderzoek op te zetten; als dat doorgaat, is de 'Portapres' het aangewezen meetinstrument.'

Lucas van der Horst

TNO Wegwijzer, telefoon 015 269 80 69

Zo werkt de 'Portapres'

Het oorspronkelijke idee voor vingerbloeddrukmeting komt van de Tsjechische onderzoeker prof.dr. Peňáz uit Brno. Na veel TNO-onderzoek, dat inmiddels vijf patënten opleverde, werd in 1983 een prototype gemaakt. 'In een vingermanschet is een infrarood lampje aangebracht. Precies daartegenover bevindt zich een lichtsensor die de absorptie van de stralenbundel detecteert', legt Langewouters uit. 'Door het verschil tussen de aan- en afvoer van het bloed en voor de vaatwand-diameter te compenseren, ontstaat dankzij de lichtmodulatie een polssiagmeting. Door vervolgens een samenhang tussen de druk en het volume te berekenen, ontstaat een duidelijk pulsatie-patroon van de bloedvatdruk aan de oppervlakte van de vinger. Op basis hiervan kan de druk binnen het vat worden vastgesteld. Tenslotte dient een instelpunt te worden vastgesteld, zodanig dat de drukken binnen en buiten het vat op ieder moment aan elkaar gelijk zijn, wat

betekent dat het vat gestabiliseerd wordt op zijn ongerekte volume ('volume-clamp'). Dit instelpunt moet regelmatig worden bijgesteld, want het gladde spierweefsel van de slagaderen verandert van minuut tot minuut als gevolg van schommelingen in de temperatuur en de diameter van de bloedvaten. Omdat wij permanent meten, afwisselend aan één van de twee vingers, krijgen wij een overzicht van de ongeveer 100.000 hartslagen van een persoon in een etmaal. Die worden allemaal opgeslagen in een computer en kunnen op allerlei manieren worden bewerkt. Dan blijkt dat er een enorme variatie tussen de metingen bestaat, bijvoorbeeld wanneer iemand ligt, zit of staat. Maar ook inwendig worden nogal wat wisselingen in het bloedvat zelf waargenomen. Voor een betrouwbare vaststelling van de gemiddelde bloeddruk is dus eigenlijk een groot aantal metingen noodzakelijk. Dat is mogelijk met de 'Portapres'.'

Portapres-verkoop



Toepassingsgebieden

