WETENSCHAP

Marcel Wortel Eric Scholten

Technisch geneeskundige Jonne Doorduin is expert op het gebied van de ademhalingsspieren bij Neurologie en op de Intensive Care.

De opmars van de Technisch Geneeskundige

Dokter robot

Patiëntenzorg is mensenwerk. Nog wel. Want mensen krijgen in toenemende mate hulp van techniek, kunstmatige intelligentie en zelfstandig opererende zorgrobots. Nu vinden we het misschien nog raar om zo'n robot aan ons te laten dokteren, maar voor hoe lang nog?

De hoeveelheid technische snufjes die artsen kunnen gebruiken, neemt gigantisch toe: MRI-scanners, genetische informatie, nieuwe meettechnieken. In de toepassing van al deze techniek krijgt de arts steeds meer hulp van computers. Een stap verder is de robot die op basis van computergegevens zelfstandig een behandeling kan uitvoeren. Artsen zijn niet speciaal opgeleid om alle technische ontwikkelingen bij te houden, laat staan om zelf robots te programmeren. Om in de groeiende vraag naar technisch geschoolde medici te voorzien, startte de Universiteit Twente in 2003 de opleiding Technische Geneeskunde. Om studenten op te leiden tot mensen met verstand van geneeskunde en techniek. Inmiddels zijn deze technodokters volop actief binnen het Radboudumc.

Meer lucht op de intensive care

Een daarvan is Jonne Doorduin, die in 2010 afstudeerde in Twente. Hij is expert op het gebied van de ademhalingsspieren bij Neurologie en op de Intensive Care: 'Aan het einde van een IC-opname krijgen patiënten na een periode van kunstmatige beademing vaak problemen met zelfstandig ademen. Doordat de beademing het ademhalen heeft overgenomen, is de belangrijkste ademhalingsspier, het middenrif verzwakt.' Kan techniek helpen om IC-patiënten zoveel mogelijk zelf te laten ademhalen? De eerste stap in het beantwoorden van deze vraag, is het doen van spiermetingen. 'Ik doe dit met een speciale katheter die via de neus in de slokdarm gaat. Daarmee maak ik een elektromyogram. Deze meting geeft informatie over de functie van de zenuw en de spier. Zo kun je in kaart brengen hoe de spier wordt aangestuurd en hoe de spierfunctie is. Dit is belangrijke informatie om hulpmiddelen te maken die de ademhaling ondersteunen.'

Een pacemaker voor de ademhaling

Een voorbeeld van zo'n hulpmiddel is een middenrifpacemaker. Net als bij een pacemaker in het hart, geeft dit apparaatje kleine schokjes aan het middenrif, wat de ademhalingsspieren stimuleert. Dit is handig als de zenuw die deze spieren aanstuurt is beschadigd. De techniek voor zo'n pacemaker is er al wel, maar is nog vrij primitief. 'We willen de pacemaker daarom verder ontwikkelen. Hij moet rekening houden met wat de patiënt doet. Als je eet of praat, moet de ademhaling bijvoorbeeld niet onverminderd doorgaan. En je wil bijvoorbeeld ook mensen helpen die vanwege een hoge dwarslaesie niet meer zelf kunnen ademen. Met zo'n pacemaker worden ze verlost van de beademing. Dat heeft voor hen een grote impact.'

Niet zelf knutselen

De technische snufjes die Jonne Doorduin gebruikt, maakt hij niet zelf. Liever bedenkt hij hoe je bestaande techniek kunt toepassen in het ziekenhuis. Of hoe je deze techniek moet aanpassen om het beter te laten werken. 'Er is bijvoorbeeld een heel grote studie gedaan naar de toepassing van de middenrif- ▶

Feiten & cijfers

- Opleiding Technisch Geneeskunde startte in 2003 aan de Universiteit Twente.
- Jaarlijks beginnen zo'n 130 studenten aan de opleiding in Twente.
- Inmiddels heeft de TU Delft ook een bacheloropleiding Technische Geneeskunde.
- Momenteel zijn er ongeveer 50 TG'ers actief in het Radboudumc (inclusief studenten die stage lopen).
- Tot 2018 loopt er een proef waarbij technisch geneeskunde een BIG-registratie krijgen voor het zelfstandig uitvoeren van medische handelingen bij de patiënt.
- In 2013 besteedden we in Nederland 460 miljoen euro aan medische apparatuur. Deze uitgaven stijgen jaarlijks met 4 procent (bron: Skipr/ING Economisch Bureau).
- Deze uitgaven zijn ongeveer 1 procent van de totale uitgaven aan gezondheidszorg.

pacemaker bij ALS-patiënten. Deze studie liet zien dat de pacemaker niet goed werkt. Ik heb mijn bedenkingen bij die conclusie. Het werkt niet, omdat de technologie nog niet optimaal is. Die moet je dus verdiepen en aanpassen. Ik weet zeker dat je dan veel betere resultaten kunt behalen.'

Ook Aisha Meel-van den Abeelen, onderzoeker bij de afdeling Radiologie en Nucleaire Geneeskunde en in 2011 afgestudeerd in Twente, probeert bestaande techniek aan te passen voor nieuwe doeleinden. Zij kijkt hoe je borsttumoren kunt opsporen met behulp van 3D-echografie. En hoe een robot geheel geautomatiseerd een borstbiopt kan nemen op basis van deze echobeelden. Deze techniek zou de opsporing van borstkanker sneller, beter en goedkoper maken.

Altijd raak

Momenteel krijgen vrouwen bij wie een verdacht plekje is gevonden op een mammogram een biopt van de borst. De arts prikt handmatig onder begeleiding van een echo of MRI in het verdachte plekje om de cellen ervan te kunnen onderzoeken. Daarna kan het even duren voordat de patiënt weet of het biopt gelukt is. Zo niet, dan moet de patiënt terug komen voor een tweede poging. Met de robot kan dat beter. 'Ons onderzoek bestaat uit het verfijnen van de 3D-echografie techniek. Belangrijke vragen zijn hoe je 3D-beelden van de borst kunt maken die de robot kan lezen. Of hoe het weefsel reageert op indrukken. En hoe je het beste kunt aanprikken als je weet hoe de borst reageert. In Twente maken ze met deze input computermodellen waarmee de robot zelf kan navigeren in de borst. We oefenen deze techniek nu nog op kunstborsten, maar binnenkort beginnen de eerste onderzoeken met patiënten.'

Meten in de operatiekamer

Met al deze nieuwe techniek in de zorg, is het belangrijk dat artsen en technici elkaar goed begrijpen. De technisch geneeskundige heeft vaak de rol van tussenpersoon. Aisha Meel-van den Abeelen: 'De onderzoekers zijn er om technieken te ontwikkelen. Mijn rol is om deze sneller te kunnen vertalen naar de kliniek.' Veel technisch geneeskundigen passen techniek ook zelf toe, samen met een arts. Jonne Doorduin staat een tot twee dagen per week op de operatiekamer: 'Mijn taak is dan om het zenuwstelsel te bewaken tijdens neurochirurgische of orthopedische operaties. Ik meet de activiteit van spieren en van zenuwcellen in de hersenen tijdens de verwijdering van een hersentumor. De chirurg plaatst rond de tumorranden een sonde, ik geef vervolgens een klein elektrisch signaal aan de hersenen en meet of de spieren hierop reageren. Een spier reageert niet bij stimuleren van tumorweefsel,wel bij gezond hersenweefsel. Zo weten we precies waar de tumor zit.'

Zorg, techniek en onderzoek

Het leveren van technische zorg en wetenschappelijk onderzoek gaan vaak hand in hand bij technisch geneeskundigen. Joyce Bomers werkt bij de afdeling Radiologie en Nucleaire Geneeskunde en maakt onderdeel uit van het team dat MRI-geleide cryo- en laserablaties uitvoert. Dit zijn gespecialiseerde behandelingen bij prostaatkanker, waarbij de tumorcellen heel precies worden bevroren (cryo), of weggebrand (laser). Joyce Bomers: 'Als technisch geneeskundige kijk ik onder andere hoe we het resultaat van de cryo- en laserablaties kunnen verbeteren. Als de tumor bijvoorbeeld terugkeert, proberen we in de MRI-beelden te achterhalen waar het is misgegaan. Hebben we te weinig, of juist te veel behandeld? Dankzij dit onderzoek kunnen we de behandeling verfijnen. Het uiteindelijke doel is om vooraf bij elke patiënt in te kunnen schatten hoe de behandeling optimaal is.'

Temperatuur in kaart

Bij een cryoablatie worden onder begeleiding van MRI-beelden heel precies naalden in de prostaattumor gebracht. Hier gaat een heel koud gas doorheen, waardoor de tumor verandert in een ijsballetje. Bij laserablatie wordt een laserdraad in de prostaattumor gebracht en wordt de tumor weggebrand. Beide ablaties worden uitgevoerd terwijl de patiënt in de MRI-scanner ligt, zodat er continu real time MRI-beelden zijn van de tumor en het omliggende gezonde weefsel. Joyce Bomers: 'Het grote voordeel is dat we tijdens een laserablatie ook het temperatuurverloop in het weefsel kunnen meten met de MRI. Op deze manier houden we kritieke structuren zoals het rectum en de zenuwbundel die zorgt voor potentie en continentie goed in de gaten. We verwachten dat er hierdoor minder complicaties zullen optreden.'

Robot in de hand

Ondanks de opmars van techniek in het ziekenhuis, zal de zorg voorlopig nog mensenwerk blijven. Al is het maar om gevoelsmatige redenen. Aisha Meel-van den Abeelen merkt dat bij de toepassing van de borstrobot: 'Het bijzondere van deze robot is dat deze invasief medisch kan handelen. Helemaal zelfstandig, zonder tussenkomst van een arts. Maar daarmee lopen we ook aan tegen de beperking van inzetting van robots in menselijke acceptatie. Ondanks dat de robot heel precies is, zal er eerst nog een arts bij zijn die de robot bedient. De vraag is hoe lang dat nog nodig is.'

Reageren?
redactie@radboudumc.nl