

'Kijk, dit is 'm.' René Verhaart kijkt met nauwelijks verholen trots naar het tien centimeter lange, tweelobbig voorwerp voor hem. Wearable biosensor staat er op het doosje, 'maar wij noemen hem onze slimme pleister. Als je deze op je borst plakt, worden je ademhalingsfrequentie en hartslag continu in de gaten gehouden en via het wifinetwerk naar een centrale computer gestuurd. Hier zie je het ademhalingsritme van mijn collega elders in het ziekenhuis.' 22 ademhalingen per minuut, bij 88 hartslagen, staat er in fluorgroene letters op het beeldscherm van het monitorapparaat.

'Volgens mij is hij wel in orde', lacht Verhaart, klinisch informaticus van het Rotterdamse Maastricht Ziekenhuis. 'Waar het om gaat is dat de gecombineerde metingen van iedere pleister een cijfer opleveren. Hoe hoger het cijfer, hoe slechter de conditie van de patiënt. Juist in dat overzicht zit het geheim van deze technologie. Want nu worden deze waarden een aantal keer per dag door een verpleegkundige opgenomen. Dankzij de sensor kun je de patiënten volcontinu in de gaten houden en meteen ingrijpen als dat nodig is. Het project is na twee jaar uit zijn conceptfase: we hebben in het ziekenhuis aangetoond dat het systeem technisch werkt. Nu gaan we de slimme pleister breed toepassen op een verpleegafdeling en daarna in het zorghotel dat hier aan de overkant staat. In de komende jaren willen we patiënten thuis gaan monitoren. Dat is het ultieme doel.'

Het Maastricht Ziekenhuis is trots op het project, vertelt bestuursvoorzitter Peter Langenbach even later. 'Dat is hoe we denken de komende jaren de druk op de organisatie te kunnen verminderen.' In Rotterdam-Zuid leven relatief veel mensen ongezond. 'Dat vraagt veel van ons. Tegelijkertijd is het moeilijk om aan goed opgeleid personeel te komen. De komende jaren wordt die druk alleen maar meer. Maar kijk naar de bevolkingsopbouw van Nederland, terwijl het hoofdlijnenakkoord voorschrijft dat de kosten van de zorg niet mogen groeien. Dan kun je toch uittellen wat er in de landelijke zorg moet gebeuren?'

De ontwikkeling van de slimme pleister is een van de zaken waarmee Langenbach zijn toekomstige problemen hoopt te ondervangen. 'We hebben hier zeshonderd bedden. Dat worden er de komende jaren niet meer, dus we moeten de doorstroom versnellen. Vaak kan dat ook doordat het monitoren van patiënten op afstand goed mogelijk is. Zo kunnen wij patiënten eerder naar huis of naar het zorghotel sturen en hebben onze artsen en verpleegkundigen meer tijd om nieuwe patiënten op te nemen en die aandacht te geven. Een ander voorbeeld: onze cardiologen werken sinds kort met de CardioMEMS, een kleine sensor die wordt geïmplanteerd in een tak van de longslagader. Om de sensor uit te lezen gaat een patiënt een keer per dag op een speciaal kussen liggen waarna de data bij ons binnenkomen. Zo kunnen we patiënten met hartfalen permanent in de gaten houden zonder dat het veel van onze capaciteit vergt.'

DE URGENTIE DRINGT DOOR

De innovaties waar Langenbach het over heeft, zijn vooral gericht op het vergroten van de capaciteit van het ziekenhuis. Maar in de zijlijn verbeteren ze de zorg ook inhoudelijk: een drager van een slimme pleister weet immers dat hij of zij permanent in de gaten wordt gehouden, net als wie een sensor tegen hartfalen geïmplanteerd heeft gekregen.

Het zijn uitingsvormen van een veel grotere beweging: 'Het ziekenhuis van de toekomst wordt een soort supermarkt. Een plek waar je zo kort mogelijk naartoe gaat, haalt wat je nodig hebt, om daarna zo snel mogelijk weer naar huis te gaan.' Dat stelt Lucien Engelen, ooit oprichter en jarenlang directeur van het REshape Center waarmee het Radboud UMC uit Nijmegen zijn zorg innoveert. Het leidde er onder meer tot de implementatie van virtual reality, 3D-printen en *machine learning* in de dagelijkse praktijk.



8
Acht voorbeelden van hoe technologie de zorg gaat veranderen

Innovaties kunnen de capaciteit van een ziekenhuis vergroten en de zorg inhoudelijk verbeteren.

ILLUSTRATIE: GETTY IMAGES/FD STUDIO

ZORG

'Gaat u even op de sensor liggen?' vraagt de app

De manier waarop we naar het ziekenhuis gaan, verandert in hoog tempo. 'Het ziekenhuis wordt een soort supermarkt. Een plek waar je haalt wat je nodig hebt, om dan snel weer naar huis te gaan.'

Martijn de Meulder

Tegenwoordig adviseert hij 'zorgpartijen wereldwijd' bij hun zoektocht naar de zorg van morgen. 'Het mooie is dat ik tegenwoordig wordt gevraagd door ziekenhuisbesturen die me een paar jaar geleden nog toevoegden dat het allemaal wel mee zou vallen met die technologische vernieuwing van de zorg. Het is duidelijk dat de urgentie doordringt in deze wereld. Dat moet ook wel, de Nederlandse bevolking wordt steeds ouder, we kijken aan tegen een verdubbeling van de zorgvraag in de komende twintig jaar.'

ROBOTS IN DE BLOEDBAAN

Dat het ziekenhuis van morgen vooral decentraler wordt, is de essentie van het betoog van Engelen. 'Kijk bijvoorbeeld naar robotchirurgie. Operatierobots laten chirurgen bewegingen maken die voor mensen onmogelijk zijn, ze kunnen heel nauwkeurig opereren en de kans op onbedoelde weefselschade minimaliseren. Maar met de komst van 5G zou je deze apparaten ook op afstand aan kunnen sturen: een chirurg in Japan zou een operatie in Utrecht kunnen doen. Op die manier kun je hoogspecialistische kennis beter inzetten.'

In de toekomst zul je voor eenvoudige en complexe behandelingen ook naar verschillende ziekenhuizen toe gaan, stelt Engelen. Of je gaat helemaal niet meer naar een ziekenhuis. Dat illustreert hij desgevraagd aan de hand van het voorbeeld van nanorobots die via de bloedbaan kanker bestrijden. Die technologie is nu alleen nog op muizen getest en verkeert in een heel vroeg stadium. 'Maar als deze ooit beschikbaar komt, waarom zou je daarvoor naar een ziekenhuis moeten gaan en de tijd van een medisch specialist gebruiken? Een verpleegkundige kan die robots ook bij jou thuis injecteren.'

Engelen is optimistisch over de mogelijkheden die nieuwe technologie biedt, maar iets minder vrolijk over het tempo waarmee de technologie de zorg binnenkomt: 'Kijk naar videoconsulten: dat kan inmiddels gewoon. Maar het gros van de hulpverleners videobelt niet met zijn patiënten, terwijl driekwart van de patiënten dat best wil. Of de fax? Die wordt serieus bij diverse ziekenhuizen nog gebruikt om gegevens tussen zorgpersoneel uit te wisselen.'

Hoe dat komt? Helianthe Kort heeft

10 jaar

De komende tien jaar gaat meer veranderen in de zorg dan in de halve eeuw hiervoor.

BRON: LUCIEN ENGELÉN

wel een idee, zij is lector Technologie voor Zorginnovaties aan de Hogeschool Utrecht en hoogleraar aan de TU Eindhoven. 'Je zou denken dat jonge mensen juist heel erg openstaan voor de komst van nieuwe technologie. Maar wij hebben daar vorig jaar onderzoek naar gedaan en het tegengestelde is het geval.'

Het heeft te maken met de motivatie van studenten om voor de zorgsector te kiezen: 'Als je in de zorg gaat werken doe je dat om met mensen om te gaan. De studenten zijn ontzettend handig met technologie, maar in hun werk zien ze dat vooral als een bijverschijnsel.'

Het is wel een bijverschijnsel waar ze in toenemende mate mee te maken zullen krijgen. Engelen: 'Als je niet efficiënt werkt, dan gaat dat in de nabije toekomst met de oplopende druk op het zorgsysteem op een of andere manier knellen.' Dat knellen zal het tempo van de verandering bepalen meent hij. 'Eén ding is zeker: de komende tien jaar gaat meer veranderen dan de afgelopen halve eeuw hiervoor. Daar kun je maar beter klaar voor zijn.'

Martijn de Meulder is freelancejournalist.

1

Willem Herter en mede-directeur Wouter Kroese van Pacmed



AI en data

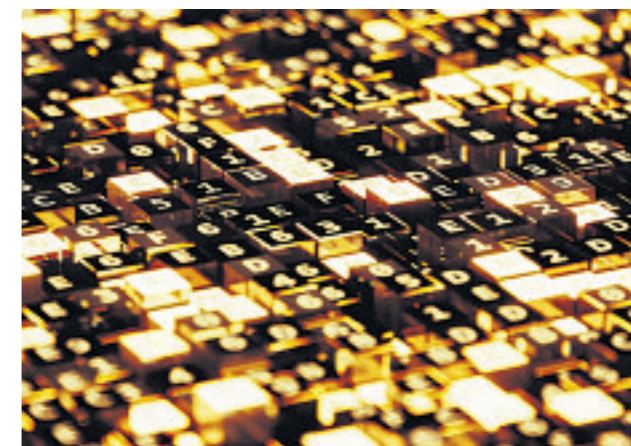
Als je een machine door grote hoeveelheden data laat zoeken, zie je ineens kruisverbanden die mensen onmogelijk kunnen leggen. Dat is mensoverstijgend en het mooie van kunstmatige intelligentie, weet Willem Herter van de Amsterdamse AI-start-up Pacmed. De potentie van de technologie is groot en volgens de consultants van Accenture groeien de mondiale investeringen in medische AI met 40% per jaar. Over een jaar belopen deze ruim zes miljard euro. De technologie zal vooral ondersteunend werken voor artsen en zal meer houvast bieden bij de diagnose en controle.

Zo werkt Aidence, een andere Nederlandse start-up, aan de analyse van CT-scans op zoek naar longkanker. En Pacmed past het vanaf komend jaar toe in het VU Medisch Centrum, bij de beoordeling van de conditie van intensivecarepatiënten. Herter: 'Kunnen ze naar een gewone afdeling of niet? En hoe groot is daarna de kans op acute problemen of heropname? Het algoritme werkt louter ondersteunend. De artsen beslissen en kunnen de resultaten van het algoritme als bevestiging van hun keuze gebruiken, of juist om een extra check te doen.'

2

Blockchain

De hype is van deze technologie af — en van de daaraan gekoppelde cryptomunten. Maar dit beveiligde digitale grootboekstelsel heeft nog steeds enorm veel potentie om medische data veilig te bewaren en toegankelijk te maken. Blockchain brengt het beheer, de eigendom en ontsluiting van medische data onder bij de patiënt. De eerste concrete toepassingen moeten echter nog steeds komen. Kan blockchain zijn belofte waarmaken? Het blijft afwachten.



8

Van operatierobots tot weefsel uit een 3D-printer: technologie bepaalt hoe de zorg zal veranderen. Acht voorbeelden laten zien hoe.

3

Stembesturing

Het toepassen van *voice* in ziekenhuiskamers is heel logisch, volgens Lucien Engelen, ooit oprichter en jaren directeur van het REshape Center, waarmee het Radboud UMC zijn zorg innoveert. 'Nu worden verpleegkundigen en artsen voor de kleinste zaken bij het bed van de patiënt geroepen, zelfs voor een glaasje water. Maar als stembesturingstechnologie zoals van Amazon, Google of Apple het verzoek afhandelt, kun je de juiste persoon naar het bed van de patiënt laten gaan.' Je hoeft dan niet meer op één knop te drukken, maar kunt vanuit bed om specifieke hulp vragen. De machine interpreteert de vraag en stuurt die naar de juiste hulpverlener.



4

Videoprojecties

Virtual reality (VR) wordt inmiddels in meerdere Nederlandse ziekenhuizen toegepast. In het Radboudziekenhuis wordt geëxperimenteerd met ziekenhuiskamers die een helend effect hebben op elke individuele patiënt. Videoprojecties, games en geuren moeten, naast medicijnen, bijdragen aan het versneld herstel na een operatie. Het Amsterdam Skills Centre, een instituut van het VU medisch centrum en het AMC, leert artsen opereren met VR-simulators. En ook voor de behandeling van psychische aandoeningen zoals angststoornissen wordt VR nu al gebruikt door patiënten virtueel in de door hen gevreesde situaties te brengen.



5

Slimme pleister

Technologieën als de slimme pleister en de longslagadersensor, uit het hoofdverhaal, zijn voorbeelden en vermoedelijk slechts het begin van diagnose en controle op afstand. Machines controleren de binnenkomende gegevensstroom permanent en geven de arts een seintje als waarden afwijken. Het zorgt voor een lagere

belasting voor medici en meer beschikbare ziekenhuisbedden. 'Maar patiënten moeten het ook willen', plaatst Peter Langenbach van het Maasstad Ziekenhuis als kanttekening. 'Veel patiënten waarderen het persoonlijk contact met de arts en voelen zich in het ziekenhuis vaak veiliger. Dat is ook een kwestie van tijd en gewenning, denk ik.'



6

3D-printen

Dit vakgebied kent een snelle ontwikkeling. In het Maasstad Ziekenhuis in Rotterdam gebruiken specialisten 3D-prints om beter inzicht te krijgen in bepaalde complicaties en om patiënten voor te lichten. Patiënten in enkele Nederlandse ziekenhuizen hebben al 3D-geprinte kopieën van hun botten geïmplanteerd; deze zijn vervaar-

digd op basis van een CT-scan. UMC Maastricht herstelt knieën door met de resultaten van de scan een digitaal model te maken, wat de basis is voor een 3D-geprinte mal die over de knie past. In het digitale model worden de plekken gemarkeerd waarop de prothese moet worden bevestigd. De volgende technische stap is het 3D-printen van zacht weefsel.



7

Permanente controle

Robots helpen chirurgen al om operaties met vastere hand en op een hoger niveau uit te voeren dan voorheen kon. De chirurg bestuurt de robot, de machine voert de bewegingen uit. Bijzonder is ook het concept van injecteren van nanorobots in de bloedbaan — dat zijn overigens geen 'klassieke' robots, maar opgevouwen blaadjes DNA. Vorig jaar veroorzaakte een onderzoek op dat gebied grote opwinding in de medische wereld: de 'robots' wisten in muizen zelfstandig kankertumoren op te sporen en te vernietigen. Op diverse plekken in de wereld wordt gewerkt aan de technologie en de eerste proeven in mensen zouden voor de deur staan.



8

5G

Een buiten categorie, maar de draadloze verbindingstechnologie 5G heeft de potentie om de implementatie van decentrale medische hulpverlening enorm te versnellen. De grote belofte van 5G is naast de snelheid vooral de extreem lage latentietijd: de tijd die het duurt voordat een handeling aan de ene kant van de lijn tot een reactie aan de andere kant leidt. Dankzij de realtimeverbindingen die deze technologie mogelijk maakt zijn directe communicatie tussen medici, permanente monitoring van patiënten en de overdracht van grote hoeveelheden data voor bijvoorbeeld AI-analyse mogelijk.

