



JOOST LUMENS

# Virtueel hart heeft veel voordelen

Voor mensen met diastolisch hartfalen is nu vaak geen behandeling mogelijk, maar daar komt in de toekomst mogelijk verandering in. Onderzoek toont namelijk aan dat deze patiënten baat kunnen hebben bij het versnellen van het hartritme. Met een virtueel hart brengen wetenschappers verbonden aan Maastricht UMC+ nieuwe behandelmethoden een stap dichterbij.

Hartfalen is onder te verdelen in systolisch hartfalen, waarbij de pompkracht van het hart onvoldoende is, en diastolisch hartfalen, waarbij de pomp niet goed gevuld wordt. "Vergelijk het met een vijverpomp die prima werkt maar toch geen water omhoog pompt, omdat bijvoorbeeld het filter verstopt zit", zegt Joost Lumens, hoogleraar biomedische technologie aan Maastricht University. Lumens doet al circa 20 jaar lang onderzoek binnen de cardiologische wereld en werkt hierbij samen met cardiologen Kevin Vernooij en Vanessa van Empel van Maastricht UMC+.

Lumens ontwikkelde een virtueel hart, waarmee de complexe pompwerking van het hart in een computer gesimuleerd kan worden. "Mensen vergelijken het vaak met AI, maar het is eigenlijk net anders", legt hij uit. "Ik maak bijvoorbeeld geen gebruik van grote hoeveelheden patiëntengegevens, maar baseer me op natuurkundige wetten en de fysiologie van het hart. Met natuurkunde kun je de functie van een hartklep, hartspierweefsel en bloedvaten beschrijven en met al die gegevens kun je een gemiddeld hart nabootsen om onderzoek mee te doen."

## Geen baat bij bètablokkers

Een voorbeeld van het onderzoek dat

Lumens en zijn team uitvoeren is het simuleren van mogelijke nieuwe behandelmethoden voor patiënten met diastolisch hartfalen. "Deze groep – momenteel de helft



TEKST MARION VAN ES



# “Niemand sterft als het computer- hart faalt”

van alle patiënten met hartfalen en dat aantal neemt toe – krijgt nu vaak te horen van hun cardioloog dat er weinig aan hun klachten te doen valt. In tegenstelling tot patiënten met systolisch hartfalen hebben zij geen baat bij bètablokkers, die de hartfrequentie verlagen.”

Het idee om bij deze groep de hartfrequentie juist te verhogen met behulp van een pacemaker, ontstond in Amerika. In 2023 publiceerden onderzoekers daar hun onderzoek, waaruit bleek dat patiënten met diastolisch hartfalen zich aanzienlijk beter voelden als hun verlaagde hartslag werd teruggebracht naar een normaal ritme van rond de 80-90 slagen per minuut.

“We wisten dus al dát het zo is, maar niet waarom”, zegt Lumens. “Met het computermodel hebben we nu aangetoond dat dit komt doordat de vullingsdruk in het hart wordt verlaagd. Deze druk veroorzaakt bijvoorbeeld kortademigheid, pijn op de borst en boezemfibrilleren. De studie in Amerika liet al zien dat als je patiënten een hogere hartfrequentie geeft, dit boezemfibrilleren uitgesteld of zelfs helemaal voorkomen kan worden. We

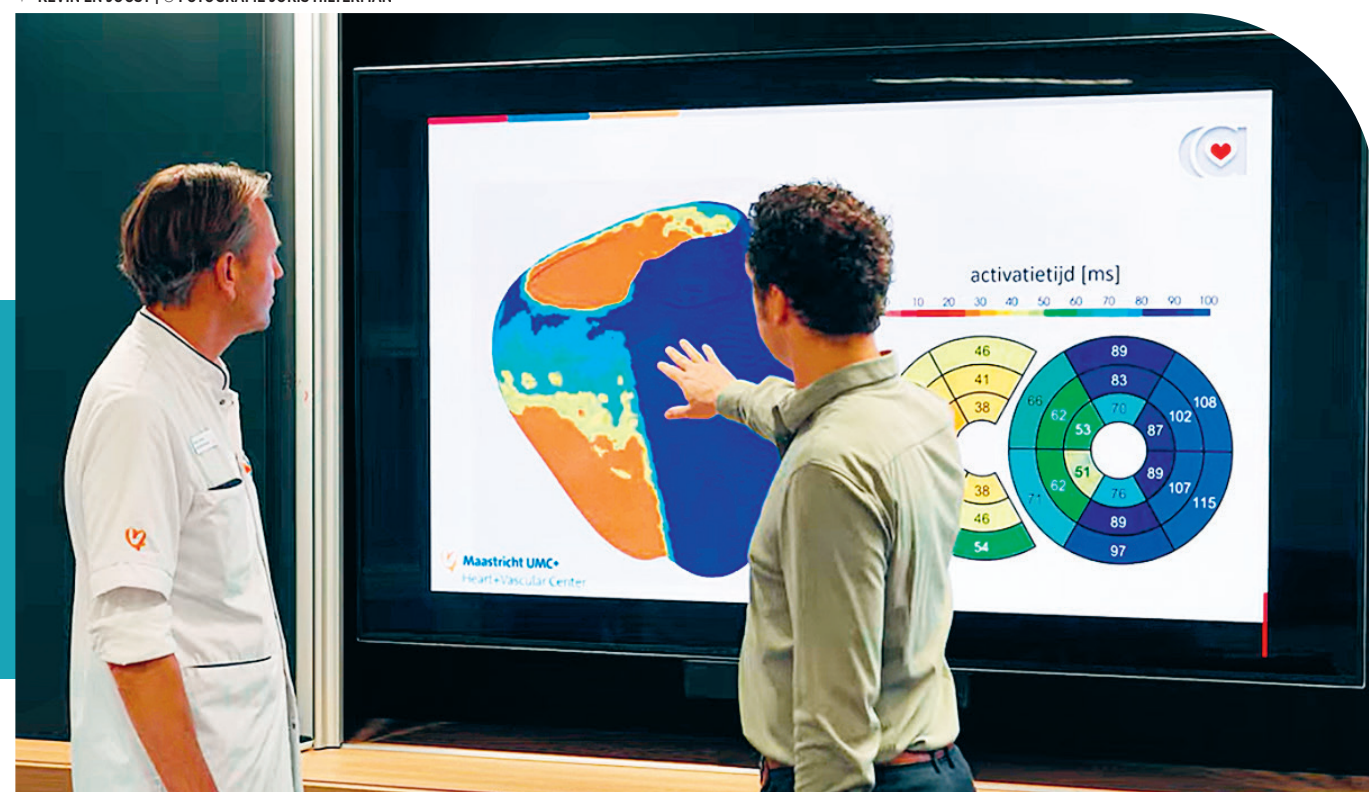
hopen dat pacemakertherapie bij mensen met diastolisch hartfalen in de toekomst kan zorgen voor minder ziekenhuisopnames, langere levensduur, vermindering van symptomen en betere kwaliteit van leven. Om dat met zekerheid te kunnen zeggen, is wel eerst aanvullend onderzoek nodig.”

## Minder druk op het hart

Tussen een eerste onderzoek en het moment waarop een behandeling daadwerkelijk beschikbaar is voor patiënten, zitten soms tientallen jaren. De Maastrichtse wetenschappers zorgen er nu voor dat dit proces veel sneller gaat. Lumens ontdekte dat zijn computermodel goed kan voorspellen wat het effect van pacemakertherapie is. Toen hij de hartfrequentie in het computermodel verhoogde, kwam er minder druk op de linkerboezem van de hartspier te staan, te vergelijken met een ballon die minder ver opgeblazen wordt. Dit zorgt voor verlichting van de klachten.

“Internationaal zijn onze bevindingen erkend als zeer betrouwbaar, al zullen we het natuurlijk wel klinisch moeten toetsen. Dat gebeurt via een groot gerandomiseerd onderzoek, dat inmiddels gestart is”, zegt Lumens. “Het zal nog enkele jaren duren voordat de uitkomsten binnen zijn en er mogelijk nieuwe richtlijnen geschreven kunnen worden. Maar zonder ons computermodel had dit vele jaren langer geduurd. Met de computer experimenteren is immers niet gevaarlijk, in tegenstelling tot wanneer je een nieuwe behandeling test op een echt hart. Niemand sterft als het computerhart faalt.”

▼ KEVIN EN JOOST | © FOTOGRAFIE JORIS HILTERMAN



▲ JOOST LUMENS | © FOTOGRAFIE JORIS HILTERMAN

## Sneller en goedkoper

En dat is niet het enige voordeel van het virtuele hart. “Naast sneller is het ook goedkoper: vergeleken met een heel laboratorium kost ons werk echt heel weinig”, zegt Lumens lachend. “De betrouwbaarheid van ons model is minstens zo goed en op sommige vlakken zelfs beter dan een proefdier, waardoor we in de toekomst ook minder proefdieren nodig zullen hebben. Dat is ook op ethisch gebied een mooie vooruitgang.”

De mogelijkheden van de computersimulatie zijn eindeloos en Lumens en Vernooy zijn dan ook al volop bezig hun onderzoek uit te breiden. “Zo zijn we inmiddels zo ver dat we ons model ook kunnen personaliseren. Behandelmethoden zijn vaak gebaseerd op een gemiddelde, terwijl iedere patiënt met hartfalen een heel scala aan individuele problemen heeft. Door de eigenschappen van het hart van één specifieke patiënt in te voeren in het computermodel, creëren we een digitale tweeling. Zo kunnen we bijvoorbeeld straks precies zien of iemand baat heeft bij het verhogen van de hartfrequentie, of een andere behandeling. Dit is een belangrijke stap naar gepersonaliseerde zorg!” ■

“In de toekomst  
hebben we minder  
proefdieren nodig”



## EEN JUBILEUM

Begin december voelden sommige dagen wat zwaar. Er kwam een ‘jubileum’ aan: tien jaar geleden kreeg mijn man zijn hartaanval. Ik ken hem nu al veel langer als hartpatiënt dan als iemand die niet chronisch ziek is. Gek is dat. Eigenlijk weet ik niet meer beter.

Maar mijn man nog wel. Hij baalt ervan dat hij zo snel vermoeid is. Hij mist zijn energie. Gewoon simpelweg de trap oplopen zonder buiten adem te raken en onbezorgd spelen met ons kind.

Maar wat zijn we trots op waar we nu staan. We hebben zoveel meegemaakt. Ik ben ook opgelucht dat we samen deze ‘mijlpaal’ kunnen vieren, want ik ben alleen maar heel blij dat hij er nog steeds is. Tien jaar geleden hadden we geen idee of en hoe ons leven zou veranderen. De periode na zijn hartaanval bestond uit onzekerheid, machteloosheid, angst en verdriet.

Toen de agenda de datum aangaf, deed het ons niet zoveel. Het is gewoon een feit, meer niet. Natuurlijk kwamen herinneringen terug. Daar ontkom je niet aan. De helse autorit naar het ziekenhuis, toen ik nog niet wist wat er was gebeurd. Het moment dat ik hem op de hartbewaking zag liggen. De eerste keer medicijnen halen: we stonden met een halve apotheek in onze handen, totaal overdonderd. Daarna de weken van herstel waarin we samen rondjes liepen om het huis om zijn conditie weer op te bouwen. Revalidatie. Werkgeversgedoe. Arboartsen. UWV. Onderzoeken. Ondertussen ging het leven van andere dertigers op een normale manier door.

Ik zou willen zeggen dat we inmiddels gewend zijn aan de vervelende dingen die zijn kapotte hart met zich meebrengt. Maar eerlijk is eerlijk: dat lukt nog steeds niet altijd. Ook kan ik zeggen dat het ons iets heeft gebracht. Doordat mijn man deels is afgekeurd, is hij veel thuis. We hoeven ‘quality time’ niet in onze agenda’s te plannen, want die is er gewoon. Soms betekent dat samen rustig lunchen terwijl de rest van de wereld haast heeft. Of samen ons kind van school halen. Maar het belangrijkste is misschien wel hoe we in het leven staan. Genieten deden we al, maar nu nog wat meer en we weten wat voor ons écht belangrijk is. Samen kunnen we alles aan wat op ons pad komt.

Cilla Schot