

Een hart dat zichzelf kan defibrilleren: LUMC en TU-Delft werken aan schokvrije toekomst

Datum 17.9.2026
Subjekt Leids Universitair Medisch Centrum - LUMC
Region Nederlande
Kategorie Technologie, Gesundheitswesen, Wissenschaft und Forschung

Een hart dat een gevaarlijke hartritmestoornis zelf herkent en herstelt, zonder pijnlijke stroomschok. Het klinkt misschien als sciencefiction, maar onderzoekers van het LUMC en de TU Delft werken er al aan. Hun revolutionaire aanpak brengt biologie en technologie samen en kan de behandeling van hartritmestoornissen voorgoed veranderen.

Hun revolutionaire aanpak brengt biologie en technologie samen en kan de behandeling van hartritmestoornissen voorgoed veranderen.

Veel hartritmestoornissen zijn te behandelen met medicijnen of een ablatie. Maar deze behandelingen werken niet bij alle patiënten even goed. Een voorbeeld daarvan is boezemfibrilleren, de meest voorkomende ritmestoornis in Nederland: ongeveer 300.000 mensen hebben er last van.

Voor deze groep patiënten is een elektrische schok soms de enige manier om het ritme te herstellen. Zo'n ingreep heet elektrische cardioversie. Het hart krijgt dan een harde stroomstoot die het ritme reset. Maar omdat mensen tijdens de ritmestoornis bij kennis blijven, zou een schok zeer pijnlijk en belastend zijn voor patiënten. Daarom moeten zij iedere keer naar het ziekenhuis om onder narcose de cardioversie te laten uitvoeren", zegt LUMC-hoogleraar Daniël Pijnappels.

Mensen met boezemfibrilleren kunnen dan ook geen ICD krijgen, een apparaatje dat een schok geeft bij gevaarlijke hartritmestoornissen terwijl iemand wakker is.

Het hart zichzelf laten defibrilleren

Ons hart produceert continu elektrische stroom. Artsen gebruiken die nu alleen om een diagnose te stellen, bijvoorbeeld met een ECG. "Wij willen de stroom die het hart van nature zelf produceert, gebruiken om de ritmestoornis ook zelf te stoppen", zegt Pijnappels.

De oplossing die het team voor onder andere deze groep patiënten ontwikkelt, is technisch, maar volgens Pijnappels ook "verrassend logisch". "Het hart functioneert dankzij elektrische stroompjes. Door die stroompjes te sturen, kun je het ritme beïnvloeden en het hart zichzelf laten defibrilleren", zegt hij.

Dit idee werkte het team uit tot een biologisch geïntegreerde hartdefibrillator: de BioICD.

Nieuwe biologie: het hart lichtgevoelig maken

De BioICD is uitgerust met LED-lampjes die met een lichtflits de stroom opwekken die nodig is om het hartritme te beïnvloeden en te herstellen. Hiervoor moet het hart eerst iets kunnen wat het van nature niet kan: elektrisch reageren op licht. Met gentherapie moeten daarom speciale eiwitten worden aangebracht in de hartcellen die dit wel kunnen. Zodra er licht op de cel valt, geven ze een klein elektrisch signaal af. "Dat maakt het mogelijk om heel precies te bepalen waar, wanneer en

hoelang een hartcel hoeveel stroom produceert”, legt Pijnappels uit. “Zo leren we hoeveel stroom nodig is om een ritmestoornis te stoppen.”

Nieuwe technologie: slimme LED-systemen

Maar een hart dat op licht reageert, heeft ook een lichtbron nodig die precies op het juiste moment en op de juiste plek wordt geactiveerd. Hier komt de samenwerking tussen het LUMC en de TU Delft om de hoek kijken. Samen ontwikkelden ze kleine, slimme LED-systemen die diep in het lichaam kunnen worden geplaatst en precies de juiste hoeveelheid licht kunnen afgeven op het juiste moment.

“Die LED-systemen kunnen we implanteren in dieren”, zegt de hoogleraar. “Zo hebben we het principe inmiddels aangetoond in ratten. De volgende stap is onderzoek in een varken.” De technologie is nog niet klaar voor toepassing bij mensen, maar de vooruitzichten zijn volgens hem veelbelovend.

Gekweekt menselijk hartweefsel op ware grootte van het hart

Om te kunnen onderzoeken hoe een lichtflits een ritmestoornis stopt, moeten de onderzoekers eerst begrijpen hoe hartcellen precies reageren. Ook dit kunnen ze niet zomaar in een mens testen. Daarom gebruiken ze een veilige tussenstap: een soort kunsthart van echt, maar in het laboratorium gekweekt menselijk weefsel.

Hiervoor nemen de onderzoekers echte menselijke hartcellen, die ze laten uitgroeien in een grote schaal tot een laag weefsel. Deze laag is ongeveer zo groot als het boezemweefsel in een echt menselijk hart. “Grootte doet ertoe bij ritmestoornissen”, zegt Pijnappels. “In een klein stukje weefsel gedragen hartcellen zich anders dan in een model op ware grootte.”

In het model kunnen de onderzoekers ritmestoornissen opwekken, lichtpatronen testen en zien hoe het ritme verandert wanneer de LED-lampjes worden geactiveerd.

Gedoneerd hartweefsel

De hartcellen die het LUMC hiervoor gebruikt, zijn afkomstig van gedoneerd hartweefsel. Universitair hoofddocent Twan de Vries houdt zich binnen het laboratorium bezig met het ontwikkelen en opkweken van deze cellen. Op die manier kunnen de cellen steeds opnieuw voor onderzoek gebruikt worden. In de wetenschap heet dit een cellijn. Het LUMC beschikt hierdoor over unieke humane cellijnen die zowel voor academisch als bedrijfsmatig onderzoek interessant kunnen zijn.

Een ritmestoornis stoppen met je smartwatch

Ondertussen hebben de onderzoekers ook gezocht naar manieren om het LED-systeem te activeren wanneer een ritmestoornis optreedt. Zo ontstond het idee van een smartwatch die een ritmestoornis detecteert en een signaal stuurt naar een kleine ontvanger onder de huid. Die ontvanger moet vervolgens het kleine en slimme LED-systeem op het hart aanzetten.

“Je plaatst je smartwatch op je borst en je hart herstelt zijn eigen ritme. Zonder dat je pijn voelt”, zegt Pijnappels, terwijl hij zijn pols op zijn borst legt. Het klinkt futuristisch en zo’n smartwatch bestaat nu ook nog niet. Voordat zulke technologie ooit bij mensen kan worden toegepast, zijn uitgebreide tests nodig.

Volledig biologische defibrillatie

Ook de BioICD moet nog verder worden getest, verfijnd en gevalideerd. De technologie moet nog groeien. Maar als alles lukt, kan deze aanpak de behandeling van hartritmestoornissen voorgoed veranderen. “Het uiteindelijke doel is dat we het hart zelf een ritmestooris laten herkennen en stoppen. Zonder elektronica of licht, maar volledig biologisch en schokvrij. Het hart als zijn eigen defibrillator”, aldus Pijnappels.

Het laboratorium waar disciplines samenkomen

Het hart is een complex orgaan waarin biologie, natuurkunde, chemie, engineering en geneeskunde samenkomen. Daarom werken artsen, biologen, ingenieurs, natuurkundigen en analisten samen in het Laboratory of Experimental Cardiology, onder leiding van LUMC-hoogleraar Daniël Pijnappels.

Het laboratorium is zo ingericht dat verschillende soorten onderzoek letterlijk naast elkaar kunnen plaatsvinden: van pipetteren tot simuleren en solderen. Zo kunnen onderzoekers en studenten van verschillende vakgebieden hier samen werken en van elkaar leren. “Ons doel is om biologie en technologie samen te brengen, zodat we hartziekten beter kunnen begrijpen en behandelen”, zegt Pijnappels.

Het team wil onder meer begrijpen wat er misgaat bij een hartritmestooris en hiervoor vernieuwende oplossingen bedenken. Pijnappels is hoofd van het Laboratory of Experimental Cardiology en hoogleraar cellulaire elektrofysiologie aan het LUMC. Daarnaast is hij Medical Delta-hoogleraar aan de TU Delft, bij de afdeling Microelectronic Engineering van de faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica (EWI). Naast onderzoeker ziet hij zichzelf ook als uitvinder.

Foto: Daniël Pijnappels

Themamaand Hart & Vaat

Hart- en vaatziekten hebben grote invloed op het leven van patiënten, van kindertijd tot op hoge leeftijd. In het LUMC combineren we gespecialiseerde zorg, wetenschappelijk onderzoek en onderwijs om patiënten in elke levensfase de best mogelijke behandeling en begeleiding te bieden. Samen werken we aan de zorg van vandaag én de innovaties van morgen. Lees meer op onze website.

<https://www.lumc.nl/actueel/2026/een-hart-dat-zichzelf-kan-defibrilleren>