



Professor dr. Jolanda Kluin doet onderzoek naar een zacht robothart

# 'We kunnen de rechterhartkamer net zo sterk maken als de linkerkamer, of sterker'

Het klinkt heel bijzonder en dat is het ook. Het idee dat een mens zou kunnen leven met een zacht robothart. Toch zijn alle inspanningen van professor dr. Jolanda Kluin en haar onderzoeksteam daarop gericht. "We hopen dat we over een jaar of acht het eerste zachte robothart kunnen implanteren bij een patiënt met eindstadium hartfalen. En dat we daarmee uiteindelijk zorgen voor een betere kwaliteit van leven."



Professor dr. Jolanda Kluin

**D**e noodzaak voor het onderzoek naar een hybride hart – zoals het officieel heet – is er, zegt Jolanda Kluin, cardiothoracaal chirurg in het Amsterdam UMC. "Voor patiënten met hartfalen is eigenlijk geen goede therapie. Harttransplantatie is nog steeds de beste behandeling, maar er is een ernstig tekort aan donorharten en dat zal niet zomaar veranderen."

### 'Dat moet kunnen'

Het was op een zaterdagochtend dat Jolanda haar 'eureka-moment' beleefde. Ze zag een foto in de krant van een zachte robot-octopus, met daarbij een interview met onderzoeker Bas Overvelde. "Toen ik zo de vorm van die octopus zag en in een filmpje had gezien hoe dat beest beweegt, dacht ik: hé, daar zou je met wat aanpassingen een hart van moeten kunnen maken." Ze legde contact met Bas, een natuurkundige die zo ongeveer om de hoek bleek te werken in het Amsterdam Science Park. "Hij is meer een theoreticus en veel minder van de toepassingen, maar ook hij dacht dat het wel zou moeten kunnen."

Dat Jolanda op het krantenartikel stuitte en zo op de gedachte kwam van een zacht robothart, was uiteraard niet zomaar. Ze deed al veel onderzoek naar het maken



van kunstmatige hartkleppen uit de cellen van de patiënt, het zogenoemde tissue engineering. “Dat is al heel erg ingewikkeld”, zegt ze. Datzelfde geldt voor het onderzoek dat anderen doen naar het maken van een kunsthart. Daarbij wordt geprobeerd om cellen van de hartspier te kweken en dan te zaaien op een mal – een vorm van het hart – waar dan een volwaardige hartspier uit zou kunnen groeien. Voor dit soort ontwikkelingen echter een succes zijn, zijn we zo een eeuw verder, zegt ze. “Dat betekent dat het met tissue engineering dus niet binnen afzienbare tijd gaat lukken om mensen met hartfalen te helpen.”

### Therapie bij hartfalen

Een andere mogelijke therapie bij hartfalen is het steunhart (de LVAD – Left Ventricular Assist Device). Een heel mooi alternatief, zegt Jolanda, dat veel levens heeft gered. “Maar het blijft een soort metalen schroef in de bloedbaan, die veel complicaties geeft zoals bloedingen en embolieën. En de kwaliteit van leven is toch relatief laag. Je zit altijd met een elektriciteitsdraad vast aan de stroom, je kunt bijvoorbeeld niet zomaar even douchen.” Kortom, het steunhart redt levens, maar is niet de ideale therapie. Voor kleine kinderen met aangeboren hartafwijkingen of voor patiënten met PH is er dan eigenlijk geen goede behandeling voor hartfalen, is de conclusie. “Een donorhart is de gouden standaard voor hartfalen. Maar voor kleine kinderen is er vaak niet zo’n hart en bij PH werkt het niet”, zegt Jolanda. “Bij een gemiddeld donorhart is de rechterhartkamer te zwak om tegen die hoge pulmonaal druk op te pompen.” Een zacht robothart biedt mogelijk perspectief.

### Zachte materialen zijn het belangrijkste

Van een zachte robotoctopus naar een zacht robothart is nog wel een lange weg. “Hoe het er precies uit gaat zien, weten we nog niet”, zegt Jolanda. “Maar het belangrijkste is dat de pompkracht komt van die zachte robottechniek. Als het bloed in ons lichaam namelijk in aanraking komt met harde materialen, dan ontstaan stolsels of beschadigingen aan de bloedplaatjes. Door zachte materialen te gebruiken hopen we dat patiënten geen of alleen lichte bloedverdunners hoeven te slikken, en geen sterke, zoals patiënten die een steunhart hebben.” Daarnaast, en dat is de tweede pijler van het onderzoek, is het de bedoeling dat overal waar het robothart in contact komt met het bloed het bedekt wordt met lichaamseigen cellen. “Zo’n afdeklaagje is bedoeld om er nog eens extra voor te zorgen dat er geen bloedstolsels ontstaan. Verder heeft het geen functie.” De derde pijler is de energie die nodig is om het hart te laten pompen. “Het idee is dat de zachte materialen

van het robothart gaan bewegen doordat er lucht of vloeistof door kanaaltjes gaat. Die lucht of vloeistof moet rondgepompt worden en dat moet dan met een pompje. De energie die daarvoor nodig is, willen we door de huid heen laten gaan, dus zonder een draad. Je moet je voorstellen dat er dan een ontvanger onder je sleutelbeen zit en dat je bijvoorbeeld een vest aandoet waar een oplader inzit, waarmee die ontvanger weer oplaadt. En hopelijk kun je dan ook een poosje – een uur of zo – zonder dat vestje, zodat je iets kunt doen als douchen of zwemmen.”

'IK BEN ERVAN OVERTUIGD DAT  
HET BINNEN EEN PAAR JAAR  
GAAT LUKKEN OM EEN ZACHT ROBOHART  
IN EEN DIER TE IMPLANTEREN'

Van de drie pijlers die ze noemt is het onderzoek naar en de ontwikkeling van het zachte robothart zelf het belangrijkste, zegt Jolanda. “Onderzoek naar energie, batterijen en het opladen, gebeurt al op veel andere plekken. Maar zo’n zacht robothart bestaat gewoon nog niet. Het is helemaal nieuw en ook moeilijk te maken.” Het moet vooral efficiënt zijn, zegt ze. “Want we willen natuurlijk niet dat mensen een hele grote batterij nodig hebben om het hart te laten pompen. Het moet natuurlijk ook lang goed gaan en dat is nog wel een dingetje. Mensen die dit soort robots ontwikkelen zijn helemaal niet bezig met hoelang iets meegaat of hoe je het kunt toepassen. Maar wil je het in mensen implanteren, dan moet het hybride hart al snel miljoenen keren kunnen kloppen.” Al die dingen samen maken het wel ingewikkeld, zegt ze. Toch heeft Jolanda goede hoop dat er binnen twee jaar een zacht robothart in een dier geïmplantéerd kan worden en dat het werkt. “Of het dan ook drie maanden meegaat zoals we graag willen, weet ik niet. Maar dat het implanteren lukt, daarvan ben ik overtuigd.”

Het einddoel van het onderzoek waarvoor ze subsidie heeft aangevraagd bij de British Heart Foundation (zie kader) is implantatie in de mens. Dat doel staat over een jaar of acht.

### PH-patiënten

Ook voor patiënten met PH is de ontwikkeling van het hybride hart interessant, zegt Jolanda. “Ik werd benaderd door prof. dr. Vonk Noordegraaf die over ons project had gehoord. Hij zei dat het ook voor mensen met PH een uitkomst zou kunnen zijn, als wij de rechterkamer





van het hybride hart zouden kunnen aanpassen. En dat kan. Ik had daar helemaal nog niet aan gedacht, maar wij kunnen die net zo sterk maken als de linkerkamer, of sterker." Zo is het balletje een beetje gaan rollen en zijn er contacten ontstaan met PH-patiënten, zegt ze. Er is inmiddels een bijeenkomst geweest met patiënten met hartfalen en patiënten met PH. Vooral om te vertellen wat het onderzoeksproject inhoudt. Maar ook om te horen hoe patiënten in de komende jaren betrokken willen en kunnen zijn. "De reacties waren heel wisselend. De een zei: ik zou alleen zo'n robothart willen als ik al op de IC lig en weet dat ik binnen nu en twee weken doodga. Terwijl een ander zei: als het mij een betere kwaliteit van leven geeft, dan zou ik het wel willen." Waar Jolanda zelf veel met de techniek en de vooruitgang op dat gebied bezig is, viel het haar op dat de patiënten dat veel minder waren. "Dat vond ik wel leuk. Zij waren veel meer benieuwd naar hoe we dat dan zouden gaan doen. Hoe je een eerste patiënt kiest en hoe het zit met nazorg bijvoorbeeld. Meer de psychologische dingen." Vanuit de PH-patiënten kwam ook de vraag of zo'n hybride hart écht wat zou kunnen betekenen voor de kwaliteit van leven, er verandert immers niets aan de longen. "Een terechte vraag", zegt Jolanda. "Ik heb het daar ook nog met Vonk Noordegraaf over gehad en hij zei dat het wel degelijk gaat verbeteren als er door die sterkere rechterkamer meer bloed door de longen stroomt. De ziekte zal niet stoppen en in de loop van de tijd kan het best weer achteruit gaan, maar het gaat zeker de kwaliteit van leven verbeteren."

## 'HET HYBRIDE HART GAAT DE KWALITEIT VAN LEVEN VERBETEREN'

Als het hele onderzoek loopt zoals bedacht, hoopt Jolanda voor het eind van dit decennium in Engeland op een OK te staan. "Als we die British Heart Foundation-subsidie gaan krijgen, dan zal de eerste patiënt geopereerd worden door twee heel ervaren Britse hartchirurgen uit Londen en Cambridge die bij het onderzoek betrokken zijn. En ik ben daar zeker bij!"

Lees meer over het onderzoek op [www.hybridheart.eu](http://www.hybridheart.eu)

Tekst: Anita Harte

### Big Beat Challenge

Om het onderzoek naar het zachte robothart te kunnen starten, kreeg Jolanda drie jaar geleden een Europese subsidie toegekend van ruim drie miljoen. Zij en haar (internationale) team van onderzoekers kunnen daar nog twee jaar mee verder. "Maar wil je komen tot iets wat ook echt in patiënten geïmplantéerd kan worden, dan moet je voldoen aan hele andere eisen dan wanneer we iets in een laboratorium maken of in dieren willen implanteren." En daar is substantieel veel meer geld voor nodig. Daarom schreef ze een nieuwe subsidieaanvraag. Dit keer voor de Big Beat Challenge van de British Heart Foundation (Britse hartstichting). De Britse hartstichting stelt een bedrag van 30 miljoen pond (ruim 34 miljoen euro) beschikbaar voor een internationaal onderzoek naar een oplossing voor een wezenlijk hart- of vaatprobleem, zoals hartfalen. "In principe komt één onderzoeksgroep in aanmerking voor deze subsidie en wij zitten nu bij de laatste vier." Als corona geen roet in het eten had gegooid, was eind vorig jaar al bekend gemaakt wie de subsidie zou ontvangen. Nu is dat moment een jaar uitgesteld.

