

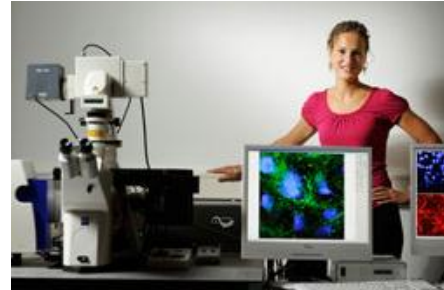


"Al commercieel zeker, was de wereld langzaam op."



Sportschool voor gekweekte hartkleppen

17 september 2009 - **Heb je een nieuwe hartklep nodig, dan stop je wat lichaamscellen in een kweekreactor en wacht je een paar weken. Even laten implanteren en je kunt er weer een leven lang tegenaan. Nu nog sciencefiction, maar hopelijk binnen afzienbare tijd werkelijkheid. Promovenda ir. Mirjam Rubbens (Biomedische Technologie) bewees dat je de kleppen al tijdens het opkweken in beweging moet brengen.**



Het klinkt een beetje onwerkelijk, maar op de vierde verdieping van W-hoog bevindt zich een minisportschool. Dag in, dag uit werken modellen daar hard aan hun conditie, zonder dat daarbij ook maar een druppeltje zweet vloeit. Het gaat dan ook niet om mensen die verlangen naar een afgetraind lichaam, maar om stukjes weefsel, opgekweekt uit menselijke cellen. En de trainingsapparaten zijn de bioreactoren (een soort broedmachines voor cellen), opgesteld in een hoekje van het BMT-lab. Ir. Mirjam Rubbens (29) speelde daar de afgelopen jaren voor sportinstructrice en onderwierp proto-hartkleppen aan een strak trainingsprogramma. Het doel van al deze inspanningen: het kweken van lichaamseigen weefsel, sterk genoeg om als hartklep in een patiënt te worden geïmplant. Het voordeel van zo'n eigen hartklep boven kunstmatige kleppen die de meeste patiënten nu nog krijgen, is dat de lichaamseigen hartklep echt leeft: deze groeit mee met het hart en veroudert niet sneller dan normale hartkleppen. Vooral voor kinderen is dit letterlijk van levensbelang: nu moeten jonge hartpatiëntjes vaak diverse operaties ondergaan waarbij telkens nieuwe hartkleppen op maat worden geplaatst.

Als het aan Mirjam Rubbens en haar collega's ligt, komt daarin verandering. Rubbens houdt zich bezig met het tissue-engineeren van hartkleppen, waarbij cellen van de patiënt worden gestimuleerd om tot een levende hartklep uit te groeien. Daartoe plaatst ze de cellen in een dragermateriaal. De cellen worden in een bioreactor opgekweekt totdat ze het bindweefsel vormen waaruit een natuurlijke hartklep bestaat: cellen ingebed in een door de cellen gecreëerd netwerk van met name collageenvezels. Maar daarmee zijn we er nog niet: om de cellen aan te sporen om collageen aan te maken, onderwierp Rubbens ze aan verscheidene trainingprogramma's om te zien welk schema het beste resultaat oplevert. In plaats van echte hartkleppen gebruikte ze hiervoor een modelsysteem in de vorm van een rechthoekige strip bindweefsel.

Rubbens: "Het is echt net als in de sportschool: daar doe je oefeningen om je spieren te versterken. Hartkleppen zijn voornamelijk opgebouwd uit collageen, net als spieren. Die kun je dus ook sterker maken door ze te trainen." Ze probeerde statische belasting, waarbij de strip bindweefsel strak gehouden wordt zodat het niet aan zijn natuurlijke neiging om op te rollen kan toegeven. Een andere methode was een continue dynamische belasting waarbij het reepje in een richting vier procent werd uitgerekt -dat bleek de optimale uitrekking- in cycli van een seconde. Tot slot was er de intervaltraining: belasting afgewisseld met rustperiodes.

De intervaltraining -drie uur trainen, drie uur rust- werkte het best, zo bleek. Statische belasting veroorzaakt een toename in de hoeveelheid collageen, maar niet in de dwarsverbindingen tussen de collageenvezels (belangrijk voor de stevigheid van het weefsel). Continue training waarbij het weefsel elke seconde even werd uitgerekt, had daarentegen geen positief effect op de collageengroei, terwijl het wel goed bleek voor de vorming van dwarsverbindingen.

Alleen bij intervaltraining neemt zowel de hoeveelheid collageen als de hoeveelheid dwarsverbindingen toe. De collageenvezels oriënteren zich bovendien onder invloed van de intervaltrainingen ook in de richting van de kracht, hetgeen het weefsel in die richting versterkt.

Een beetje onderlegde sportschoolbezoeker had kunnen voorspellen dat

[Home](#)
[Universiteitsberichten](#)
[Archief](#)
[Colofon](#)
[Reageren](#)

 [Cursor als PDF](#)
 [Special Cursor 50 jaar](#)

intervaltraining het best werkt, geeft Rubbens toe. "Toch is het minder voor de hand liggend dan je misschien denkt. De belasting van hartkleppen in het lichaam valt onder de dynamische belasting: continu, bij elke hartslag, gaan de kleppen open en dicht. Ze krijgen geen rust."

Het voornaamste probleem bij de gekweekte hartkleppen is volgens Rubbens nog dat de flexibiliteit van de kleppen te wensen overlaat: de aanmaak van het daarvoor noodzakelijke elastine vindt nog niet plaats in de kweekreactor. Blijkbaar krijgen cellen in het lichaam daarvoor specifieke prikkels die in de reactor ontbreken. "Dat is nog de missing link."/.

Momenteel hebben patiënten nog de keuze uit drie soorten hartkleppen: zogeheten mechanische hartkleppen (vaak van grafiet met een laagje carbon), hartkleppen van -dood- biologisch materiaal (meestal van varkens of runderen) of kleppen van een menselijke donor. De mechanische kleppen zijn ijzersterk en gaan gemakkelijk een leven mee, maar ze veroorzaken bloedstollingen waartegen je levenslang ongezonde medicijnen moet slikken. Met biologische kleppen heb je dat probleem niet, maar deze gaan niet langer dan vijftien tot twintig jaar mee en worden daardoor voornamelijk bij oudere patiënten geïmplantéerd.

Hartkleppen/Tom Jeltés
Foto/Bart van Overbeeke

[Terug »](#)