

Przeszczep z tkanek zapiętych na „zamek”

13 września 2015

Inżynierowie z Uniwersytetu w Toronto sprawili, że uzyskanie działającej tkanki serca jest prawie tak samo łatwe, jak wiązanie butów. Kanadyjczycy stworzyli biokompatybilne rusztowanie, dzięki któremu arkusze kardiomiocytów zaczepiają się o siebie jak ząbki zamka błyskawicznego.

„Możemy zbudować większe struktury tkankowe chwilę przed tym, jak będą potrzebne i tak samo prosto je rozłożyć. Nie znam żadnej innej techniki z takimi właściwościami” – podkreśla prof. Milica Radisic.

Hodowla komórek mięśnia sercowego nie jest niczym nowym. Problemem jest to, że często nie przypominają one swoich odpowiedników z organizmu. Prawdziwe kardiomiocyty rosną w środowisku pełnym białkowych rusztowań i komórek podporowych, które pomagają im osiągnąć formę wydłużonych bijących maszyn. Komórkom hodowanym w laboratorium brakuje takiego wsparcia, przez co są bezkształtne i słabe. Z tego względu Radisic i jej zespół skupili się na stworzeniu sztucznego środowiska, które bardziej przypominałoby warunki panujące w ciele.

Dwa lata temu ekipa Radisic stworzyła Biowire, platformę dojrzewania kardiomiocytów pozyskiwanych z pluripotencjalnych komórek macierzystych, w której komórki serca rosną wokół jedwabnego szwu. Imituje to wzrost włókien mięśniowych w sercu. „Jeśli traktuje się pojedyncze włókno jako strukturę 1D, kolejnym krokiem jest stworzenie układów 2D, a następnie złożenie ich w strukturę 3D” – wyjaśnia doktorant Boyang Zhang.

Na początku Zhang i inni posłużyli się więc polimerem POMaC, który miał być siatką 2D do wzrostu kardiomiocytów. Przypomina ona plaster miodu, ale poszczególne otwory są mniej

symetryczne. Pod wpływem stymulacji elektrycznej kardiomiocyty się kurczą, powodując wygięcie elastycznego POMaC.

Później Kanadyjczycy przymocowali do „plastra miodu” wsporniki w kształcie litery „T”. Gdy na wierzchu umieszcza się kolejny arkusz komórek, działają one jak haczyki, które zaczepiają się o krawędzie otworów.

Złożone arkusze zaczynają działać niemal natychmiast. „Zaczynają bić, gdy tylko je złożysz. Po przyłożeniu pola elektrycznego widzimy, że biją synchronicznie” – zaznacza Radisic.

Autorzy raportu z pisma „Science Advances” stworzyli nawet 3-warstwowe tkanki o różnych konfiguracjach, m.in. szachownicy. Ostatecznym celem ekipy jest stworzenie sztucznej tkanki serca do naprawy uszkodzeń tego narządu. Modułowa natura technologii powinna pozwolić łatwiej dostosować przeszczep do konkretnego pacjenta. Sam polimer jest biodegradowalny; w ciągu paru miesięcy stopniowo rozłoży się i zostanie wchłonięty przez organizm.

Co ważne, technologia działa nie tylko w przypadku komórek serca. W studium wykorzystaliśmy 3 typy komórek: kardiomiocyty, fibroblasty i komórki nabłonka, ale de facto nie ma tu żadnych ograniczeń, więc inni naukowcy mogą w ten sposób budować np. tkanki płuc czy wątroby. Kanadyjczycy wspominają też o wykorzystaniu technologii do testowania leków w realistycznym środowisku.

Skutkiem łatwego składania i rozkładania jest o wiele dokładniejszy wgląd w reakcje poszczególnych komórek. „Będzie się np. dało wyjąć środową warstwę, by sprawdzić, jak wyglądają komórki. Później można by tylko do niej dodać cząsteczkę powodującą różnicowanie, namnażanie bądź cokolwiek innego i włożyć ją z powrotem do tkanki, by sprawdzić, w jaki sposób oddziałuje z sąsiednimi warstwami” – opowiada Radisic.

Kolejnym etapem kanadyjskiego studium ma być obserwacja

działania systemu in vivo.

Autorstwo: Anna Błońska

Na podstawie: University of Toronto Faculty of Applied Science
& Engineering

Źródło: KopalniaWiedzy.pl