

Biuletyn Informacji Publicznej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

Adres artykułu: <https://bip.sggw.edu.pl/arttykul/tkanka-miesniowa-wyhodowana-w-laboratorium>

Tkanka mięśniowa wyhodowana w laboratorium



NAUKA
S G G W



Naukowcom ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie udało się przeprowadzić badania modelowe hodowli pseudotkanki mięśniowej. Metoda ta może być w przyszłości wykorzystana w przypadku wspomagania leczenia ciężkich chorób związanych z zanikaniem mięśni czy rekonstrukcją niewielkich części mięśni.

Bardzo ważne mięśnie

Poważną chorobą, która powoduje nieodwracalny zanik mięśni jest SMA (ang. spinal muscular atrophy). To rdzeniowy zanik mięśni, podczas którego neurony ruchowe obumierają. Neurony, które odpowiadają za pracę mięśni przekazują do nich impulsy z mózgu. Do tej pory nie wynaleziono leku, który spowodowałby pełny powrót do zdrowia. Można jedynie spowolnić chorobę.

Innymi sytuacjami, w wyniku których dochodzi do patologii w obszarze mięśni, są różnego rodzaju dystrofie mięśni, czy też ich uszkodzenie w wyniku operacji czy wypadku. Przypadki te również mogą wymagać uzupełnienia części mięśnia lub jego wzmocnienia.

Kiedy mięśnie zanikają człowiek powoli traci zdolność poruszania się, a na końcu nawet oddychania. Mięśnie są przecież w całym ludzkim organizmie. Bez nich nie da się żyć. I tutaj może przyjść z pomocą odkrycie naukowców ze Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. To ogromna nadzieja dla chorych.

Produkcja tkanki mięśniowej

Do wyhodowania „sztucznego mięśnia szkieletowego”, a raczej jego części – implantu mięśniowego potrzebne są przede wszystkim komórki progenitorowe mięśniowe, czyli takie które są zdolne do przekształcenia się w mioblasty. Potrzebne jest też podłoże, na którym te komórki chciałyby dobrze rosnąć. I potrzebny jest dodatek płynu, który zawierałby wszystkie potrzebne białka, a zwłaszcza czynniki wzrostowe i składniki odżywcze, czyli to co jest dostarczane komórce z otaczającego ją środowiska, a między innymi od innych komórek czy z krwią. Zdobycie komórek nie stanowi problemu, gdyż tkanka mięśniowa zawiera pulę „uśpionych” komórek progenitorowych. Z racji tego, że były to badania modelowe, naukowcy pobierali je z 8-dniowego zarodka kury. Natomiast nad podłożem należało popracować. Pojawił się też kolejny problem – mięsień musiał ulegać skurczom, a o sygnale z układu nerwowego nie mogło być tutaj mowy.

*- Komórka mięśnia szkieletowego ma wiele jąder i powstaje w wyniku fuzji komórek jednojądrzastych – mówi **prof. dr hab. inż. Ewa Sawosz Chwalibóg** z Katedry Nanobiotechnologii Instytutu Biologii SGGW. – Dojrzała, wielojądrzasta komórka mięśniowa zwana jest włóknem mięśniowym i tworzy architekturę mięśni szkieletowych. Cały proces powstawania włókien mięśniowych, a następnie formowania tkanki wymaga jednak obecności podłoża, czyli struktury sprzyjającej zasiedlaniu komórek. W naturalnych warunkach fizjologicznych rolę tę pełni matriks zewnątrzkomórkowy. Ta skomplikowana struktura musi mieć odpowiednią twardość, chropowatość, a przede wszystkim musi być biozgodna – przyjazna dla komórek. Mówimy oczywiście o podłożu w hodowli in vitro. Z moją doktorantką – Jaśminą Bałaban doszliśmy do wniosku, że może tlenek grafenu byłby dobrym podłożem. I stworzyliśmy rodzaj skafoldu, czyli podłoże z tlenku grafenu. Po pierwsze, dlatego, że to jest warstwa węglowa. A węgiel jest pierwiastkiem przyjaznym dla człowieka, bo człowiek aż w około 18% zbudowany jest z węgla. Po drugie, jeśli tlenek grafenu*

zawiesi się w wodzie, a następnie pokryje nim dno naczynia do hodowli in vitro i wysuszy to powstaje scaffold o strukturze pomarszczonych płatków tlenku grafenu. To pomarszczenie jest oczywiście rejestrowane w nanoskali, nie widać tego gołym okiem, a dopiero pod mikroskopem elektronowym. Jak się okazało twardość i struktura powstałego scaffoldu była dopasowana do wymagań komórki mięśniowej. Kolejną kwestią, charakterystyczną dla tlenku grafenu, jest to, że ma na swojej powierzchni dużo grup tlenowych. To są grupy OH, karboksylowe i inne. Te grupy powodują, że powierzchnia jest bardzo hydrofilna, a taką lubią komórki. Okazało się, że na tak stworzonej powierzchni komórki chętnie rozmnażają się, rosną i tworzą włókna mięśniowe. Zaobserwowaliśmy również, że komórki chętnie produkowały białka charakterystyczne dla kolejnych etapów tworzenia pseudotkanki mięśniowej co stymulowało proces ich dojrzewania. Ale niestety, nie obserwowaliśmy skurczu tkanki. A fizjologicznie dojrzała tkanka mięśnia szkieletowego powinna się kurczyć. W warunkach naturalnych, w organizmie mięsień kurczy się pod wpływem impulsu z układu nerwowego.

Naukowcy pobudzali komórki mięśniowe do skurczu za pomocą impulsu elektrycznego, jednak nie udało się tego zrobić stosując podłoże z tlenku grafenu.

– Pomyślałyśmy, że być może ekstrakt z mięśnia dojrzałego, w pełni zdolnego do skurczu, pochodzącego z zarodka kury tuż przed wykluciem, pobudzi tę pseudotkankę do skurczu. I tak też się stało. Przygotowany ekstrakt to unikalny koktajl ponad tysiąca różnych białek, a wśród nich znajdowały się białka zaangażowane w funkcjonowanie aparatu kurczliwego komórek, a także uczestniczące w komunikacji nerwowo-mięśniowej. To było dla nas zaskoczenie, że pod wpływem ekstraktu udało się doprowadzić do rytmicznych skurczów tej wyhodowanej pseudotkanki mięśniowej. I to chyba pierwsze takie badanie na świecie. Bez ingerencji z zewnątrz, czyli bez impulsu z układu nerwowego, pod wpływem tylko tych białek udało się osiągnąć coś tak niesamowitego. Niewątpliwie, ta obserwacja stanowi pierwszy kluczowy kamień milowy w badaniach nad „sztuczną tkanką mięśniową”, a warto kontynuować te badania. Następnym krokiem jest potwierdzenie zjawiska powstawania fizjologicznie dojrzałej pseudotkanki mięśnia szkieletowego na komórkach pozyskanych od innych zwierząt laboratoryjnych, przede wszystkim myszy, a następnie człowieka. Ostatnim i najtrudniejszym etapem badań byłaby implantacja pozyskanej w laboratorium pseudotkanki mięśniowej w rejony, które wymagają jej uzupełnienia, wzmocnienia, regeneracji. Te badania musiałyby być prowadzone w ramach badań przedklinicznych (na zwierzętach), a na końcu badań klinicznych na ludziach. Czyli droga jest dość skomplikowana, jak to zwykle bywa w badaniach nowych metod terapeutycznych, jednak ważne, że pojawiło się wskazanie w jakim kierunku podążać – dodaje prof. Ewa Sawosz Chwalibóg.

Anita Kruk, Biuro Promocji SGGW

Konsultacja merytoryczna:

prof. dr hab. inż. Ewa Sawosz Chwalibóg

[Katedra Nanobiotechnologii, Instytut Biologii SGGW](#)

Metryczka

Opublikował w BIP:	Dorota Sokół
Data opublikowania:	10.09.2024 10:55
Data ostatniej aktualizacji:	10.09.2024 11:05
Liczba wyświetleń:	4