

Kryjówka dla przeszczepionych komórek

28 marca 2016

Przeszczepione komórki ludzki organizm z reguły traktuje jako ciało obce i zwalcza za pomocą systemu immunologicznego. Naukowcy skonstruowali więc dla nich kryjówki w postaci mikrokapsułek, które odgradzą komórki od zagrażających im przeciwciał, a jednocześnie dopuszczą niezbędne substancje odżywcze. Ale to nie jedyne zastosowanie dla tych nośników.

Mikrokapsułki opracowane przez naukowców Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie to hydrożelowe nośniki. „Oznacza to, że 99 proc. ich składu stanowi woda, a jeden procent polimerowy materiał. Na zewnętrznej powierzchni każdej z mikrokapsułek – w wyniku reakcji chemicznych – tworzy się specyficzna, porowata otoczka” – opisuje w rozmowie z PAP prof. Artur Bartkowiak.

W ich wnętrzu naukowcy mogą umieszczać m.in. komórki roślinne, zwierzęce i ludzkie, bakterie czy drożdże. Wypełnione nimi mikrokapsułki będzie można umieszczać zarówno w bioreaktorach – urządzeniach umożliwiających hodowanie komórek, jak również w ludzkim organizmie. „Opracowaliśmy układ, w którym zamykamy mikroorganizmy czy komórki. Zewnętrzna membrana pozwala na wnikanie do środka kapsułki substancji odżywczych, które są niezbędne do tego, aby zamknięte w niej komórki mogły funkcjonować. Z drugiej strony z mikrokapsułki na zewnątrz mogą wydostać się substancje produkowane przez komórki” – wyjaśnia rozmówca PAP.

W dodatku – dzięki kontrolowanej porowatej budowie kapsułki – do wnętrza nie będą mogły wnikać np. przeciwciała, które są większe niż otwory na jej powierzchni. Nie zniszczą w ten sposób komórek, które znajdują się wewnątrz. Ta właściwość jest szczególnie ważna, bo dzięki niej mikrokapsułki będzie

można wykorzystać w transplantologii. „Zawsze istnieje ryzyko, że przeszczepione komórki – nawet własne – ale hodowane pozaustrojowo, będą traktowane przez organizm jako coś obcego. Dlatego trzeba je chronić przed przeciwciałami i układem immunologicznym biorcy” – tłumaczy badacz. Dla pacjenta to konkretna korzyść, bo nie musiałby otrzymywać dużych dawek leków zmniejszających aktywność systemu odpornościowego.

To jednak tylko jeden z potencjalnych sposobów wykorzystania kapsułek. Prof. Artur Bartkowiak od wielu lat zajmuje się zagadnieniem sztucznej trzustki, czyli implantu, którego zadaniem jest uwalnianie do krwi insuliny, gdy tylko w sposób niekontrolowany podwyższy się poziom glukozy we krwi – co jest typowym objawem cukrzycy. Teraz takie zadanie będzie można powierzyć mikrokapsułkom. „Chodzi o to, aby produkujące insulinę komórki trzustkowe można pobierać od dawcy i przeszczepiać do organizmu biorcy. W ten sposób, kiedy poziom glukozy we krwi się podwyższy, wtedy komórki zaczną produkować insulinę. Dzięki temu, zamiast stosować zastrzyki czy pompy insulinowe mielibyśmy regulację zbliżoną do tej, która występuje naturalnie” – wyjaśnia prof. Bartkowiak.

W ludzkim organizmie kapsułki będą mogły przetrwać nawet kilka miesięcy. „Pacjent będzie monitorowany i jeśli okaże się, że kapsułki przestają funkcjonować, będą mogły być wymieniane laparoskopowo na nowe” – mówi badacz.

Mikrokapsułki mogą znaleźć zastosowanie także poza ludzkim organizmem. Umieszczając w nich odpowiednie bakterie lub enzymy, można wykorzystać je w procesach biokonwersji odpadowych produktów przemysłu rolno-spożywczego. Takie przeistoczenie się jednego związku w inny, dzięki żywym organizmom, można wykorzystać np. do produkcji związków organicznych. „Ze względu na dużą wytrzymałość mechaniczną naszych kapsułek można umieszczać je w tzw. reaktorach kolumnowych, przez które cały czas przepływa wodny roztwór zawierający substancje odpadowe. W trakcie tego przepływu w porowatych kapsułkach następuje biokonwersja do określonej

substancji chemicznej. W ten bezpieczny sposób można otrzymać cenne substraty dla przemysłu chemicznego czy farmaceutycznego” – opisuje prof. Bartkowiak.

W porównaniu do używanych obecnie mikrokapsułek te wytworzone przez naukowców Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego są dużo bardziej wytrzymałe. „Dzięki temu można je wykorzystywać wielokrotnie. W bioreaktorach te same kapsułki wykorzystywaliśmy aż siedem razy. Istniejące obecnie rozwiązania nie pozwalają na takie metody. To duża oszczędność czasu i pieniędzy” – zaznacza rozmówca PAP.

Naukowcy ze Szczecina prowadzili badania pod kątem umieszczania w mikrokapsułkach – określonych bakterii. Teraz liczą, że pojawią się inwestorzy zainteresowani rozwijaniem technologii. Prace nad kolejnymi zastosowaniami będą dostosowywane do potrzeb i oczekiwań przyszłych partnerów gospodarczych. Czas przygotowania kapsułek do poszczególnych zastosowań może być różny. Opracowanie nowego zastosowania do celów biotechnologii przemysłowej potrwa nawet pół roku. Natomiast w przypadku zastosowań medycznych nawet kilka lat.

Autorstwo: Ewelina Krajczyńska

Źródło: naukawpolsce.pap.pl