

Zespół polskich naukowców rozwija technologię hodowania bionicznej trzustki, którą będzie można wszczepiać pacjentom kwalifikowanym obecnie do przeszczepu od zmarłego dawcy. Taka procedura jest stosowana w najcięższych przypadkach cukrzycy typu 1, a niekiedy również w cukrzycy typu 2. Badacze, tworząc innowacyjną metodę leczenia dołożyli starań, by rozwiązać ryzyko najgroźniejszego powikłania, jakim jest odrzucenie wszczepianego narządu poprzez wykrzepianie. Do zbudowania narządu będą wykorzystywane komórki pacjenta, więc układ immunologiczny nie powinien odczytywać go jako obcy.

– Bioniczna trzustka to organ, nad którym pracujemy od ponad 10 lat. Zakończono prace przedkliniczne, czyli badania na zwierzętach. Została również podpisana umowa na wdrożenie tego projektu i finansowanie przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu Seal of Excellence. Teraz następują intensywne prace przygotowawcze. Rozwijana jest infrastruktura na potrzeby wykonania przeszczepienia bionicznej trzustki, a także przygotowywane są laboratoria, w których będzie można drukować taki bioniczny narząd – mówi prof. dr hab. n. med. Michał Wszola, chirurg transplantolog, prezes zarządu Polbionica.

Trwają także prace nad regulacjami dotyczącymi zgody na wykonanie przeszczepienia bionicznej trzustki.

– Sam projekt badania jak to ma wyglądać został już przygotowany, jest teraz podpisywana umowa ze specjalistyczną firmą CRO, czyli firmą, która poprowadzi badanie kliniczne, i mamy nadzieję, że pod koniec 2026 roku będziemy mogli wykonać w tych przestrzeniach pierwsze przeszczepienie bionicznej trzustki u człowieka – zapowiada prof. Michał Wszola.

Bioniczna trzustka ma przywracać organizmowi zdolność regulowania poziomu cukru we krwi. Jest to organ tworzony w technologii biodruku, w którym komórki pacjenta mieszane są z substancją imitującą naturalny matrix. Układ naczyniowy narządu tworzony jest z „biotuszu” – materiału złożonego z komórek. Po wydrukowaniu trzustka przechowywana jest w bioreaktorze, gdzie jest odżywiana aż do momentu wszczepienia.

– Proszę sobie wyobrazić dużą strzykawkę, do której wkładamy żywe komórki pobrane od pacjenta i te komórki mieszamy razem z biomateriałami. Biomateriały to jest taka zawieszina substancji o konsystencji trochę żelu, trochę pasty do zębów. Następnie tak wymieszane komórki, za pomocą tej strzykawki pod kontrolą komputera, są układane warstwa po warstwie. Mamy dwie różne strzykawki z dwoma różnymi typami komórek i dwoma różnymi biomateriałami, które razem ze sobą współgrają, po prostu układają warstwowo i budują taki narząd w trójwymiarze – wyjaśnia prof. Michał Wszola.

Zbudowanie bionicznej trzustki trwa ok. 1,5 godz. W bioreaktorze narząd jest podpinany pod wydrukowany układ naczyniowy i włączany zostaje przepływ substancji odżywczych oraz tlenu, żeby zobaczyć, jak będzie funkcjonował.

– Jeżeli wszystko jest prawidłowe, to możemy się przygotowywać do przeszczepienia. Oczywiście jest parę drobnych rzeczy, bo komórki muszą być wcześniej pobrane i przeważnie to zajmuje dwa do trzech miesięcy, żeby nahodować odpowiednią ilość komórek, więc przygotowanie całego procesu, od momentu, kiedy przyjdzie do nas pacjent i zostanie zakwalifikowany, do momentu, kiedy będziemy mogli wykonać przeszczepienie, to będzie około trzy do czterech miesięcy – dodaje naukowiec.

Drukowanie bionicznej trzustki może się stać alternatywą dla operacji przeszczepiania tego narządu –

jedyną przyczynową metody leczenia cukrzycy insulinozależnej. Po takiej procedurze poziom glukozy we krwi normalizuje się praktycznie od razu. Jeśli pacjent stosuje się do zaleceń lekarza, to przeszczepiana standardowo trzustka funkcjonuje w jego organizmie prawidłowo przez 15–20 lat. W przypadku standardowo przeszczepianej trzustki istnieje ryzyko powikłań, takich jak np. zakrzepica narządu przeszczepionego. Tworząc bioniczną trzustkę, zespół naukowy starał się zastosować takie podejście, które uchroniłoby pacjenta przed takim powikłaniem.

– *Wykrzepianie polega na tym, że po prostu organizm stara się w pewien sposób odrzucić i pozbyć się ciała obcego, zabezpieczając się w ten sposób. My musieliśmy się nauczyć, w jaki sposób wydrukować układ naczyniowy, który będzie tak naprawdę należał do pacjenta, będzie złożony z jego własnych komórek, i dzięki temu nie doprowadzimy do sytuacji wykrzepiania wewnątrznaczyniowego* – dodaje prof. Michał Wszola.

Ważnym elementem było wytworzenie technologii w ogóle łączenia wydrukowanego narządu razem z ciałem biorcy, doprowadzenie do tego, żeby on wytrzymał odpowiednie ciśnienia.

– *Każdy z nas ma ciśnienie 120 mm na 80 mm słupa rtęci, to jest normalne ciśnienie, jak ktoś ma nadciśnienie, to ma 140, 150, przy 180 czy 200 będzie się bardzo źle czuł, przy 250 najprawdopodobniej dostanie udaru, przy 300 może to się skończyć niestety w bardzo fatalny sposób, natomiast bioniczna trzustka została tak skonstruowana, żeby wytrzymać obciążenia do 400 mm słupa rtęci. Czyli jest to bardzo bezpieczne rozwiązanie i wydaje się, że to był bardzo ważny punkt i ważny przełom w drodze do wdrożenia do kliniki tego typu rozwiązania* – podkreśla prezes Polbionica.

Z danych Poltransplantu wynika, że pod koniec marca tego roku na przeszczepienie nerki czekało pięciu biorców, a na jednoczesne przeszczepienie nerki i trzustki – 27 osób, ale na początku ubiegłego roku oczekujących na przeszczepienie trzustki było 16. W całym ubiegłym roku przeszczepiono 10 trzustek od zmarłych dawców.

– *Biodruk 3D jest jednym z elementów, który jest wykorzystywany po to, żeby rozwiązać problem niedoboru narządów do transplantacji. Sposobów, w jaki można rozwiązać ten problem, jest kilka i wydaje się, że najprawdopodobniej będziemy musieli wykorzystywać różne technologie, żeby móc przejść i rozwiązać ten problem. W naszym przypadku, jeżeli chodzi o bioniczną trzustkę, to rzeczywiście wydaje się, że technologia biodruku 3D jest tym głównym elementem, ale to nie jest jedyna technika, która jest wykorzystywana przy tworzeniu bionicznej trzustki. Natomiast być może przy tworzeniu innych narządów, takich jak wątroba, serce, nerki, będzie można wykorzystać narządy od zwierząt zmodyfikowanych genetycznie, od transgenicznych świń* – wskazuje ekspert.

Jak dodaje, tego typu doświadczenia prowadzi się już w Stanach Zjednoczonych – wykonano dwa przeszczepienia serca oraz jedno przeszczepienie nerki od zmodyfikowanej genetycznie świni.

– *W przypadku trzustki te rozwiązania nie będą dobrym kierunkiem, w przypadku trzustki właśnie lepszy jest biodruk 3D. Ale ważne jest, żeby znaleźć odpowiednią technologię do odpowiedniego narządu i dla każdego narządu ten sposób dotarcia do celu będzie trochę inny* – podkreśla prof. Michał Wszola.

Jak podają analitycy Allied Market Research, światowy rynek organów i implantów bionicznych był w 2022 roku wart ponad 44 mld. Do 2032 roku osiągnie przychody przekraczające 92 mld dol.

Polscy naukowcy rozwijają technologię hodowania bionicznej trzustki

Kategoria: Polityka Zdrowotna

Opublikowano: wtorek, 22, kwiecień 2025 13:12

Alicja Cisowska

Odsłony: 448

Źródło: Newseria