

Elektroniczna trzustka - nadzieja dla diabetyków

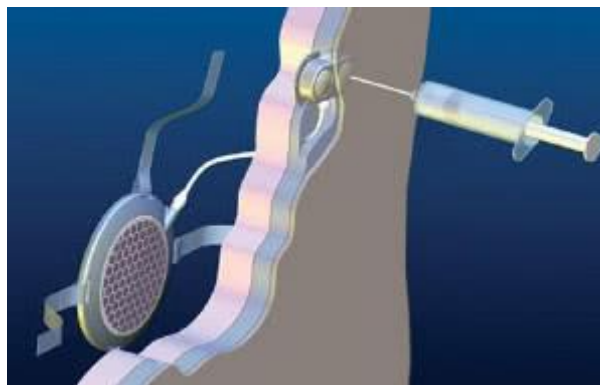
TAGI: Cukrzyca, Porady, Profilaktyka, Zdrowy Styl Życia, Zdrowa Dieta

Naukowcy pracują nad rozwiązaniami, które mają ułatwić życie chorym na cukrzycę.

Gdy komórki **trzustki** obumierają, narząd nie może produkować insuliny, hormonu, bez którego odżywianie organizmu jest niemożliwe. Poziom cukru szybuje w górę.

Cukrzyca typu 1. to wyrok, skazujący na regularne pomiary cukru i zastrzyki z insuliną. To wyrok, skazujący na nieustanną czujność, na zmianę diety, stylu życia...

Co 5 sekund ktoś zapada na cukrzycę, co 10 sekund ktoś umiera z jej powodu. Mimo postępów w leczeniu, cukrzyca wciąż zajmuje niechlubne piąte miejsce na światowej liście przyczyn zgonów. Czy można to zmienić?



Według danych Międzynarodowej Federacji Cukrzycy w Polsce ok. 3 mln osób cierpi na tę chorobę. Przy czym u jednej trzeciej z nich jest ona niezdiagnozowana, bo tylko 2 mln pacjentów pozostaje pod opieką lekarzy. Pod względem procentowego udziału osób z cukrzycą w społeczeństwie nasz kraj plasuje się na 4. miejscu w regionie europejskim - wynika z danych zaprezentowanych w Atlasie Diabetologicznym przygotowany przez Międzynarodową Federację Diabetyków (International Diabetes Federation, IDF)

Z danych IDF wynika, że na **świecie żyje 387 mln ludzi z cukrzycą**. Badacze z Amerykańskiego Stowarzyszenia Cukrzycy (American Diabetes Association) twierdzą, że w 2012 r. leczenie zdiagnozowanej cukrzycy kosztowało Stany Zjednoczone ok. 245 mld dolarów. Polska wydaje na to 6 mld zł rocznie, prawie połowę tej kwoty stanowią koszty leczenia powikłań cukrzycy. Nic więc dziwnego, że wszyscy są żywo zainteresowani usprawnieniem leczenia tej słodkiej przypadłości.

Transplantacja wysepek

Skoro trzustka nie produkuje insuliny, to przydałaby się druga, która podjęłaby to zadanie za nią. To logiczne, prawda? A jednak rozwiązanie to wcale nie tak łatwo wcielić w życie. Jednym ze sposobów jest przeszczep wysp trzustkowych (Langerhansa).

Skupiska tych maleńkich komórek rozrzucone są w miększu **trzustki**. Stanowią one zaledwie 1% masy całej trzustki. Jednak produkują hormony odpowiedzialne za węglowodanową przemianę materii: glukagon, insulinę, amylinę, somatostatynę oraz polipeptyd trzustkowy.

Stąd też naukowcy wpadli na pomysł, by gdy nie da się przeprowadzić transplantacji całej trzustki, przeszczepiać chorym na cukrzycę tylko wyseпки Langerhansa. Najczęściej wyizolowane **wyspy trzustkowe** wstrzykuje się pacjentom przez żyłę wrotną, licząc na to, że zagnieżdżą się w wątrobie. Rok temu zespół chirurgów z Katedry i Kliniki Chirurgii Ogólnej i Transplantacyjnej Szpitala Klinicznego Dzieciątka Jezus w Warszawie jako pierwszy na świecie przeprowadził udany przeszczep wysp trzustkowych pod śluzówkę żołądka z użyciem endoskopu.

Jednak zdaniem większości diabetologów transplantacja **wysp trzustkowych** to drogi i skomplikowany zabieg, a w dodatku nie jest to rozwiązanie, z którego pacjent może korzystać przez całe życie. Przeszczepione komórki funkcjonują przez około trzy lata. A pacjenci muszą przyjmować leki immunosupresyjne. Słowem, zamienił stryjek siekierkę na kijek. Niedogodności leczenia cukrzycy zastępuje niedogodność leczenia immunosupresyjnego.

Prezent dla syna

Inną drogą poszedł inżynierem biomedyczny, Ed Damiano, gdy dowiedział się, że jego niespełna roczny synek ma cukrzycę typu 1. By zapobiec groźnym wahaniom cukru we krwi, choroba musi być stale, dokładnie i systematycznie kontrolowana, szczególnie jest to ważne po spożyciu posiłków i po wysiłku fizycznym. Niezbędnym wyposażeniem osób z cukrzycą są specjalne pompy insulinowe lub zastrzyki, dostarczające organizmowi insuliny. Taka kontrola cukrzycy jest czasochłonna i wymaga czujności przez całą dobę. Dlatego Ed postanowił, że znajdzie sposób na uwolnienie synka oraz milionów innych chorych na cukrzycę, od ciężaru stałego kontrolowania **choroby**.

Ed, na co dzień pracujący na uniwersytecie w Bostonie, zebrał zespół i poprosił o pomoc lekarzy z Massachusetts General Hospital. Tak rozpoczęła się praca nad **elektroniczną trzustką, która automatycznie reguluje poziom cukru we krwi za pomocą aplikacji na smartfonie**. Najnowsze badania kliniczne pokazują, że to urządzenie pomoże diabetykom pozbyć się codziennych uciążliwości życia związanych z cukrzycą.

Cyfrowa trzustka przejmuje zadanie monitorowania i regulacji poziomu cukru we krwi w zastępstwie dysfunkcyjnej trzustki cukrzyka. Pod skórą pacjenta umieszcza się specjalny moduł, który co 5 minut bada poziom glukozy i przesyła otrzymane wyniki do specjalnej aplikacji na iPhone'a. Następnie program komputerowy oblicza potrzebną ilość insuliny lub glukagonu do wyrównania poziomu cukru we krwi i wysyła sygnał zwrotny do pompy, która dzięki tej instrukcji podaje za pomocą cewnika, właściwą w danym momencie dawkę leku.

Elektroniczną trzustkę przetestowano już z powodzeniem w badaniach klinicznych w szpitalu w 2010 r. na 20 dorosłych ochotnikach. Ich chorobę przez 5 dni monitorowała cyfrowa trzustka.

Aby ujednolicić warunki eksperymentu, wszyscy ochotnicy zostali zakwaterowani w hotelu, ale wolny czas mogli spędzać dowolnie, według własnych upodobań, mogli nawet jadać w restauracjach i bez ograniczeń korzystać z siłowni.

Elektroniczna **trzustka** przeszła też wakacyjne testy. Trzydzieści dwie osoby w wieku od 12-20 lat monitorowano przez pięć dni na obozie dla dzieci z cukrzycą. Grupę porównawczą stanowiły osoby stosujące znane dotychczas metody - badania krwi z nakłutego palca i na podstawie tego odczytu samodzielnie wykonujące zastrzyk z pompy insulinowej. W obu grupach porównano wyniki uzyskane z pięciu dni.

- Elektroniczna trzustka zdała egzamin celująco i ponad wszelkie oczekiwania. Wykonała kawał dobrej roboty w kontrolowaniu poziomu cukru we krwi - mówi Ed Damiano. - Wysokie i niskie poziomy **cukru** były znacznie lepiej kontrolowane za pomocą tego urządzenia, niż gdy uczestnicy testu robili to na własną rękę. Po zakończeniu eksperymentu pacjenci niechętnie rozstawali się z elektroniczną trzustką. (Prawie siłą trzeba je było im odbierać!). Chorzy poczuli się tak, jakby żyli bez cukrzycy, a to niezwykle luksus, od którego odwykli, od czasu zdiagnozowania u nich choroby.

Prototyp, który przeszedł pomyślnie wszystkie testy wymaga jeszcze dalszych badań i usprawnień, ale otwiera drogę do masowej produkcji tego urządzenia i zatwierdzenia go przez Urząd Badania Leków i Żywności w USA.

Sztuczna ale bio

- To budzi optymizm, że nad **sztuczną trzustką** pracują naukowcy zarówno w Stanach Zjednoczonych jak i w Wielkiej Brytanii - mówi Alasdair Rankin, dyrektor Organizacji ds. Badań Diabetyków w Wielkiej Brytanii. Jest to organizacja charytatywna, która wspiera tworzenie podobnego urządzenia nad którym pracują naukowcy z Uniwersytetu w Cambridge.

Pomija przy tym niesłusznie Francję, gdzie w Europejskim Centrum Badań nad Cukrzycą (CEED) od 20 lat trwają badania nad sztuczną trzustką. Pracujący tam międzynarodowy zespół skonstruował sztuczną trzustkę, zawierającą żywe komórki, które produkują insulinę w ilości wymaganej przez organizm.

Wynalazek nazwany "**bio-sztuczną trzustką**" ma być umieszczany w organizmie osób cierpiących na cukrzycę typu 1. Zdaniem naukowców z CEED w przeciwieństwie do przeszczepów trzustki wszczepienie bio-sztucznego organu nie grozi odrzuceniem przez organizm, nawet mimo tego, że "implant" zawiera żywe komórki.

Francuzi są pewni, że przed działaniem przeciwciał produkowanych przez układ odpornościowy chorego ochroni specjalna powłoka. Przeprowadzono już pierwsze testy na zwierzętach. Żywe komórki, znajdujące się w **bio-sztucznej trzustce** same regulowały poziom insuliny w organizmie.

- Dzięki temu, aby utrzymać prawidłowy poziom cukru, nie jest już potrzebna żadna ingerencja z zewnątrz: ani pomiary glikemii, ani wstrzyknięcia insuliny - cieszy się dr Séverine Sigrist.

Zachęteni efektami badacze w ramach eksperymentalnego programu w Uniwersyteckim Centrum Szpitalnym w Montpellier na południu Francji zamierzają już w tym roku wszczepić pierwsze bio-sztuczne organy 16 pacjentom z wieloletnią, niewyrównaną **cukrzycą**. Będą im w tym pomagać uczeni z uniwersytetu w Oksfordzie.

Jak podkreśla dr Séverine Sigrist - celem stworzenia **bio-sztucznej trzustki** było przywrócenie u pacjentów z cukrzycą typu 1 zdolności do fizjologicznego wytwarzania insuliny, ponieważ sami nie są w stanie jej produkować. A zatem chodzi tu o leczenie cukrzycy w sposób wyłącznie fizjologiczny.

A może bioniczna?

Brytyjscy naukowcy optymistycznie patrzą w przyszłość. Ich zdaniem już wkrótce strzykawki insulinowe trafią do lamusa. W De Montfort University w Leicester **trwają badania nad implantem, który uwalnia odpowiednią dawkę insuliny do krwiobiegu pacjenta.**

Urządzenie, wielkością przypominające zegarek na rękę, wyposażone jest w specjalną barierę żelową, kontrolującą ilość insuliny. Gdy poziom cukru we krwi chorego wzrasta, żel topi się i uwalnia hormon. Gdy poziom cukru spada, żel ponownie twardnieje. Raz na dwa tygodnie do zbiorniczka w urządzeniu dodawana jest nowa porcja insuliny.

Jak podają naukowcy z Leicester, urządzenie dostarcza idealną dawkę hormonu do krwiobiegu. Implant może pomóc wszystkim pacjentom z **cukrzycą**, a także chorym na cukrzycę typu 2, którzy potrzebują zastrzyków insuliny. Urządzenie jest tanie i łatwe w użyciu.

Nie ma też ryzyka odrzucenia implantu przez organizm pacjenta. Ma on bowiem specjalną powłokę, która chroni go przed aktywnością przeciwciał wytwarzanych przez układ immunologiczny. Lekarze planują rozpoczęcie testów klinicznych z udziałem ludzi w 2016 roku i wszczęcie pierwszych implantów w ciągu najbliższej dekady.



Szczepionka załatwi problem?

Naukowcy z Uniwersytetu Stanford niedawno opracowali szczepionkę, która hamować ma zmiany następujące w wyniku cukrzycy typu 1. Chroni ona wysepki Langerhansa przed zniszczeniem przez układ odpornościowy, blokując jego działanie. Można powiedzieć, że nowa szczepionka zachowuje się odwrotnie niż wszystkie dotychczasowe, które pobudzają odpowiedź układu immunologicznego.

Jednak badacze zapewniają, że są w stanie wyłączyć jedynie część nieprawidłowo funkcjonujących komórek, bez konieczności zaburzania funkcji całego układu odpornościowego.

W badaniu na określenie skuteczności szczepionki udział wzięło 80 pacjentów z cukrzycą typu 1, którzy otrzymywali zastrzyki insuliny. Nową szczepionkę podawano im domięśniowo raz w tygodniu przez 12 tygodni. Natomiast grupa kontrolna otrzymywała placebo.

Prof. Lawrence Steinman, będący jednym z głównych autorów badania, postanowił zmierzyć poziom peptydu C, który uwalniany jest w procesie wytwarzania insuliny, a który pozostaje we krwi znacznie dłużej niż hormon. Okazało się, że u osób zaszczipionych udało się utrzymać stały poziom peptydu C przez dłuższy czas (nawet przez 12 tygodni). Dzięki temu doznawali oni mniejszych uszkodzeń komórek beta (odpowiedzialnych za wydzielanie insuliny) niż ci, którzy stosowali placebo.

Zastrzyk z... genów?

Zespół z Katalonii podjął próbę opanowania cukrzycy typu 1 za pomocą genów.

Jak dotąd badacze eksperymentowali na gryzoniach oraz psach. W ich doświadczeniu wzięły udział psy rasy beagle, u których po narodzinach wywołano cukrzycę typu 1. Szczeniaki zaczęły dostawać regularnie zastrzyki z insuliny.

Następnie w ramach terapii genowej zwierzęta otrzymały serię zastrzyków. W ten sposób przy pomocy zmodyfikowanych wirusów do organizmów psów wprowadzono dwa geny - sterujący produkcją insuliny oraz odpowiedzialny za wytwarzanie glukokinazy, enzymu również regulującego przemianę cukrów.

To ważne, bowiem jak mówi prof. Fatima Bosch, która kierowała całym przedsięwzięciem - Oba geny stworzą razem pełny system wyczuwający poziom glukozy we krwi, a następnie uwalniający odpowiednią ilość insuliny.

Stan zdrowia szceniąt zaczął się szybko poprawiać i wkrótce można było odstawić zastrzyki z insuliną. Po prawie pięciu latach od zastosowania terapii wszystkie psy są wciąż zdrowe i nie wykazują żadnych objawów cukrzycy. Zdaniem badaczy ten sposób leczenia będzie można w przyszłości zastosować u ludzi.

Bibliografia

1. www.idf.org
2. pl.scribd.com
3. www.mojacukrzyca.org
4. www.dmu.ac.uk
5. www.diabetes.org