

Globalne wyzwanie cukrzycy. Cukrzyca to jeden z najbardziej palących kryzysów zdrowotnych na świecie, dotykający **ponad 820 milionów ludzi na całym globie** i pochłaniający ponad 2 miliony istnień rocznie. Ta niszcząca choroba występuje, gdy organizm nie może prawidłowo regulować poziomu cukru we krwi, głównie z powodu **dysfunkcji lub utraty komórek produkujących insulinę** zwanych komórkami β , które znajdują się w małych skupiskach nazywanych wysepkami trzustkowymi w obrębie trzustki. Obecnie pacjenci z cukrzycą polegają na **zastrzykach insuliny**, które jedynie przybliżają naturalną kontrolę poziomu cukru we krwi, czyniąc poszukiwanie lepszych metod leczenia pilnie potrzebnym.

Dlaczego te badania są ważne. Naukowcy odkryli, że **ludzkie komórki macierzyste mogą być przekształcone w komórki produkujące insulinę** podobne do tych utraconych w cukrzycy. Jednak tworzenie tych komórek w laboratorium okazało się wyzwaniem, ponieważ obecne metody skupiają się na hodowaniu komórek produkujących insulinę w izolacji, ignorując **złożone sąsiedztwo komórek wspierających**, które naturalnie je otaczają w ludzkim organizmie. W rzeczywistym rozwoju trzustki te komórki produkujące insulinę nie działają samodzielnie – są wspierane przez naczynia krwionośne, nerwy i specjalne komórki wspierające nazywane komórkami mezenchymalnymi, które pomagają im dojrzewać i prawidłowo funkcjonować.

Nasze podejście: "Trzustka-na-chipie". Nasze badania mają na celu rozwiązanie tego problemu poprzez stworzenie **innowacyjnej platformy "islet⁴-chip"** – zasadniczo miniaturowej trzustki hodowanej na chipie mikrofluidycznym, która odtwarza naturalne środowisko, w którym rozwijają się komórki trzustkowe. Pomyśl o tym jako o budowaniu **kompletnego sąsiedztwa trzustkowego** zamiast tylko izolowanych domów.

Co robimy. Cel 1: Mapowanie planu komórkowego Tworzymy **kompleksową mapę drogową** tego, jak wspierające komórki mezenchymalne rozwijają się i specjalizują podczas wczesnego formowania trzustki. Używając zaawansowanych technik analizy genetycznej, zidentyfikujemy **kluczowe przełączniki molekularne**, które kontrolują sposób rozwoju tych komórek i jakie role odgrywają we wspieraniu komórek produkujących insulinę.

Cel 2: Budowa "Trzustki-na-chipie" Projektujemy **przełomową platformę mikrofluidyczną**, która łączy cztery podstawowe typy komórek: komórki trzustkowe (które stają się producentami insuliny), mezenchymalne komórki wspierające, komórki naczyń krwionośnych i komórki nerwowe – **wszystkie hodowane z ludzkich komórek macierzystych**. Te komórki zostaną zintegrowane na specjalnie zaprojektowanych chipach, które pozwolą im rosnąć razem naturalnie, tworząc **miniaturowe narządy trzustkowe** z naczyniami krwionośnymi i połączeniami nerwowymi.

Cel 3: Testowanie i walidacja Dokładnie przetestujemy nasze mini-trzustki używając **najnowocześniejszych technik obrazowania i analizy molekularnej**, aby upewnić się, że funkcjonują jak prawdziwa tkanka trzustkowa, włączając ich zdolność do **reagowania na poziomy cukru i produkcji insuliny** w odpowiedni sposób.

Oczekiwane rezultaty. Te badania dostarczą kilka **rewolucyjnych wyników**:

- **Pierwszą kompletną mapę komórkową** rozwoju ludzkiej trzustki, ujawniającą jak różne typy komórek współpracują ze sobą
- **Rewolucyjną platformę testową**, która wiernie naśladuje rozwój ludzkiej trzustki, umożliwiając naukowcom na całym świecie skuteczniejsze badanie cukrzycy
- **Nowe cele dla terapii cukrzycy** poprzez zrozumienie dokładnie jak komórki trzustkowe dojrzewają i funkcjonują
- **Potężne narzędzie do testowania leków**, które mogłoby przyspieszyć rozwój nowych terapii cukrzycy
- **Możliwości modelowania chorób** używając własnych komórek pacjentów, prowadząc do spersonalizowanych podejść terapeutycznych

Przyszły wpływ. W przeciwieństwie do obecnych metod laboratoryjnych, które jedynie częściowo odtwarzają warunki trzustkowe, nasza **platforma islet⁴-chip obejmuje cały proces rozwojowy** od samego początku. To oznacza, że naukowcy mogą badać **jak rozwija się cukrzyca** i testować nowe terapie na wielu etapach formowania trzustki.

Platforma będzie **nieoceniona dla firm farmaceutycznych** rozwijających nowe leki na cukrzycę i dla naukowców badających **regeneracyjne terapie komórkowe**. Używając własnych komórek macierzystych pacjentów, naukowcy mogliby potencjalnie hodować spersonalizowaną tkankę trzustkową do transplantacji, oferując nadzieję na **funkcjonalne wyleczenie cukrzycy**.

Te badania reprezentują **zmianę paradygmatu** w badaniach nad cukrzycą, przechodząc od badania izolowanych komórek do zrozumienia złożonej orkiestry interakcji komórkowych, które tworzą funkcjonalną tkankę trzustkową. Zdobyta wiedza przyspieszy rozwój **terapii cukrzycy nowej generacji** i przybliży nas do ostatecznego celu **przywrócenia naturalnej produkcji insuliny** u pacjentów z cukrzycą.