

Cukrzyca to choroba cywilizacyjna, która charakteryzuje się podwyższonym stężeniem glukozy we krwi, związanym z upośledzonym wydzielaniem lub działaniem insuliny. Szacuje się, że w 2019 roku na cukrzycę chorowało na świecie 463 miliony osób dorosłych, a prognozy wskazują, że liczba ta będzie rosła w najbliższych latach.

Cukrzyca może wpłynąć na funkcjonowanie całego organizmu i prowadzić do szeregu powikłań, np. retinopatii cukrzycowej, przewlekłej niewydolności nerek i choroby niedokrwiennej serca. Częstym powikłaniem cukrzycy są również owrzodzenia cukrzycowe. Obecność tych ran nie tylko znacznie zmniejsza jakość życia pacjentów, ale może prowadzić do amputacji kończyny lub nawet śmierci pacjenta. Szacuje się, że u 15% osób chorujących na cukrzycę takie rany pojawią się w trakcie ich życia. Owrzodzenia stopy cukrzycowej są przyczyną 85% amputacji u cukrzyków. Ponadto leczenie tych ran pochłania ogromne koszty.

Obecnie na rynku dostępny jest szereg metod leczenia ran. Obejmują one nie tylko wszelkiego rodzaju opatrunki (bandaże, gazy, opatrunki hydrożelowe, hydrokoloidowe), ale również substytuty skóry, terapię podciśnieniową i hiperbaryczną. Metody te nie są jednak w pełni efektywne w leczeniu ran cukrzycowych, które są często rozległe i mają nieregularny kształt. Dlatego też prowadzone są intensywne badania nad nowymi terapiami. Z pomocą może przyjść medycyna regeneracyjna i produkty inżynierii tkankowej, a także biodruk 3D.

Medycyna regeneracyjna to interdyscyplinarna gałąź nauki, działająca w oparciu o tzw. triadę inżynierii tkankowej, którą stanowią komórki (np. komórki macierzyste), rusztowania (tzw. scaffoldy) i czynniki sygnalizacyjne. W ostatnich latach prowadzone są intensywne badania nad zastosowaniem różnych komórek, w tym komórek skóry (fibroblastów i keratynocytów) w leczeniu różnych chorób, w tym również w gojeniu ran. Rezultaty tych badań nie są w pełni satysfakcjonujące, co wskazuje na potrzebę opracowania metod zwiększania ich właściwości pro-regeneracyjnych, aby umożliwić ich zastosowanie w codziennej praktyce klinicznej. W tym celu może zostać wykorzystana prestymulacja tych komórek np. czynnikami wzrostu lub peptydami. Ponadto zastosowanie rusztowań, np. hydrożelowych, które mają stanowić wsparcie dla komórek, umożliwiając ich prawidłowy wzrost i namnażanie, również może zwiększyć aktywność komórek skóry po ich aplikacji na ranę.

W trakcie realizacji projektu materiał kliniczny (skóra, odpad medyczny) będzie pobierany podczas operacji od pacjentów ze zdiagnozowaną cukrzycą i niechorujących na tę chorobę (kontrolnych). Posłuży on do izolacji komórek skóry (keratynocytów i fibroblastów). W projekcie, z zastosowaniem zaawansowanych metod badawczych, zostanie wykonane porównanie komórek skóry od pacjentów niecukrzycowych i cukrzycowych.

Głównym celem projektu jest ocena możliwości zastosowania białka PDGF-BB oraz jego peptydowej pochodnej PDGF2 do prestymulacji komórek skóry (keratynocytów i fibroblastów) w celu zwiększenia ich aktywności pro-regeneracyjnej. Tak stymulowane komórki zostaną wykorzystane do otrzymania biodrukowanego opatrunku hydrożelowego, którego aktywność zostanie oceniona in vivo z zastosowaniem modelu uszkodzenia skóry grzbietowej u myszy. W warunkach in vitro przeanalizowana zostanie biokompatybilność otrzymanego opatrunku. Przy pomocy cytometrii przepływowej zostanie oceniony wpływ opatrunków hydrożelowych zawierających prestymulowane komórki na aktywację komórek układu immunologicznego. Zastosowanie biodruku 3D umożliwi dopasowanie opatrunku do kształtu i wielkości rany (medycyna spersonalizowana), co może ułatwiać gojenie rozległych ran cukrzycowych o nieregularnym kształcie.

Projekt ten dostarczy szeregu informacji na temat właściwości komórek skóry od pacjentów z cukrzycą. Pozwoli również zrozumieć mechanizmy związane z odpowiedzią komórek skóry na stymulację PDGF-BB i PDGF2. Projekt ten może przyczynić się do opracowania nowych metod leczenia ran cukrzycowych, a także rozwoju medycyny regeneracyjnej i biodruku 3D.