



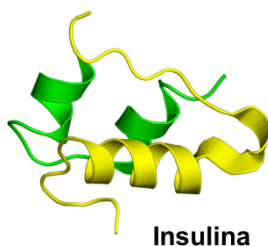
Cukrzyca jest to grupa zaburzeń metabolicznych związanych z podwyższonym poziomem glukozy we krwi. Jest jedną z najbardziej rozpowszechnionych chorób na świecie. W 2014 roku odnotowano 422 miliony przypadków cukrzycy, co stanowi 8,5% dorosłej populacji świata. W 2019 roku cukrzyca była bezpośrednią przyczyną 1,5 miliona zgonów. Ponadto cukrzyca prowadzi do podwyższonego ciśnienia krwi i zwiększonego ryzyka zawałów serca i udarów mózgu.

Nagromadzenie uszkodzeń drobnych naczyń krwionośnych powoduje retinopatię cukrzycową, a w końcu ślepotę. Podobnie zmniejszony przepływ krwi w połączeniu z neuropatią może skutkować „zespołem stopy cukrzycowej”, który może prowadzić nawet do amputacji kończyny. Niebieskie kółko jest uznawane za światowy symbol cukrzycy.

Nie ma jednej przyczyny cukrzycy. Dlatego wyróżnia się kilka różnych typów cukrzycy. **Cukrzyca typu 1**, znana również jako insulinozależna, jest chorobą autoimmunologiczną. W tym przypadku atak układu odpornościowego na komórki beta wysp trzustkowych prowadzi do ich zniszczenia i niewystarczającej produkcji insuliny w organizmie pacjenta. **Cukrzyca typu 2** jest spowodowana opornością na insulinę. Oznacza to, że insulina, nawet jeśli jest wytwarzana przez trzustkę, jest nieskuteczna w obniżaniu poziomu glukozy we krwi. W tym przypadku poziom insuliny może być zarówno zwiększony, jak i obniżony. Typ 2 stanowi większość przypadków cukrzycy. **Cukrzyca ciążowa występuje**, gdy kobieta w ciąży ma wysoki poziom glukozy. W niektórych przypadkach prowadzi to do cukrzycy typu 2. Zaś **cukrzyca wieku dojrzewania młodych (MODY)** jest rzadką chorobą genetyczną dziedziczną autosomalnie dominującą.

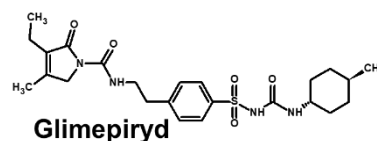
To pokazuje, jak ważna jest diagnostyka cukrzycy i właściwe jej leczenie. Najważniejszym parametrem w diagnostyce cukrzycy jest kontrolowanie poziomu glukozy we krwi. Liczne ręczne/przenośne czujniki, mianowicie glukometry, są już dostępne na rynku. Urządzenia te umożliwiają regularne kontrolowanie poziomu glukozy we krwi przez pacjentów w domu, samodzielnie. Jednak glukoza nie jest jedynym biomarkerem, który należy monitorować u chorych na cukrzycę. Dlatego w ramach tego Projektu proponujemy opracowanie czujników do selektywnego oznaczania **insuliny**, **peptydu C** (produkt uboczny biosyntezy insuliny) oraz **glimepirydu** (lek przeciwcukrzycowy).

- Podstawową funkcją **insuliny** jest zwiększenie wychwytu glukozy przez komórki i synteza glikogenu. Zwiększa ona też syntezę tłuszczu i białek. Ponadto ma wpływ na wiele innych procesów zachodzących w organizmie człowieka. Insulina jest wstrzykiwana pacjentom z cukrzycą, zwłaszcza z cukrzycą typu 1. Jednak nie w każdym przypadku cukrzycy jest to konieczne. Co ważne, przedawkowanie insuliny może spowodować u pacjentów groźną hipoglikemię (niski poziom glukozy we krwi). Może spowodować utratę przytomności, drgawki, a nawet śmierć. Dlatego kontrola poziomu insuliny we krwi byłaby pomocna zarówno w rozpoznawaniu cukrzycy, jak i w ustalaniu właściwego leczenia.



H-Glu-Gly-Glu-Asp-Gly-Gln-Val-Gly-Gln-Gly-Glu-Leu-Gly-Gly-Gly-Pro-Gly-Ala-Gly-Gly-Leu-Gln-Gly-Leu-Ala-Leu-Glu-Gly-Gly-Gly-Gln-OH

Peptyd C



- **Peptyd C** jest produktem ubocznym biosyntezy insuliny. Jest wydzielany równocześnie z insuliną w stosunku równomolowym. Dlatego monitorowanie poziomu peptydu C pozwoli śledzić efektywność biosyntezy insuliny przez trzustkę, nawet u pacjentów leczonych iniekcjami z insuliny syntetycznej.

- **Glimepiryd** jest wybranym przykładem z całej rodziny leków sulfonilomocznikowych podawanych pacjentom z cukrzycą. Ten lek obniża poziom glukozy we krwi. Przedawkowanie, zwłaszcza związane z nieodpowiednią dietą, może prowadzić do groźnej hipoglikemii. Dlatego czujnik glimepirydu byłby pomocny w opracowaniu odpowiedniego schematu dawkowania i diety dla pacjentów z cukrzycą.

W ramach tego Projektu proponujemy nową klasę selektywnych chemosensorów opartych na **polimerach wdrukowanych molekularnie** (molecularly imprinted polymers, MIP). **MIPy w postaci cienkich warstw lub nanocząstek** (nanoparticles, NP) zostaną osadzone na złotej powierzchni płytek do spektroskopii powierzchniowego rezonansu plazmonowego (surface plasmon resonance, SPR). **Ponadto spektrometr SPR będzie połączony z naczynkiem elektrochemicznym. Zmiany sygnału SPR towarzyszące procesom elektrochemicznym będą rejestrowane i wykorzystane jako sygnał analityczny.**

Do tej pory opisano wiele przykładów selektywnych chemosensorów elektrochemicznych i optycznych. Jednak połączenie eksperymentów elektrochemicznych ze spektroskopią powierzchniowego rezonansu plazmonowego (SPR) w celu wytworzenia czujników jest nową i wciąż mało zbadaną dziedziną. Co ważne, większość dotychczas zgłoszonych czujników E-SPR (elektrochemicznie wspomaganego SPR) wykazuje jedynie ograniczoną czułość. Zastosowanie **MIPów w postaci cienkich warstw ani NP jako jednostek selektywnego rozpoznawania w czujnikach E-SPR nie zostało jeszcze opisane.** Co więcej, zastosowanie **redoks aktywnych MIP-ów w E-SPR wniesie dodatkowy element nowoci** do tego Projektu. Co więcej, nie opisano jeszcze w literaturze wdrukowywania peptydu C ani glimepirydu.