

### **Plastikowe Przeciwciała**

Prawie milion pacjentów w Polsce, tj. 10-15% par w wieku reprodukcyjnym, cierpi z powodu bezpłodności. Ogromna skala tego problemu jest jedną z przyczyn ujemnego przyrostu naturalnego w naszym kraju. Pokazuje to jak ważne jest opracowanie nowych narzędzi diagnostycznych do szybkiego i selektywnego oznaczania hormonów płciowych. Globalny rynek testów endokrynologicznych (obejmujący hormon folikulotropowy i hormon luteinizujący) został wyceniony w roku 2015 na 6,5 mld USD. Szacuje się, że w okresie prognozy PKB, wzrośnie on jeszcze o 8%. Poziomy tych hormonów we krwi znacznie się wahają w ciągu doby. Zmniejsza wartość pojedynczej analizy i wskazuje na potrzebę profilowania dobowego tych hormonów. Wprowadzenie łatwych w obsłudze, przyjaznych dla użytkownika i niedrogich testów do samodzielnej diagnozy, może zwiększyć skuteczność oraz zmniejszyć koszty leczenia bezpłodności. Szybkie i dokładne testy hormonalne mogą umożliwić bardziej skuteczne leczenie przyczynowe, a co za tym idzie, zmniejszą potrzebę stosowania kosztownego zapłodnienia in vitro.

Dwukrotny laureat Nagrody Nobla, prof. L.C. Pauling mawiał, że rozpoznanie molekularne w przyrodzie ożywionej, tzn. zdolność rozpoznawania jednej cząsteczki przez inną, to jedna z największych tajemnic życia. W trakcie miliardów lat ewolucji, Matka Natura wykształciła bardzo skuteczne sposoby specyficznego rozpoznawania molekularnego (przeciwciało-antygen, enzym-substrat, histon-DNA, itd.). Naśladując Naturę, zamierzamy opracować, **jako nadrzędny cel projektu**, sztuczne mechanizmy rozpoznawania molekularnego. Posłuży nam do tego wdrukowanie molekularne. Prowadzi ono do wytworzenia polimeru wdrukowanego molekularnie (*ang.* molecularly imprinted polymers, MIPs). Przygotowanie MIP-u polega na wytworzeniu najpierw kompleksu molekularnego szablonu, którym najczęściej jest oznaczana substancja, z monomerami funkcyjnymi. Następnie, po dodaniu monomerów sieciujących, kompleks ten jest polimeryzowany. W efekcie otrzymujemy polimer z uwięzionymi w nim cząsteczkami szablonu. Po ich usunięciu, w polimerze pozostają luki molekularne pasujące do tych cząsteczek wielkością i kształtem. Innymi słowy, taki "placek drożdżowy z wydłubanymi rodzynkami". MIP-y, te inspirowane naturą „inteligentne materiały” zdolne są do selektywnego rozpoznawania i wiązania cząsteczek wybranej substancji, nawet w obecności innych substancji o podobnej strukturze.

Jednakże wdrukowanie molekularne napotyka na szereg trudności. Ich pokonanie wiąże się z rozwiązaniem szeregu istotnych podstawowych problemów badawczych. Przykładowo, czułość chemoczuJNIKÓW opartych na gładkich warstwach MIP jest niewystarczająca. Jest to spowodowane utrudnioną dyfuzją cząsteczek analitu do wnętrza warstwy MIP. Dlatego też w naszym Projekcie proponujemy opracowanie nowych, prostych metod rozwijania powierzchni warstw MIP. Proponowane przez nas nowe strategie nanostrukturywania warstw MIP będą polegały na zastosowaniu hierarchicznych nanoszablonów, które zapewnią kontrolę nad strukturą materiału w trzech skalach wielkości, lub też na syntezie nanoprętów MIP z zastosowaniem miękkich szablonów.

Nasz interdyscyplinarny pionierski Projekt zawiera elementy inżynierii materiałowej, syntezy polimerów i chemii analitycznej. Ponadto łączy chemię supramolekularną z chemią polimerów przewodzących. Najważniejszym efektem jego realizacji będzie zdobycie nowej wiedzy, która umożliwi lepsze zrozumienie chemicznego rozpoznawania poprzez polimery wdrukowane molekularnie oraz poprawienie parametrów analitycznych chemoczuJNIKÓW za pomocą nanostrukturalnych warstw MIP. Pozwoli nam to opracować selektywne chemoczuJNIKI nowej generacji. Projekt ten przyczyni się w dłuższym okresie do rozwoju technologii i nauki przez zbadanie mechanistycznych i kinetycznych aspektów osadzania warstw MIP przez elektropolimeryzację, a także przez rozwiązywanie problemów związanych z wytwarzaniem niedrogich, czułych i selektywnych chemoczuJNIKÓW do oznaczania wybranych analitów.