

Molekularny rzep na ratunek płucom

30 grudnia 2023

Nowoczesny czujnik opracowany przez polsko-tajwański zespół umożliwia monitorowanie przebiegu przewlekłej choroby – samoistnego zwłóknienia płuc. Działanie sensora można porównać do takiego kuchennego wałka ze wzorkami, w którym tylko odpowiednie ciasteczka przyczepiają się do konkretnych zagłębień.

„Przewlekłe choroby płuc są nie lada wyzwaniem medycznym; na trafną diagnozę pacjenci często czekają latami. A wszystko przez to, że najczęstsze objawy, np. duszności, mogą być przypisane wielu schorzeniom, w tym chorobom płucnym czy sercowo-naczyniowym. Dlatego pacjenci mogą być błędnie zdiagnozowani, a przez to ich leczenie może być nieskuteczne” – zwracają uwagę przedstawiciele Instytutu Chemii Fizycznej PAN w przesłanym Nauce w Polsce komunikacie.

Jedną z najbardziej obiecujących metod diagnozy chorób przewlekłych jest oznaczanie określonych związków chemicznych, które pojawiają się w organizmie podczas rozwoju choroby. Podążając tym tropem, naukowcy z Polski i Tajwanu opracowali metodę szybkiej i skutecznej diagnostyki przewlekłej śmiertelnej choroby – samoistnego zwłóknienia płuc.

Publikacja zespołu z Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie i Narodowego Uniwersytetu Kaohsiung na Tajwanie ukazała się w czasopiśmie „ACS Applied Nano materials”.

Samoistne zwłóknienie płuc (ang. idiopathic pulmonary fibrosis, IPF) to przewlekła choroba, która wywołuje postępujące, nieodwracalne i śmiertelne w skutkach zwłóknienie płuc, prowadzące do uduszenia. Jej najczęstszymi objawami są suchy kaszel i duszności, które mogą być mylone z wieloma innymi

zaburzeniami układu oddechowego. Przez to na trafnie postawioną diagnozę pacjenci oczekują nawet kilka lat. Przez ten czas nie tylko zaś pogarsza się stan zdrowia chorego, ale i jakość życia. Co gorsza objawy IPF mogą pojawić się dopiero wówczas, gdy na skuteczne leczenie pacjenta jest już za późno. Niestety rozwój IPF to wciąż zagadka medyczna. Stąd potrzeba jej wczesnego diagnozowania. Jednym z proponowanych sposobów diagnozowania IPF jest oznaczanie biomarkerów, tj. specyficznych związków, np. białek czy kwasów nukleinowych wytwarzanych przez organizm podczas rozwoju tej choroby.

Znanych jest kilka biomarkerów IPF, a jednym z nich jest białko – metaloproteinaza macierzy-1 (MMP-1), które degradowe włókniony kolagen odkładający się w drogach oddechowych. Chociaż MMP-1 jest dobrze poznany, brakuje metod śledzenia jego stężenia w płynach ustrojowych podczas rozwoju IPF. Dlatego badacze z Polski i Tajwanu opracowali nową, szybką metodę skutecznego oznaczania białkowego biomarkera MMP-1, w której zastosowali czujnik elektrochemiczny. Czujnik ten opracowali i wykonali z wykorzystaniem metody molekularnego wdrutowania w matrycę polimeru (ang. molecularly imprinted polymer, MIP).

Metoda ta obejmuje przygotowanie warstwy MIP-u za pomocą polimeryzacji z roztworu monomeru funkcyjnego i sieciującego w obecności wdrutowywanego związku chemicznego, który na tym etapie spełnia rolę szablonu. Następnie szablon ten usuwa się z MIP-u, w ten sposób tworząc w nim unikalne wnęki molekularne o kształcie i wielkości wdrutowywanych cząsteczek szablonu.

Można to porównać do wgłębień w świątecznym wałku kuchennym. Wgłębienia te mają na tyle charakterystyczne kształty, że wpasują się w nie tylko odpowiednie ciasteczka. A jeśli już jakieś ciasteczko pasuje do wyżłobienia – przyczepia się do wałka niczym... psi ogon do rzepa. Jeśli więc jakieś „molekularne ciasteczko” utkwi w czujniku, wiadomo, że w badanej próbki obecny jest poszukiwany biomarker. „Zastosowanie nowych materiałów rozpoznających anality w

czujnikach elektrochemicznych może znacząco podwyższyć sprawność tych czujników i przyczynić się do wyjaśnienia mechanizmów wykrywania analitów” – komentuje cytowany w komunikacie IChF PAN dr hab. Piyush S. Sharma. „Okazało się, że dokładność tego oznaczania przewyższa dokładność oznaczania przeprowadzonego za pomocą handlowo dostępnego testu ELISA” – zwraca uwagę prof. Włodzimierz Kutner.

Powyższe badania, szczegółowo opisane w czasopiśmie „ACS Applied Nano Materials”, są obiecujące i mogą umożliwić śledzenie przebiegu każdego kolejnego etapu przewlekłych i postępujących chorób o nieznanej etiologii i patogenezie, w tym samoistnego zwłóknienia płuc – przekazano w informacji dla mediów. I choć jest jeszcze wiele do zrobienia, jak chociażby badanie wpływu innych substancji obecnych w płynach ustrojowych na sprawność oznaczania MMP-1, metoda wdrutowania molekularnego w matryce polimerowe jest na tyle atrakcyjna, że rychło znajdzie zastosowanie w biomedycynie, w szczególności w diagnostyce wielu trudnych do leczenia chorób. Naukowcy mają nadzieję, że ich metoda oznaczania biomarkerów za pomocą czujników elektrochemicznych z polimerami wdrutowanymi molekularnie jako elementami rozpoznającymi znajdzie szerokie zastosowanie w diagnostyce innych chorób i przyczyni się do rozwoju medycyny spersonalizowanej.

Autorstwo: PAP

Źródło: NaukawPolsce.pl