



Warszawa, 29 listopada 2018

Jak wcześniej i dokładniej wytropić oznaki neurodegeneracji?

Symptomy chorób neurodegeneracyjnych, widoczne lata przed pojawieniem się objawów klinicznych, można wykryć podczas badań próbek medycznych za pomocą mikroskopii fluorescencyjnej. Warunkiem jest jednak użycie odpowiednio czułych i selektywnych barwników, wiążących się z konkretnymi strukturami amyloidowymi. Krokiem ku spersonalizowanej profilaktyce neuromedycznej przyszłości jest nowy barwnik, zaproponowany przez polsko-amerykańską grupę naukowców.

Od zaburzeń pamięci po cieszące się szczególnie złą sławą choroby Creutzfeldta-Jakoba czy Alzheimer – aż kilkadziesiąt chorób ma związek z formowaniem się w komórkach włókien amyloidowych, czyli złogów o skomplikowanych kształtach. Odkładają się one w wyniku niewłaściwego zwijania się białek, głównie białka znanego jako amyloid beta. Są podstawy by sądzić, że już wkrótce w laboratoriach medycznych pierwsze oznaki neurodegeneracji będzie można zidentyfikować na wcześniejszych etapach rozwoju choroby mózgu, a przy tym w sposób znacznie bardziej precyzyjny niż do tej pory. Nowe możliwości detekcyjne otwierają się dzięki osiągnięciom polsko-amerykańskiego zespołu, w którego skład weszli naukowcy z Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (IChF PAN) w Warszawie, Politechniki Wrocławskiej, University of Michigan i University of California, Santa Barbara.

Wraz ze starzeniem się społeczeństw rośnie znaczenie wczesnego wykrywania chorób neurodegeneracyjnych, z reguły objawiających się u osób w późnym wieku. Stawka jest niebagatelna, co widać choćby po danych dotyczących choroby Alzheimer. O ile wśród osób po 70. roku życia cierpi na nią 3% populacji, o tyle po 90. roku życia choruje już połowa populacji. Wiadomo jednak, że choroba ta prawdopodobnie zaczyna się nawet 20 lat przed wystąpieniem jej pierwszych objawów. W tej sytuacji wczesna i precyzyjna detekcja jej zwiastunów nabiera szczególnie istotnego znaczenia.

„Zanim laborant obejrzy pobraną od pacjenta próbkę płynu rdzeniowo-mózgowego pod mikroskopem fluorescencyjnym, musi w jakiś sposób oznaczyć poszukiwane związki chemiczne za pomocą świecącego barwnika. Zwykle stosuje się w tym celu cząsteczki niewielkich rozmiarów, tak dobrane, by łączyły się tylko z tropionymi cząsteczkami. My udowodniliśmy, że jako barwnika można z powodzeniem użyć pochodnej poliofenolu, kryjącej się pod oznaczeniem PTEBS. To polimer, czyli naprawdę spora struktura atomowa. W praktyce okazało się, że rozmiary cząsteczek PTEBS nie tylko nie są ich wadą, ale wręcz sporą zaletą”, mówi dr inż. Piotr Hańczyc (IChF PAN, obecnie Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego), pierwszy autor publikacji w czasopiśmie naukowym „Journal of Luminescence”.

Badania zespołu pozwoliły stwierdzić, że za pomocą barwnika PTEBS można rejestrować obecność zarówno poszukiwanych cząsteczek chemicznych, jak i ich agregatów, na dodatek nawet wtedy, gdy w próbce występują one w istotnie mniejszych stężeniach niż wykrywane przez tioflawinę T, obecnie jeden z najpopularniejszych barwników fluorescencyjnych, stosowanych do znakowania agregatów białkowych.

Kolejna ważna zaleta nowego barwnika jest związana z istnieniem form polimorficznych amyloidu, czyli z faktem, że podczas gdy jedna konfiguracja atomów w cząsteczce może odpowiadać za uruchomienie procesów neurodegeneracyjnych, inna okazuje się być niegroźna.

„Standardowe barwniki to cząsteczki o małych rozmiarach. Nie można z nimi zbyt wiele zrobić, na dodatek są doskonale przebadane i wiele już o nich wiadomo. Cząsteczki naszego barwnika są duże, a do głównego łańcucha mają dołączone liczne grupy podstawnikowe. Grupy te można w szerokim zakresie modyfikować i rozbudowywać, zwiększając powinowactwo barwnika nie tylko do wybranej formy amyloidu, ale nawet do jego konkretnej odmiany polimorficznej. To daje naprawdę spore pole do popisu”, podkreśla dr Hańczyc.

Nowy barwnik powinien pomóc m.in. w precyzyjniejszym niż dotychczas ustalaniu odmian polimorficznych odpowiedzialnych za przebieg procesów neurodegeneracyjnych u pacjentów. Szczególnie obiecująco wyglądają jednak jego zastosowania w badaniach profilaktycznych. Pozwoliłyby one na dobieranie efektywniejszych strategii leczenia, spersonalizowanych pod kątem konkretnego pacjenta. Dzięki takiemu postępowaniu można byłoby znacząco opóźnić rozwój chorób neurodegeneracyjnych, a w dalszej przyszłości być może nawet całkowicie im zapobiegać.

Po stronie polskiej badania sfinansowano z grantu International Brain Research Organization (IBRO).

Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk (<http://www.ichf.edu.pl/>) został powołany w 1955 roku jako jeden z pierwszych instytutów chemicznych PAN. Profil naukowy Instytutu jest silnie powiązany z najnowszymi światowymi kierunkami rozwoju chemii fizycznej i fizyki chemicznej. Badania naukowe są prowadzone w dziewięciu zakładach naukowych. Działający w ramach Instytutu Zakład Doświadczalny CHEMIPAN wdraża, produkuje i komercjalizuje specjalistyczne związki chemiczne do zastosowań m.in. w rolnictwie i farmacji. Instytut publikuje około 200 oryginalnych prac badawczych rocznie.

KONTAKT:

dr inż. **Piotr Hańczyc**
Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie
Wydział Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego
tel.: +48 22 5532735
email: piotr.hanczyc@fuw.edu.pl

PUBLIKACJE NAUKOWE:

1. „Surface patterns of insulin fibrils revealed by time-resolved spectroscopy measurements of fluorescent probes”
P. Hańczyc, A. Justyniarski, J. Kim, A. Mikhailovsky, M. Ivanova
Journal of luminescence, 201, 31-37, 2018
DOI: 10.1016/j.jlumin.2018.03.038

POWIĄZANE STRONY WWW:

<http://www.ichf.edu.pl/>
Strona Instytutu Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk.

<http://www.ichf.edu.pl/press/>
Serwis prasowy Instytutu Chemii Fizycznej PAN.

<http://www.ichfdlafirm.pl/>
Oferta Instytutu Chemii Fizycznej PAN skierowana do przedsiębiorców i przemysłu.

MATERIAŁY GRAFICZNE:

ICHF181129b_fot01s.jpg

HR: http://ichf.edu.pl/press/2018/11/ICHF181129b_fot01.jpg

Nowy znacznik fluorescencyjny można tak dopasować, by wiązał się z konkretnymi odmianami polimorficznymi kompleksów amyloidowych insuliny. (Źródło: IChF PAN, Grzegorz Krzyżewski)

ICHF181129b_fot02s.jpg

HR: http://ichf.edu.pl/press/2018/11/ICHF181129b_fot02.jpg

Barwnik PTEBS ułatwi wykrywanie wczesnych oznak chorób neurodegeneracyjnych. (Źródło: IChF PAN, Grzegorz Krzyżewski)