

WIDZIEĆ W PODCZERWIENI

Kilka lat temu naukowcy zaobserwowali, że ludzkie oko może – w szczególnych warunkach – rejestrować nie tylko światło widzialne, ale i podczerwone, standardowo dla człowieka niewidzialne. Jak to się dzieje, jak efektywny jest ten proces i jak można go wykorzystać w praktyce, np. do skuteczniejszej diagnostyki chorób oczu, sprawdza prof. dr hab. Maciej Wojtkowski z Instytutu Chemii Fizycznej PAN, w ramach grantu otrzymanego w programie TEAM-TECH (konkurs 3/2016) realizowanym przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój.



Widzenie to skomplikowany, wieloetapowy proces, u źródła którego leży wzbudzenie przez cząsteczkę światła (czyli foton) komórek światłoczułych zlokalizowanych w siatkówce oka. Pod wpływem energii fotonu światłoczuły barwnik – retinal (będący częścią białka rodopsyny) ulega izomeryzacji. Oznacza to, że zmienia się przestrzenna architektura tej cząsteczki, co jest początkiem całego ciągu reakcji i zmian biochemicznych, w wyniku których do mózgu dociera sygnał widzenia. Standardowo rodopsyna absorbuje światło w zakresie fal widzialnych. Może się jednak zdarzyć, że rodopsyna pochłonie energię z dwóch fotonów o niższej energii, pod warunkiem, że dotrą one do niej w bardzo krótkim odstępie czasu. Jeśli są to fotony światła podczerwonego, ich energia ulega zsumowaniu i rozpoczyna się ciąg zmian biochemicznych, identyczny jak w przypadku zaabsorbowania przez rodopsynę jednego fotonu „widzialnego”.

W efekcie oko, choć widzi podczerwień, traktuje ją jak światło widzialne. Zjawisko to zostało nazwane izomeryzacją dwufotonową.

„Wiemy już, że proces izomeryzacji dwufotonowej jest odwracalny, nie uszkadza rodopsyny i jest bezpieczny dla oka. W obecnym projekcie badawczym pragniemy kontynuować prace nad zjawiskiem widzenia w podczerwieni, żeby ukierunkować je na bardziej praktyczny aspekt. Po pierwsze, spróbujemy obiektywnie zmierzyć efektywność absorpcji dwufotonowej w oku. Po drugie, chcielibyśmy opracować nowe, czulsze techniki diagnostyczne, wykorzystujące ten efekt i pozwalające wykrywać patologiczne zmiany w oku wcześniej niż przy wykorzystaniu obecnych

procedur i urządzeń diagnostycznych. Jeśli się uda, będzie to innowacja na skalę światową” – przekonuje prof. Maciej Wojtkowski.

Prof. Maciej Wojtkowski jest fizykiem, specjalizującym się w optyce stosowanej, zwłaszcza w zastosowaniach medycznych. Studia z fizyki ukończył na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu. Tam też się doktoryzował i habilitował. Pracował także na Uniwersytecie Wiedeńskim i Massachusetts Institute of Technology (MIT) w USA. Od 2016 r. jest kierownikiem Zakładu Chemii Fizycznej Układów Biologicznych w Instytucie Chemii Fizycznej PAN. Na to stanowisko został wybrany w międzynarodowym konkursie w ramach grantu ERA Chairs. Jest autorem ponad 100 publikacji naukowych oraz kilkunastu patentów i zgłoszeń patentowych. Zaprojektował m.in. tomograf wykorzystywany do nieinwazyjnego badania wnętrza oka. Jest laureatem wielu nagród i wyróżnień, w 2012 r. otrzymał Nagrodę Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, nazywaną polskim Noblem.

Na zdjęciu: prof. Maciej Wojtkowski, fot. Magdalena Wiśniewska Krasieńska