



Warszawa, 24 lipca 2020 r.

Zajrzeć w zwierciadło

Jeśli oczy są zwierciadłem duszy, to dzięki przeziernym rogówkom możemy w głąb tej duszy zajrzeć. A dzięki pracy naukowców z IChF PAN możemy zajrzeć w głąb samej rogówki. I to bez jej dotykania! Wszystko dzięki wprowadzeniu innowacyjnej metody holograficznej tomografii optycznej.

„Naszym pomysłem było popsucie spójnej wiązki laserowej oświetlającej rogówkę, dzięki czemu mogliśmy znacząco wydłużyć czas ekspozycji nie narażając położonej głębiej, delikatnej siatkówki. Jednocześnie pozwala nam to na zachowanie wysokiej wartości mocy światła, która pozwala na zobaczenie bardzo słabego rozproszenia wstecznego od rogówki” – wyjaśnia prof. Wojtkowski. Dodatkowo objętościowy charakter zbieranych danych pozwolił na optyczne „spłaszczenie” krzywizny rogówki i uzyskanie wyjątkowo ostrych obrazów wszystkich tworzących ją warstw w całym przekroju. To niełatwa sztuka, bo przejrzystość rogówki, choć pozwala na zaglądnienie do wnętrza oka, wcale nie ułatwia badania jej samej.

Dawne metody wymagały kontaktu przyrządu pomiarowego z okiem, a co za tym idzie znieczulenia gałki, a sam pomiar był długotrwały. Ale nawet i ten nowsze, wykorzystujące tomografię optyczną OCT, mają ograniczenia wynikające z nie dość szybkiego pobierania obrazów, co przy badaniu nieznieczulonego oka sprawia, że uzyskany obraz jest nieostry ze względu na mikroruchy gałki ocznej.

Przełom przyszedł wraz z superszybkimi kamerami rejestrującymi dziesiątki tysięcy klatek na sekundę, dzięki którym można było błyskawicznie rejestrować obrazy. Problemem była rozdzielczość i artefakty wynikające m.in. z tego, że rogówka jest zakrzywiona i omiatająca ją, laserowa wiązka układa się w każdej części nieco inaczej. I tu wkraczają naukowcy z IChF PAN. Ich metoda, znana jako holograficzna Tomografia OCT, pozwala na uchwycenie rogówki w ułamku sekundy i zarejestrowanie całej jej głębi w niezwykle wysokiej, niespotykanej dotąd rozdzielczości. Pacjent nie zdąży nawet mrugnąć, a jego rogówka już jest zobrazowana i to z dokładnością pozwalającą oglądać nawet pojedyncze komórki. A gdyby nawet mrugnął (no, powiedzmy że poruszył okiem), maszyna, a raczej komputer, skompensuje ten ruch, wciąż dając ostry obraz.

-Do tego nasz aparat nie ma ruchomych części, a dzięki modulacji fazy wiązki laserowej możemy wykorzystywać większe moce bez szkody dla głębiej położonych tkanek oka -wyjaśnia prof. Wojtkowski.

Metoda opracowana przez naukowców z Międzynarodowego Centrum Badań Oka w IChF PAN ma szansę zrewolucjonizować diagnostykę chorób oka, nie tylko rogówki, dając lekarzom narzędzie pozwalające badać pacjentów szybko i bezboleśnie. Dzięki temu, że uwidacznia także to, co niewidoczne w zwykłej lampie szczelinowej, a jest równie bezinwazyjna, pacjenci zyskują komfort a okuliści nieporównanie więcej informacji.

Praca została sfinansowana dzięki funduszom programu Horizon 2020 Framework (666295), Narodowego Centrum Nauki (2016/22/A/ST2/00313) oraz Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego (2016-2019).

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:

prof. dr hab. Maciej Wojtkowski
Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk w Warszawie
tel.: +48 22 3433283
email: mwojtowski@ichf.edu.pl

PUBLIKACJE NAUKOWE:

“In vivo imaging of the human cornea with high-speed and high-resolution Fourier-domain full-field optical coherence tomography”, Egidijus Auksorius, Dawid Borycki, Patrycjusz Stremplewski, Kamil Liżewski, Sławomir Tomczewski, Paulina Niedźwiedziuk, Bartosz L. Sikorski, and Maciej Wojtkowski

Biomedical Optics Express 11, 2849-2865 (2020)
DOI: 10.1364/BOE.393801

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:

IChF200724b_fot01m.jpg HR: http://ichf.edu.pl/press/2020/07/IChF200724b_fot01.jpg
Super-kamera pozwala diagnozować choroby rogówki szybko, tanio i bezboleśnie (Źródło: IChF PAN, Grzegorz Krzyżewski)