**UW i SGGW: Trwają prace nad wczesnym diagnozowaniem chorób Parkinsona i Alzheimera**

**Na Uniwersytecie Warszawskim oraz w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego rozwijana jest nowa technologia diagnozowania chorób Parkinsona i Alzheimera we wczesnych stadiach. Rozwiązanie ma zostać wprowadzone jako usługa medyczna poprzez spółkę spin-off powołaną przez obie uczelnie.**

Nowa metoda wczesnego wykrywania chorób neurodegeneracyjnych, takich jak choroba Parkinsona i Alzheimera, została opracowana przez dr inż. Piotra Hańczyca z Zakładu Optyki na Wydziale Fizyki UW. Polega ona na badaniu widma, które powstaje w wyniku prześwietlania specjalną wiązką laserową próbek pobranych od pacjentów. Analiza widma pozwala jednoznacznie stwierdzić, czy w organizmie pacjenta znajdują się amyloidy i jednocześnie zweryfikować ich stadia, w tym te najwcześniejsze, które nie powodują problemów zdrowotnych. W przypadku wykrycia amyloidów, można określić stadium ich rozwoju na długo przed wystąpieniem objawów.

*„Choroby neurodegeneracyjne najczęściej są diagnozowane stosunkowo późno, gdy ich leczenie jest już utrudnione i nie przynosi zadowalających rezultatów. Wynika to ze specyfiki tych schorzeń. Mogą one rozwijać się latami bez wystąpienia objawów, ponieważ nasz układ nerwowy uruchamia silne mechanizmy obronne, które odwlekają je w czasie. Dopiero po przekroczeniu pewnej masy krytycznej choroby te dają o sobie znać. Dla medycyny ważne jest więc, by dysponować metodą diagnostyczną, która pozwoli wykryć schorzenia wiele lat przed tym, gdy pacjent odczuje, że jest chory”* – mówi dr inż. Piotr Hańczyc z UW.

**Amyloidy kluczem do wczesnej diagnozy**

Dlaczego w diagnostyce chorób Parkinsona i Alzheimera identyfikowanie amyloidów jest tak ważne? Amyloidy to nieprawidłowe struktury białek, które wykazują silne właściwości akumulowania się i gromadzenia w grupy. Z czasem takie grupy tworzą fibryle amyloidowe, a później blaszki amyloidowe. To wieloetapowy i długotrwały proces. Stopniowe gromadzenie się tych materiałów w układzie nerwowym (płynie mózgowo-rdzeniowym, mózgu i nerwach) prowadzi do zakłócania pracy komórek nerwowych, a dalej do degeneracji całego układu.

Zaletą opracowanej przez dr. Hańczyca metody jest to, że w materiale biologicznym pacjenta można wykryć nawet najwcześniejsze stadia białek amyloidowych, których degenerację można zatrzymać, zanim pojawią się symptomy kognitywne. Określenie konkretnego schorzenia zależy od sposobu wyznakowania analizowanego materiału barwnikami fluorescencyjnymi.

**Spektroskopia laserowa w służbie diagnostyki**

Opracowana przez dr. Piotra Hańczyca metoda polega na przepuszczaniu przez analizowany materiał biologiczny wzmocnionego światła w procesie emisji wymuszonej silnym laserem. Badana próbka jest wyznakowana fluorescencyjnie barwnikami wykorzystywanymi w branży medycznej, które wiążą się z amyloidami. Wyznakowane komórki amyloidów wzbudzone wiązką laserową emitują specyficzne widmo. *„Amyloidy połączone z fluorescencyjnym barwnikiem emitują silniej światło, w porównaniu do białek o prawidłowej budowie. Właśnie ta odmienność pozwala jednoznacznie stwierdzić, czy w materiale biologicznym pacjenta znajdują się chorobotwórcze białka, a jeżeli tak, możemy analizować stadium takich białek. Dzięki temu lekarz otrzyma konkretne wskazówki do wdrożenia odpowiedniej terapii lub zastosowania działań profilaktycznych”* – wyjaśnia dr Hańczyc.

W przypadku diagnozowania choroby Parkinsona technologia pozwala stwierdzić, czy w analizowanym materiale biologicznym dochodzi do agregacji białka ASN (alfa-synukleiny). Także i w tym przypadku do analizy wykorzystuje się marker fluorescencji. *„W przypadku osoby zdrowej agregacja białek nie zachodzi w stopniu zaburzającym codziennie funkcjonowanie. Jeżeli natomiast badany materiał pochodzi od osoby chorej, fluorescencyjny barwnik zwiąże się z ASN, co pozwoli dać lekarzowi wskazanie, iż pacjent, nawet gdy nie ma jeszcze żadnych objawów, w przyszłości rozwinie się choroba Parkinsona”* – dodaje dr Hańczyc.

Metoda do badania wymaga płynu mózgowo-rdzeniowego.

**Współpraca UW z SGGW**

Obecnie trwają intensywne prace nad rozwojem technologii w kierunku uzyskania gotowej do wdrożenia usługi diagnostyki medycznej. W tym celu konieczna jest optymalizacja sprzętowa – niezbędnego do prowadzenia badań spektroskopu ze wzmocnionym laserem – oraz opracowanie oprogramowania, które pozwoli zautomatyzować usługę medyczną. Za część związaną z oprogramowaniem odpowiada zespół naukowców z Instytutu Informatyki Technicznej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego.

*„Skupiamy się na opracowaniu innowacyjnego rozwiązania, wykorzystującego najnowsze osiągnięcia sztucznej inteligencji. Dzięki temu planujemy stworzyć w pełni zautomatyzowany proces wnioskowania oparty na danych obrazowych pochodzących ze spektroskopu. Kluczowym elementem tego przedsięwzięcia jest harmonijne połączenie wiedzy ekspertów fizyków z Uniwersytetu Warszawskiego, specjalizujących się w spektrometrii laserowej, z naukowcami zajmującymi się sztuczną inteligencją. Naszym celem jest maksymalne uproszczenie i zautomatyzowanie procedur, umożliwiając szybką analizę pobranego materiału biologicznego w specjalistycznym laboratorium wyposażonym w naszą aparaturę. W rezultacie lekarz otrzyma kompleksowy wynik badania zawierający rekomendację opracowaną przez sztuczną inteligencję. Celem naszego projektu jest nie tylko skrócenie czasu analiz, lecz także możliwe uproszczenie całego procesu badania próbek, co ma ułatwić lekarzom działanie. Dzięki temu być możliwe będzie zastosowanie opracowanej technologii w badaniach przesiewowych osób, które nie mają objawów chorób neurodegeneracyjnych”* – wyjaśnia mgr inż. Karol Struniawski, z Instytutu Informatyki Technicznej SGGW.

Transfer technologii ma zostać zrealizowany przez spółkę spin-off – Neurolight sp. z o.o. Została ona powołana w ramach wspólnej inicjatywy spółek celowych UW i SGGW: UWRC sp. z o.o. oraz InnoTech4Life sp. z o.o. Neurolight koncentruje się na podnoszeniu gotowości technologicznej rozwiązania. Nie wyklucza współpracy z inwestorami zainteresowanymi tego rodzaju diagnostyką.

Jak dotąd współczesne osiągnięcia medycyny nie dają możliwości wczesnego diagnozowania choroby Parkinsona i Alzheimera. Ze względu na wykrywanie schorzeń w stosunkowo późnych ich stadiach lekarze najczęściej starają się zahamować rozwój chorób i złagodzić objawy. Nie mogą jednak cofnąć ich skutków. Gdy układ nerwowy jest już zdegenerowany, niestety nie jest możliwe naprawienie jego uszkodzeń.

Wobec ciągłego postępu technologicznego, rozwoju medycyny i systematycznego wydłużania się życia ludzi, metody wczesnej diagnostyki chorób neurodegeneracyjnych są bardzo potrzebne.