

Sztuczne widzenie

Większość pacjentów, chorych na genetycznie uwarunkowane barwnikowe zwyrodnienie siatkówki (*retinitis pigmentosa*) w przyszłości jest skazanych na utratę wzroku. Dzięki przełomowym badaniom zespołu kierowanego przez prof. Eberharta Zrennera z Uniwersytetu w Tübingen w Niemczech stało się możliwe, w pewnym stopniu, przywrócenie widzenia tym chorym.

Profesor Zrenner twierdzi, że jeżeli ktoś ma pomysł, który połowa respondentów uznaje za szalony, nie należy wahać się z jego realizacją. Jest współzałożycielem i kierownikiem firmy Retina Implant AG, produkującej najbardziej zaawansowane implanty podsiatkówkowe na świecie. Większość badań nad nowymi implantami odbywa się we współpracy z Uniwersytetem w Tübingen, gdzie Zrenner kieruje Szpitalem Okulistycznym oraz Wydziałem Okulistyki Eksperymentalnej. Ma na koncie liczne, wielokrotnie cytowane publikacje oraz wiele prestiżowych nagród, w tym „Bartimaeus Award 2007” Światowego Kongresu Sztucznego Widzenia, oraz EURETINA 2011 Innovation Award.

Na początku czerwca profesor odwiedził Białystok.

Tomasz Dawidziuk: Od jak dawna trwają prace nad nowym implantem i w jakich ośrodkach są prowadzone?

Prof. Eberhart Zrenner: - Badania prowadziliśmy na Uniwersytecie w Tübingen, w latach 2005 – 2011. Obecnie eksperyment stał się międzynarodowy. Od lutego 2012 do współpracy włączyły się ośrodki w Oksfordzie (1 pacjent), w Londynie (1 pacjent), w Hongkongu (2 pacjentów), a niedługo dołączy również ośrodek z Budapesztu. Początkowo, grupa badana obejmowała 26 pacjentów, których zakwalifikowano do operacji wszczepienia implantu.



fot. Tomasz Dawidziuk

Profesor Eberhart Zrenner

Na czym dokładnie koncentrują się badania?

- Od 1995 eksperymentowaliśmy z nowym rodzajem chipu zastępującego uszkodzoną siatkówkę na myszach, szczurach i kotach. Przez 10 lat były to

impulsu pobudzającego komórki nerwowe, przyp. red.) w zakresie od - do oraz opisanie wpływu środowiska, jakim jest gałka oczna na elementy elektroniczne. Nie było to zadanie łatwe, ponieważ do prawidłowego funkcjonowania implantu konieczne jest podłączenie zewnętrznego źródła zasilania oraz otorebkowanie elementu światłoczułego wewnątrz oka (oddzielenie elementów ciała obcego od tkanek przy udziale komórek układu odpornościowego, przyp. red.).

Pacjent odzyskuje mniej niż 5 proc. prawidłowego widzenia, ale sam może już koordynować wzrokiem swoje ruchy

podstawowe badania, mające na celu ustalenie maksymalnej wielkości implantu, który jeszcze będzie tolerowany, określenia elektrofizjologicznego potencjału wzbudzenia (ang. *current*, napięcie

Co sprawia, że chip produkowany przez Retina Implant AG jest przełomowy?

- Główną częścią implantu jest płytka o wymiarach 3x3mm i grubości 0,1mm. Odchodzi od niej pięć wyprowadzeń, połączonych z przewodami, które zostają przez chirurga wyprowadzone na zewnątrz gałki ocznej. Na płycie znajduje się 1500 elementów światłoczułych, czyli pikseli. Obecnie jest to największa ilość na planecie. Trudno porównywać



fot. Tomasz Dawidziuk

Wizyta prof. Eberharta Zrennera w Białymstoku. Od lewej: prof. dr hab. Alina Bakunowicz-Lazarczyk, szefowa Kliniki Okulistyki Dziecięcej DSK, prof. Eberhart Zrenner i dr n. med. Przemysław Pawłowski z Kliniki Okulistyki Dziecięcej DSK

ten układ z chipem amerykańskim, który na swojej powierzchni mieści zaledwie 60 pikseli. Wprawdzie 1500 pikseli nie przywraca ostrości widzenia, ani nie umożliwia widzenia barwnego, ale na obecnym etapie siatkówka po prostu nie jest w stanie przyjąć więcej. Pole widzenia implantu wynosi po 11 stopni w pionie i w poziomie, co również daje niewiele. Pacjent nosi przy sobie niewielkie urządzenie, na którego szczycie znajdują się dwa pokrętła, odpowiedzialne za regulację jasności i kontrastu.

Ale pacjenci widzą?

- Tak! Choć jest to obraz czarno-biały z pewną skalą odcieni szarości, bardzo niewyraźny. Postęp polega tutaj na przejściu od bezkształtnej plamy, zajmującej całkowicie pole widzenia na zasadzie jasno-ciemno, do rozróżniania podstawowych kształtów. Stanowi to przywrócenie mniej niż 5 proc. prawidłowego widzenia, ale pacjent może lokalizować przedmioty i koordynować swoje ruchy wzrokiem. Jest w stanie zidentyfikować talerz, filiżankę i widelec, a następnie precyzyjnie chwycić każdy przedmiot. Przestaje poruszać się chaotycznie i przewracać meble stojące na jego drodze. Tak jest w pomieszczeniach. Natomiast na zewnątrz, szczególnie po zmroku, pacjent widzi światła zbliżającego się samochodu oraz latarnie uliczne. Wzrok, przywrócony w ten sposób, wydaje się bardzo

prymitywny. Proszę sobie jednak wyobrazić odczucia pacjentów, którzy dotychczas nie mogli nawet rozróżnić kształtów.

Czy w przyszłości możemy oczekiwać poprawy?

- Wzrok, odzyskiwany dzięki kolejnym generacjom implantów, z pewnością może być lepszy. Jest jednak pewne

W implancie jest 1500 elementów światłoczułych. Do tej pory najlepszy amerykański chip mieścił ich ledwie 60

ograniczenie, wynikające z konieczności zachowania odpowiedniej liczby komórek nerwowych w siatkówce, które będą mogły współpracować z urządzeniem. Ulegają one stopniowemu zanikowi w miarę postępu choroby, jaką jest zwyrodnienie barwnikowe siatkówki. Poza tym, nie jest możliwe odzyskanie widzenia przez osobę całkowicie niewidomą, nie widzącą nawet światła. Dzieje się tak ze względu na konstrukcję implantu, który odbiera światło i zamienia je na impulsy elektryczne. One z kolei wzbudzają

potencjały w komórkach nerwowych, które przekazują bodziec włóknami nerwowymi do mózgu.

A jak Pan Profesor widzi ewentualną współpracę pomiędzy ośrodkiem w Tübingen a Uniwersytetem Medycznym w Białymstoku?

- Zauważyłem, że macie wysoce specjalistyczny ośrodek okulistyki dziecięcej. Leczy się tutaj pewne grupy pacjentów, którzy nie są dostępni w Tübingen. Na szczególną uwagę zasługują badania nad krótkowzrocznością u dzieci, prowadzone pod kierownictwem prof. Aliny Bakunowicz-Lazarczyk. Wydaje mi się, że krótkowzroczność jest jednym z najczęściej występujących w Europie problemów ze wzrokiem. We współpracy z białostockim ośrodkiem moglibyśmy spróbować odnaleźć genetyczną przyczynę krótkowzroczności. Połączenie badań genetycznych z badaniami elektrofizjologicznymi (zapis potencjałów wzbudzanych we włóknach nerwowych, w tym wypadku nerwu wzrokowego - przyp. red.) na odpowiednio dużej grupie pacjentów, naświetliłoby konsekwencje fizjologiczne uwarunkowań genetycznych.

Kiedy zamierzacie Państwo rozpocząć współpracę?

- Właściwie już zaczęliśmy. Kilka lat temu miała miejsce wymiana pracowników naukowych, co prawda temat pracy był inny, ale pozostały bardzo dobre wrażenia. Od tamtej pory stale wymieniamy korespondencję.