

Sprawozdanie z Neuroelectrics Hands-On Training Workshop, 22–23 listopada 2018, Barcelona, Hiszpania

Rafał Milner, Wiesław W. Jędrzejczak

Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Audiologii Eksperymentalnej, Warszawa/Kajetany

W dniach 22–23.11.2018 r. w Barcelonie odbyły się warsztaty z podstaw działania oraz zastosowania klinicznego metody przezczaszkowej stymulacji elektrycznej (ang. *transcranial current stimulation*, tCS). Organizatorem spotkania była firma Neuroelectrics (NE) – producent i dystrybutor wielokanałowego systemu do tCS. Warsztaty miały kameralny charakter i wzięło w nim udział około 50 osób,

przede wszystkim z Europy oraz Stanów Zjednoczonych. Polskę na warsztatach reprezentowali: prof. Wiesław W. Jędrzejczak, dr Rafał Milner z Instytutu Fizjologii i Patologii Słuchu w Warszawie oraz dr Andrzej Mirski z Krakowskiej Akademii im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, a także mgr Wiktor Tomasz reprezentujący firmę SensusMed z Krakowa.



Zdjęcie zbiorowe uczestników Neuroelectrics Hands-On Training Workshop w Barcelonie.

Adres autora: Rafał Milner, Światowe Centrum Słuchu, Zakład Audiologii Eksperymentalnej, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn, e-mail: r.milner@ifps.org.pl

Całość warsztatów podzielona była na kilka bloków, w trakcie których uczestnicy mogli zapoznać się z teorią podstaw i klinicznego zastosowania metody tCS, najnowszymi rozwiązaniami technicznymi wdrażanymi przez firmę Neuroelectrics, jak również wziąć udział w praktycznych warsztatach z zastosowania metody.

Do najbardziej interesujących prezentacji, mających miejsce w trakcie warsztatów, należy niewątpliwie zaliczyć wykłady prof. Roia Cohena Kadosha z Oxford University, który zapoznał uczestników spotkania z jednym z rodzajów tCS – metodą tRNS (ang. *transcranial random noise stimulation*). Jest to rodzaj nieinwazyjnej stymulacji, która polega na stymulacji mózgu prądem zmiennym o losowej amplitudzie i częstotliwości (między 0,1 a 640 Hz). Mechanizm działania takiej stymulacji na mózg nie jest wciąż do końca poznany. Z badań wiadomo na przykład, że stymulacja tRNS w okolicach kory motorycznej zwiększa pobudliwość tego rejonu mózgu i podwyższa amplitudę wywołanych potencjałów ruchowych. Wśród zastosowań klinicznych upatruje się więc wykorzystanie tRNS w neurorehabilitacji dysfunkcji motorycznych u różnych grup pacjentów. W swojej prezentacji prof. Kadosh skoncentrował się natomiast na potencjalnym zastosowaniu metody tRNS w poprawie procesów poznawczych oraz uczenia się. Wyniki badań uzyskiwane przez zespół prof. Kadosha wydają się bardzo obiecujące i są duże szanse, że metoda znajdzie wkrótce swoje praktyczne zastosowanie w terapii różnego rodzaju dysfunkcji kognitywnych oraz problemach z nabywaniem różnych umiejętności potrzebnych do lepszego poznawczego funkcjonowania.

Inną, również bardzo interesującą prezentację wygłosił dr Emiliano Santarnecchi z Harvard Medical School. Dotyczyła ona przede wszystkim wykorzystania metody związanej ze stymulacją mózgu prądem zmiennym (ang. *transcranial alternative current stimulation*, tACS). Metoda tACS to również metoda stymulacji wywodząca się z przeczaskowej stymulacji mózgu prądem stałym (ang. *transcranial direct current stimulation*, tDCS), w której zamiast stałej stymulacji stosowana jest stymulacja sinusoidalnym prądem zmiennym o określonej częstotliwości. Dzięki takiemu rozwiązaniu metoda ta daje możliwość oddziaływania i różnego rodzaju neuronalne oscylacje będące naturalnie generowane przez mózg. Dr E. Santarnecchi pokazał, jak stosując i zmieniając różnego rodzaju rytmy stymulacji, i dobierając odpowiednio parametry tACS, można wykorzystać metodę w terapii różnego rodzaju dysfunkcji centralnego układu nerwowego.

Dużą zaletą obu prezentacji, wygłoszonych przez prof. R.C. Kadosha i dr E. Santarnecchiego, było również to, iż obaj naukowcy szczegółowo omówili zarówno tradycyjne podejścia stosowane dotychczas z wykorzystaniem dwóch elektrod stymulujących (katody i anody), jak również

schematy stymulacji oparte na najnowszym 32-kanalowym systemie firmy Neuroelectrics, umożliwiające stymulację za pomocą wielu elektrod. Takie podejście pozwala na wykorzystanie różnego rodzaju matematycznych algorytmów modelujących dystrybucję prądu elektrycznego podawanego na głowę pacjenta i o wiele bardziej precyzyjną przestrzennie stymulację jego mózgu.

Podczas szkolenia w Barcelonie godny uwagi wykład wygłosił także dr Mark Muthalib z firmy Silverline Research. Prezentacja dotyczyła integracji różnego rodzaju metod obrazowania mózgu, jak: funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI), EEG czy magnetoencefalografia (MEG) ze stymulacją tCS. Dr M. Muthalib poruszył także temat jednoczesnego zastosowania tCS i funkcjonalnej spektroskopii bliskiej podczerwieni (ang. *functional near-infrared spectroscopy*, fNIRS) w celu zbadania z wysoką rozdzielczością przestrzenną efektów w tkance mózgowej wywołanych przez zastosowaną stymulację.

Interesujące prezentacje przedstawili także dr Ana Maïques – prezes firmy Neuroelectrics, dr Rafał Nowak oraz mgr Paweł Skorupiński. Pierwsze z wystąpień poświęcone było możliwościom klinicznego wykorzystania wielokanałowej stymulacji tCS firmy Neuroelectrics w terapii różnego rodzaju zaburzeń mózgu, w tym choroby Parkinsona czy epilepsji. Dr R. Nowak omówił szczegółowo podstawy, rodzaje, historię powstania metody tCS oraz możliwości łączenia tej techniki z innymi metodami badawczymi, a także opisał projekty badawcze, w których obecnie kooperuje NE. Z kolei mgr P. Skorupiński przedstawił najnowszy pomysł dotyczący wykorzystania produkowanych przez firmę NE urządzeń do domowej terapii różnego rodzaju dysfunkcji. Omówiony został schemat organizacyjny, jak również sposób organizacji całego systemu, łącznie z monitorowaniem pacjenta, kontrolą sprawowaną przez lekarza, transferem danych i ustawieniem całej terapii w warunkach domowych.

Warsztaty Neuroelectrics oferowały nie tylko wiedzę teoretyczną na temat metody tCS, lecz także możliwość przetestowania jej w praktyce. W trakcie dwóch dni szkoleń można było samodzielnie zapoznać się z działaniem systemu NE oraz przetestować protokoły stymulacji, zarówno powszechnie stosowane, jak i specjalnie opracowane przez ekspertów prowadzących szkolenie. Organizatorzy warsztatów stworzyli uczestnikom także doskonałą przestrzeń do integracji, nawiązywania kontaktów i współpracy naukowej pomiędzy różnymi ośrodkami. Dobrą okazją do tego była m.in. uroczysta kolacja pierwszego dnia. Bezpośrednio przed nią zainteresowani uczestnicy zostali zaproszeni do zwiedzania siedziby firmy NE, mieszczącej się w zabytkowej przepięknej kamienicy, gdzie zrodziła się idea stworzenia sprzętu do wielokanałowej stymulacji tCS.