

Sprawozdanie z konferencji European Society for Magnetic Resonance in Biology and Medicine, 4–6.10.2012 r., Lizbona, Portugalia

Mateusz Rusiniak, Tomasz Wolak

Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu, Światowe Centrum Słuchu, Kajetany

Adres autora: Mateusz Rusiniak, Światowe Centrum Słuchu, ul. Mokra 17, Kajetany, 05-830 Nadarzyn,
e-mail: m.rusiniak@ifps.org.pl



Spotkanie European Society for Magnetic Resonance in Biology and Medicine (ESMRMB) odbyło się w Lizbonie w dniach 4–6 października 2012 r. Program konferencji, jak co roku, obfitował w wiele interesujących wykładów, głównie z zakresu technologii i techniki związanej z rezonansem magnetycznym. Głównym organizatorem konferencji był prof. Mario Forjaz Secca (Lizbona, Portugalia), a komitetowi naukowemu przewodził prof. Stefan Sunaert (Leuven, Belgia).



Uczestnikami spotkania byli przede wszystkim inżynierowie, technicy, fizycy, a także naukowcy, którzy swoją aktywność zawodową wiążą z rezonansem magnetycznym. Mimo że nie jest to konferencja światowa, lecz europejska liczba uczestników jest imponująca.

W spotkaniu w Lizbonie wzięło udział ponad 1200 osób, a liczba zgłoszonych prac wyniosła około 900. Podczas konferencji odbyło się

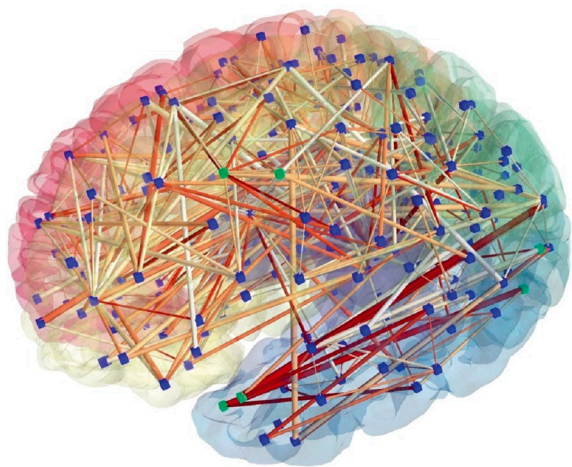
5 kursów przedmiotowych, 8 sesji edukacyjnych, 3 sesje plenarne i aż 40 sesji naukowych. Instytut Fizjologii i Patologii Słuchu reprezentowały dwie osoby. Mateusz Rusiniak wygłosił wykład pt. „A modified oddball paradigm for investigating of neural correlates of attention – a simultaneous ERP-fMRI study”, a Tomasz Wolak zaprezentował plakat naukowy pt. „Mapping of Primary Auditory Cortex using high-resolution fMRI”. Prace te podkreśliły wysoki stopień zaawansowania zespołu w badaniach funkcjonalnych centralnego układu nerwowego w zakresie kory słuchowej.

Podczas konferencji często poruszany był temat łączenia badań wykorzystujących technikę rezonansu magnetycznego (głównie badań funkcjonalnych – fMRI i traktografii) z badaniami genetycznymi i biologią. Zagadnienie to omówił w wystąpieniu pt. „Challenges and opportunities for MR – A scientists perspective” prof. J. Henning (Freiburg, Niemcy; warto wspomnieć, że w tym roku profesor Henning został honorowym członkiem ESMRMB). Zaprezentował w nim m.in. warstwowe podejście do natury badań nad organizmem ludzkim. Kolejne warstwy omawiane w modelu to: 1) geny, 2) struktura molekularna, 3) metabolika, 4) fizjologia, 5) struktura organów oraz 6) ich funkcja. Obecny poziom wiedzy tłumaczy zjawiska zachodzące w każdej z warstw, jednakże nadal bardzo dużym wyzwaniem jest wykazanie zależności między pierwszymi trzema warstwami, o których informacja uzyskiwana jest *in vitro*, a ostatnimi, o których danych dostarcza rezonans magnetyczny oraz inne techniki obrazowania. Zacieśnienie współpracy pomiędzy genetykami a naukowcami zaangażowanymi w badania fizjologii, struktury i funkcji organów może być pomocne w znalezieniu rozwiązania omówionego problemu.

Powyższemu zagadnieniu poświęcona była również ostatnia sesja plenarna zatytułowana „MR in personalized medicine”. Podczas tej serii wykładów pokazany został finansowy i kliniczny aspekt połączenia wiedzy z zakresu genetyki i rezonansu magnetycznego. Korzyści, które mogą wynikać z rozwoju tej dziedziny nauki, są bardzo wymierne dla każdej ze stron. Prof. C. Luchinat (Florencja, Włochy) zauważył, że uzyskana wiedza pomoże tworzyć bardziej skuteczne leki, a także dostosowywać je do

indywidualnych potrzeb pacjenta, poczynając od doboru farmaceutyku na dawkowaniu kończąc. Co więcej dostępne są już prywatne usługi polegające na zdefiniowaniu osobowego genotypu i określeniu na tej podstawie, które leki będą skuteczne, a które nie dla danej osoby (koszt to 299 \$, zgodnie z www.23andme.com). Choć szybkie wejście tego rodzaju badań do praktyki klinicznej jest mało realne, to potencjalne korzyści i nadzieje z nimi związane są bardzo duże. Największym możliwym profitem jest skuteczniejsze, szybsze, a w efekcie znacznie tańsze leczenie, które dodatkowo zminimalizuje efekty uboczne terapii.

Na konferencji poruszony został po raz pierwszy temat połączenia traktografii wysokiej rozdzielczości z badaniami funkcjonalnymi kory mózgowej nazywanymi „Connectome”. Nurt ten od roku zyskuje na znaczeniu, czego wyrazem jest wiele doniesień zjazdowych widocznych także na innych konferencjach (m.in. konferencja Human Brain Mapping – HBM). Technika bazuje na poszukiwaniu rzeczywistych połączeń strukturalnych między danymi ośrodkami funkcjonalnymi wykazanymi przez sygnał zależny od utlenienia krwi – sygnał BOLD. Niestety wadą tej techniki jest potrzeba obrazowania wysokiej rozdzielczości, gdzie rezonans magnetyczny o polu indukcji 7 Tesli wydaje się być urządzeniem o minimalnej wartości pola. Przy obecnej dostępności tego typu urządzeń, możliwości wykorzystania tej niezwykle interesującej metody są znacząco ograniczone (w Europie działa tylko jedenaście takich skanerów z 30 zainstalowanych na świecie z przeznaczeniem dla ludzi, w Polsce pierwszy taki skaner zostanie zainstalowany w Lublinie).



Human Connectome Project – wynik obrazowania struktury istoty białej w wysokiej rozdzielczości

Ważnym zagadnieniem omawianym podczas konferencji ESMRMB były również badania funkcjonalne mózgu w stanie spoczynkowym – nazywane badaniami sieci defaultowej (in. sl. resting state). Zakres poruszanych zagadnień obejmował zarówno metodologię, jak i zastosowania naukowe i kliniczne. Bardzo interesująca była praca pokazująca powtarzalność tych wyników zarówno krótkookresowo (zestawienie rano i wieczorem), jak i długookresowo (sześć miesięcy). Jest to niezwykle istotne zagadnienie, gdyż przy analizie tego typu badań wykorzystywane są procedury matematyczne i statystyczne, co znacząco utrudnia

interpretację i wnioskowanie na podstawie uzyskanych wyników. Przedstawiona praca wskazywała zalety tej metody. Wykazano, że wariacja wyników jest istotnie ograniczona, a rozbieżności zależą przede wszystkim od stanu psychofizycznego badanej osoby i czynności poprzedzających wykonanie badania. Określenie odpowiednich korelatów i pilnowanie stanu behawioralnego osoby badanej pozwalają uzyskać w pełni powtarzalne wyniki.

Zauważalny jest coraz silniejszy nacisk na kontrolę jakości badań. Jeden z kursów był w całości poświęcony tej tematyce. Podczas wielu wykładów wykazano, jak ogromne znaczenie ma kontrola jakości prowadzona na różnych stopniach zaawansowania i w różnych okresach. Wyjaśnione zostało również, że systematyczna analiza jakości uzyskiwanych badań (również klinicznych) w wielu przypadkach może służyć do predykcji awarii, co skutkuje szybszą reakcją i naprawą. Badania wykonywane w ośrodkach ściśle kontrolujących parametry urządzeń są znacznie bardziej miarodajne i często mają znacznie wyższy poziom istotności statystycznej. Jako ciekawostkę omówiono kontrolę jakości w przypadku badań wieloośrodkowych. Tego rodzaju projekty powinny być prowadzone tylko wtedy, gdy ich specyfika tego wymaga, bowiem zapewnienie identycznej jakości badań jest niezwykle trudne. Problemem jest przede wszystkim to, że na urządzeniach różnych producentów nie można zastosować identycznych procedur (sekwencji), oraz to, że urządzenia obsługiwane są przez różne osoby (techników z różnym doświadczeniem) – są to czynniki, których nie da się pominąć ani kontrolować. Końcowym, silnie zaakcentowanym wnioskiem było stwierdzenie, iż podstawową i najskuteczniejszą formą kontroli jakości jest każdorazowe przeglądanie danych pod kątem ich oceny i poszukiwania artefaktów w obrazach.

Kolejnym tzw. gorącym tematem debaty było wprowadzenie do praktyki klinicznej środków kontrastowych uzyskanych w wyniku hyperpolaryzacji. Hyperpolaryzacja polega na krótkotrwałej zmianie stanu energetycznego protonów (polaryzacji spinu nukleonu), dzięki czemu sygnał rezonansu magnetycznego pochodzący od spolaryzowanej substancji może być wzmocniony nawet kilkadziesiąt tysięcy razy. W praktyce hyperpolaryzację można wykorzystać do obrazowania płuc, podając pacjentowi mieszaninę z hyperpolaryzowanym helem (^3He). Uzyskany w ten sposób obraz pokazuje obszar płuc, do którego dociera hel, co przekłada się na informację, która część płuca nie funkcjonuje prawidłowo. Przy zastosowaniu pierwiastków takich jak węgiel ^{13}C lub azot ^{15}N można tworzyć środki kontrastowe na bazie związków chemicznych zawierających te pierwiastki. Potencjalnie jest to technika, która może zastąpić w przyszłości obrazowanie za pomocą Positron Emission Tomography (PET). Problemem jest zbyt krótki czas trwania polaryzacji, który wynosi maksymalnie kilkadziesiąt sekund, jednakże trwają prace nad wydłużeniem tego czasu. Po interesującym wstępie omawiającym podstawy fizyczne zjawiska hyperpolaryzacji i jego zastosowania, osoby uczestniczące w debacie zaczęły spierać się o to, czy koszty związane ze stosowaniem tego rodzaju metody nie są wyższe od korzyści. Finałem dyskusji było ustalenie stanowiska, iż środki hyperpolaryzowane nie są jeszcze gotowe do wprowadzenia do praktyki klinicznej. Argumentem, który przeważał, nie były jednak

koszty, a minusy samej technologii uzyskiwania hyperpolaryzacji, która nadal nastrocza problemów i nie jest produktem finalnym.

Na zakończenie konferencji poruszony został niezwykle ważny temat istotności klinicznej i technicznej skanerów PET-MR. Urządzenie to łączy w sobie dwa narzędzia diagnostyczne – skaner pozytonowej tomografii emisyjnej i rezonans magnetyczny. Obecnie tego rodzaju hybrydę produkują tylko trzy firmy na świecie, przy czym w dwóch konstrukcjach skanery PET i MR znajdują się na końcach wspólnego łóżka, które przejeżdża do skanera MR, a następnie do PET. Jedna z firm opracowała technologię połączenia urządzeń w jeden moduł. Każde z rozwiązań likwiduje najważniejszy problem korejstracji obu badań (nałożenia na siebie obrazów z dwóch urządzeń) względem pozycji pacjenta. Pierwsze rozwiązanie zapewnia lepszą jakość badań, natomiast drugie pozwala wykonać oba badania jednocześnie. Długa debata pokazała znaczące możliwości zarówno naukowe, jak i kliniczne tychże skanerów, jednak przy bardzo wysokiej potencjalnej cenie badania rozwiązanie to ciągle pozostaje pod znakiem zapytania. Jeden z komentatorów podkreślił, iż są to połączone dwa bardzo technicznie zaawansowane urządzenia. Każde z nich dość często ulega awariom, nastroczając bardzo dużych problemów zarówno finansowych, jak i organizacyjnych związanych z pracą kliniczną. Istnieją zatem poważne i niebezpieczne obawy, że hybrydy PET-MR będą psuły się na tyle często, iż ich zastosowanie w klinice będzie zbyt kosztowne. Warto jednak podkreślić, że

zarówno osoby zasiadające przy stole prezydialnym, jak i cała publiczność była zgodna, że jeżeli chodzi o aspekt naukowy, to skanery PET-MR są narzędziem bezcennym, stwarzając możliwości, jakie nigdy wcześniej nie istniały.



Konferencje ESMRMB są zawsze ważnym źródłem informacji technicznych i metodologicznych. Warto też docenić ich aspekt opiniotwórczy. Spotkanie w Lizbonie nie odbiegało od wysokich standardów, do których dąży to towarzystwo naukowe. Warto zatem uczestniczyć w corocznych spotkaniach ESMRMB, aby samemu utrzymywać europejskie i światowe standardy, zauważać nowe trendy naukowe i techniczne oraz podglądać najnowsze metody analizy danych w celu wprowadzenia ich do swojej praktyki.