

Prof. dr hab. Tadeusz Marek

Zakład Neurokognitywistyki i Neuroergonomii

Instytut Psychologii Stosowanej

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Recenzja

rozprawy doktorskiej autorstwa mgr Ewy Ratajczak „Microstate neurodynamics in HRV biofeedback”

Praca przygotowana pod kierunkiem prof. dr hab. Włodzisława Ducha.

Recenzja sporządzona na prośbę Rady Dyscypliny Nauki Fizyczne, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu.

Ocena rozprawy

Część teoretyczna rozprawy nie budzi zastrzeżeń. Jest dobrze osadzona w trafnie dobranej literaturze przedmiotu. Dokonany przegląd zagadnień wprowadza czytelnika w obszar opisywanych w części empirycznej badań i analiz.

Część empiryczna jest poprawnie skonstruowana. Trzyście hipotez poddawanych w badaniach weryfikacji zostało jednoznacznie sformułowanych. Analiza mikrostanów została przeprowadzona zgodnie z kanonem. Nie mam zastrzeżeń do liczebności próby.

Pewne niejasności związane są z preprocessingiem danych EEG. Wskazuję na nie w części recenzji „Uwagi”.

Na podkreślenie zasługują trzy osiągnięcia:

1. Wyniki badań wskazują, iż biofeedback zmienności rytmu serca prowadzi do neuroplastyczności w czołowo-centralnych obszarach mózgu, zaangażowanych

w regulację stanów HRV, procesów afektywnych, kontrolę poznawczą oraz świadomość.

2. Zastosowanie udoskonaleń metodologicznych związanych z warunkami kontrolnymi w postaci treningu pozornego oraz ilościowej oceny jakości treningu oraz jego wierności. Wprowadzone udoskonalenia poprawiły analizę efektów treningu HRV biofeedback.

3. Potwierdzenie skuteczności stosowania kryterium wierności treningu na drodze analiz parametrów mikrostanów (zapisy EEG).

W wyniku zrealizowanych badań i przeprowadzonych analiz dwanaście spośród trzynastu postawionych hipotez zostało potwierdzonych. Interpretacja wyników badań - nie wykraczająca poza uzyskane rezultaty - jest wyważona i koresponduje z hipotezami oraz wyznaczonym celem analiz. Rozprawę, zarówno w warstwie teoretycznej jak i empirycznej, oceniam pozytywnie. Niezaprzeczalną wartością jest przedstawienie mechanizmów HRV biofeedback w perspektywie analiz EEG. Praca wnosi nowe elementy do wiedzy z zakresu mechanizmów HRV biofeedback.

Uwagi

Przetawione poniżej uwagi mają charakter polemiczny.

1. Preprocessing danych (str. 69) – Autorka klasycznie zastosowała filtrowanie high-pass (1 Hz), automatycznie usunęła odstające elektrody i segmenty danych z wysokimi amplitudami sygnału. Następnie przeprowadziła low-pass filtering i przeszła do ICA. W ICA usnęła komponenty automatycznie używając dwóch skryptów, które - nawiasem mówiąc - mają ograniczoną użyteczność, gdyż nie zawsze dobrze radzą sobie z usuwaniem komponent z artefaktami. Sprawdzają się dobrze jako wstępna selekcja, ale często źle klasyfikują artefakty, więc pełna automatyzacja nie zawsze jest efektywna. Gdyby analiza dotyczyła większej liczby osób badanych np. 500, to automatyzację można akceptować, ale w przypadku pięćdziesięciu paru osób można spokojnie komponenty przejrzeć. Zwracam uwagę na automatyczne usuwanie komponent ponieważ Doktorantka

pisze, że RĘCZNIE usuwała komponenty z mrugnięciami i sakadami. To powinna zrobić ICA usuwając artefakty bez naruszania szeregu czasowego. Czy zasadne jest przeprowadzenie ICA jeżeli i tak w następnych krokach usuwa się artefakty ręcznie? Sądzę, że cały problem wynika z tego, że wszystkie automatyczne metody usuwania artefaktów radzą sobie z artefaktami powtarzalnymi – dlatego też przed ICA należy dane przejrzeć i usunąć pojedyncze duże artefakty, bo jeśli takie są w danych, to dekompozycja ICA będzie mało przydatna.

2. Autorka pisze, że ze względu na artefakty EEG usunęła z grupy 14 osób na 57. To jest niemal 25% osób badanych! Trudno znaleźć na to wytłumaczenie. Fakt ten może wskazywać na brak staranności w zbieraniu danych lub na nieprecyzyjny preprocessing. Biorąc pod uwagę, że procedura eksperymentalna była bardzo czasochłonna – 20 treningów, wielokrotny pomiar EEG – strata danych od 25% osób badanych to dużo.

3. Kolejna uwaga związana z preprocessingiem danych. Zapis resting-state trwał 10 minut. Autorka pisze, że do analizy zostało wzięte po 17 segmentów, 10 sekund każdy, czyli 170 sekund z sześciuset. Doktorantka uzasadnia ten zabieg równaniem do osoby z najmniejszą liczbą nieprzerywanych segmentów - a ta miała ich 17. Wydaje się to być zaskakująco małą ilością i sugeruje, że pozostałe osoby miały ich niewiele więcej. Gdyby było inaczej, to osoba z 17 segmentami powinna zostać usunięta z próby ze względu na małą ilość danych do analizy. I znowu - w mojej ocenie – przeprowadzony preprocessing po raz kolejny wpłynął na dalszą analizę. 10 minut rejestracji – do analizy wykorzystane niespełna 3 minuty.

Konkluzja

Praca zawiera oryginalne rozwiązanie problemu postawionego przez Doktorantkę. Kandydatka wykazała się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań, prezentując rozległą i pogłębioną wiedzę związaną z tematyką zaawansowanych metod analiz EEG oraz HRV biofeedback .

Z pełnym przekonaniem wnioskuję o dopuszczeniu mgr Ewy Ratajczak do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Rozprawa odpowiada warunkom określonym w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym (art.13 ust. 1 Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. (z późn. zm.)) i w pełni kwalifikuje Doktorantkę do nadania stopnia doktora w zakresie nauk fizycznych.



Tadeusz Marek

Kraków, 21.11.2022