

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Darii Kukuły pt. Neuropoznawcze efekty przeczaszkowej stymulacji prądem stałym (tDCS) u zdrowych osób w okresie wczesnej dorosłości napisanej pod kierunkiem promotorki dr hab. Moniki Wilkość-Dębczyńskiej, prof. uczelni oraz promotorki pomocniczej dr Anny Rasmus

Recenzowana dysertacja tematycznie lokuje się w obszarze neuropsychologii człowieka zdrowego. Bez wątplenia, podjęte przez Doktorantkę zagadnienie jest fascynujące, dotyka problemów, nad którymi od zawsze zastanawiał się człowiek: co zrobić, aby być mądrzejszym, lepiej i szybciej się uczyć, dłużej pamiętać, być bardziej uważnym. Co zrobić, aby mózg pracował efektywniej?

Wiele wskazuje na to, że Autorka badań znalazła odpowiedź. Może nie tak spektakularną, jakbyśmy chcieli, ale jednak. Zatem wybór tematu jest bez wątplenia pierwszym atutem recenzowanej pracy.

Dysertacja składa się ze wstępu, części teoretycznej oznaczonej jako rozdział 1, opisu podstaw metodologicznych badań własnych oznaczonych jako rozdział 2, wyników w rozdziale 3, rozbudowanej dyskusji w rozdziale 4 oraz wniosków, którym poświęcono rozdział 5. Praca zawiera także bibliografię, spis tabel i rysunków. Ten materiał obejmuje 185 stron, z czego 41 stron zajmuje spis wykorzystanej literatury. Struktura pracy zatem nie budzi zastrzeżeń.

Już na początku mojej recenzji wyraźnie podkreślę, że praca w mojej ocenie jest bardzo dobra. Uwagi, które pojawią się w recenzji mają raczej charakter polemik i dyskusji, a nie krytyki.

Ocena części teoretycznej

Wprowadzenie teoretyczne stanowi odpowiedni wstęp do prezentacji badań własnych. Składa się z trzech głównych punktów: 1.1. Neuropoznawcze aspekty funkcjonowania człowieka, 1.2. Przechwytowa stymulacja prądem stałym i 1.3. Wpływ przechwytowej stymulacji prądem stałym na funkcjonowanie poznawcze u osób zdrowych.

Na początku rozprawy Autorka rozważa znaczenie pojęć funkcja i proces wskazując konieczność ich rozumienia w sposób inny niż synonimiczny. Sądzę, że to może być prawda, gdy odpowiednio zdefiniujemy słowa, których używamy. Zatem nie do końca zgadzam się z tym stwierdzeniem, ale szanuję zdanie Doktorantki. Mam wrażenie, iż tytuł punktu 1.1.1. „Procesy poznawcze” nie do końca odzwierciedla jego zawartość merytoryczną. Jest to nie tyle opis procesów poznawczych, ile raczej dobrze napisana charakterystyka systemów funkcjonalnych mózgu zaangażowanych w ich realizację, różne teoretyczne ujęcia i obecne w literaturze propozycje modeli.

Jestem pod wrażeniem umiejętności Autorki opracowania bardzo syntetycznego a jednocześnie dobrego merytorycznie punktu 1.1.2 zawierającego charakterystykę funkcjonowania poznawczego w toku życia. Na kilku stronach zostały zaprezentowane zmiany rozwojowe od urodzenia do wieku senioralnego z zaznaczeniem tego, co faktycznie najważniejsze w danym okresie życia. Choć, z drugiej strony nie jestem przekonana co do konieczności umieszczania w strukturze pracy tego typu treści, które nie mają bezpośredniego związku z badaniami własnymi. Może lepszym rozwiązaniem byłoby zamieszczenie rozdziału poświęconego dokładnej charakterystyce funkcjonowania poznawczego osób w okresie wczesnej dorosłości i czynników na owo funkcjonowanie wpływających.

Kolejny punkt to charakterystyka wybranych procesów poznawczych, pamięci, w tym pamięci roboczej, uwagi i funkcji wykonawczych, co nawiązywało do planu badawczego. Ponownie Doktorantka wykazała się umiejętnością krótkiego, ale merytorycznie w pełni poprawnego przedstawienia najistotniejszych charakterystyk wspomnianych procesów. Cieszę się, iż w części poświęconej funkcjom wykonawczym, mgr Kukuła wyraźnie podkreśliła złożoność tego konstruktu i wynikające z tego faktu trudności w jego jednoznacznym zdefiniowaniu i operacjonalizacji. Wskazała również na koncepcję Kropotova, jako wybraną podstawę teoretyczną badań własnych i przedstawiła jej krótką charakterystykę.

Kolejny podrozdział części teoretycznej rozprawy poświęcony został metodzie przechwytowej stymulacji prądem stałym, czyli wyjaśnieniom czym jest, na czym polega i jaki jest aktualny stan wiedzy na temat mechanizmów działania metody. Najciekawszy punkt

to wskazanie na obszary zastosowania tDCS we wspomaganiu funkcjonowania psychicznego zarówno osób z różnych grup klinicznych, jak i osób zdrowych. We wspomnianym tekście znalazłam szereg bardzo dobrych argumentów na rzecz sensowności podjęcia kolejnej próby oceny wpływu stymulacji tDCS funkcji poznawczych osób zdrowych.

Wysoko oceniam pomysł (i oczywiście jego realizację) przedstawienia w tabeli, przeglądu wyników badań dotyczących tDCS i funkcjonowania poznawczego, opublikowanych na przestrzeni 2004 – 2023. To bardzo przydatny materiał. Autorka udowadnia, że badań z udziałem osób zdrowych jest stosunkowo niewiele, a na pewno zbyt mało, jeśli chodzi o wystarczający materiał do wykorzystywania metody w praktyce psychologicznej. Więcej prac prowadzonych jest w grupach klinicznych, które wydają się być bardziej potrzebujące tego typu terapii. Jednakże Autorka słusznie zauważa, że dzięki tDCS osoby zdrowe, zwłaszcza w okresie wczesnej dorosłości, mogą budować swoje zasoby psychiczne, w tym rezerwę poznawczą.

Podsumowując ocenę części teoretycznej rozprawy stwierdzam, iż Doktorantka udowadnia w niej wysokie kompetencje merytoryczne, bardzo dobrą orientację w literaturze współczesnej i umiejętność syntetycznego, a jednocześnie merytorycznie poprawnego prezentowania materiału.

Ocena części empirycznej

Projekt badań własnych był ambitnym przedsięwzięciem naukowym, którego głównym celem była ocena skuteczności działania stymulacji prądem stałym (tDCS) na poprawę funkcji wykonawczych w grupie młodych dorosłych. Aby osiągnąć zamierzony cel, Autorka przeprowadziła 780 spotkań z osobami badanymi (nie znalazłam informacji, czy wszystkie spotkania były osobiście prowadzone przez mgr Kukułę, ale jeśli tak – to Jej nakład pracy był imponujący).

Zgodnie z przyjętą teorią funkcji wykonawczych Kropotova, Autorka założyła ocenę ich czterech behawioralnych wskaźników: pamięci operacyjnej, procesu pobudzania, procesu hamowania i procesu kontroli działania, przy kontroli zmiennych socjodemograficznych płci i wieku. Zostały sformułowane cztery problemy badawcze, osiem szczegółowych pytań badawczych i cztery główne hipotezy. Zestawienie problemów, pytań z dokładnie sprecyzowanymi wskaźnikami w jednej tabeli i hipotez wraz z ich merytorycznie dobrym uzasadnieniem w drugiej, bardzo ułatwiło odbiór zaprezentowanego materiału i percepcję dalszych części pracy. Zastosowane narzędzia badawcze, głównie wykorzystane testy psychologiczne mają wiele (27!) szczegółowych wskaźników. Badania psychologiczne zostały

wykonane 1-3 dni przed pierwszą stymulacją, a retest 1-3 dni po zakończeniu cyklu 10 trzydziestominutowych stymulacji.

Zastosowany montaż tDCS: stymulacja anodowa lewej grzbietowo-bocznej kory przedczołowej (F3) oraz katodowa okolicy nadoczodołowej prawej (Fp2) są adekwatne do założonego wpływu na procesy wykonawcze. Plan badań zakładał uczestnictwo trzech grup badanych: grupy eksperymentalnej otrzymującej stymulację aktywną, grupy kontrolnej otrzymującej stymulację pozorowaną oraz drugą grupę kontrolną bez stymulacji. Przyjęcie takiego wzorca badań oceniam wysoko, ponieważ zapewnia uzyskanie rzetelnych danych o wpływie głównej zmiennej niezależnej. Narzędzia badawcze zostały wybrane w pełni poprawnie, co ważne były to wersje komputerowe testów psychologicznych, co zwiększyło obiektywizm oceny i umożliwiło precyzyjny pomiar na przykład czasu reakcji. Projekt uzyskał zgodę komisji Bioetycznej Collegium Medicum UMK w Toruniu.

Pierwsza część prezentacji wyników to tabele zawierające statystyki opisowe wraz z wynikami testu oceny zgodności rozkładu empirycznego z rozkładem normalnym we wszystkich grupach i we wszystkich wskaźnikach. Na s. 79 jest stwierdzenie, że wyniki testu S-W wskazują na niespełnienie założenia o rozkładzie normalnym dla większości zmiennych, jednakże po usunięciu obserwacji odstających, zdecydowano o zastosowaniu metod parametrycznych. Szkoda, że nie zostało podane, ile tych obserwacji usunięto i w jakich grupach. W tabelach nie jest podana liczba N, ani przed, ani po tej operacji.

Ze względu na wielość danych w tabelach i liczbę bardzo rozbudowanych tabel, należało tabele opisowe umieścić w aneksach. Pozostałe wyniki także zaprezentowano w licznych tabelach oraz opatrzone niezbędnymi komentarzami. Pomimo wielości danych, wyniki przedstawione są w sposób czytelny. Doktorantka wykazała, iż swobodnie porusza się w świecie statystyki dobierając odpowiednie rodzaje analiz adekwatnie do podjętego problemu oraz prawidłowo interpretując uzyskane wskaźniki.

Wnioskowanie i interpretacja oraz dyskusja wyników są poprowadzone dobrze. Doktorantka ukazała wysokie umiejętności w zakresie wykorzystania już opublikowanych danych, do wyjaśniania rezultatów badań własnych. Wprawdzie sędzę, iż nie było potrzeby powtarzać w Dyskusji informacji z części metodologicznej o przebiegu badania, jego celach oraz ponownie opisywać wskaźniki, jednak to nie stanowi zarzutu, raczej jest to uwaga do zastanowienia się w przypadku decyzji o publikacji dysertacji. Pozostała część analiz interpretacyjnych nie budzi zastrzeżeń.

Jak wspomniałam na wstępie niniejszej recenzji, wnioski płynące z uzyskanych wyników są optymistyczne. Stymulacja tDCS działa... wpływa korzystnie na funkcje

wykonawcze w wieku wczesnej dorosłości, w wielu badanych aspektach: pamięci operacyjnej, procesie pobudzania, procesie hamowania i procesie kontroli działania. Choć warto zauważyć, że efekty zauważalne są głównie wtedy, gdy poziom wyjściowy FW jest nie zbyt wysoki. Ciekawa jest także poprawa wyników w grupach kontrolnych, co oznacza, że placebo jest istotne w sytuacji symulowanej stymulacji, choć oczywiście nie tak wyraźnie, jak realna stymulacja.

Interesującym kierunkiem analiz był związek pomiędzy wielkością zmiany w pamięci operacyjnej a wielkością zmian w innych procesach funkcji wykonawczych. Okazało się, że efekt poprawy wyników pamięci operacyjnej nieznacznie koreluje z poprawą w innych funkcjach, co było wynikiem niezgodnym z oczekiwanym. Jak napisała Autorka, zaobserwowano transfer bliski poprawy w zakresie pamięci operacyjnej na proces pobudzania. Jednak zastanawia mnie, jaki mechanizm może wyjaśniać ten efekt. Czy można przyjąć określenie transferu? Transfer jest bowiem przeniesieniem wprawy będącej efektem treningu, na nietrenowane funkcje. Natomiast w badaniach Doktorantki nie było treningu pamięci operacyjnej tylko stymulacja określonej okolicy korowej, zaangażowanej w pamięć operacyjną. Jednocześnie istotne jest, iż stymulowana okolica grzbietowo boczna kory przedczołowej jest zaangażowana w wiele zadań wykonawczych, nie tylko w pamięć operacyjną. Pojawia się pytanie, na ile stymulacja zahaczała o sieci czołowe włączone w innych badane w projekcie czynności psychiczne, czyli procesy pobudzania, hamowania i kontroli działania. Zabrakło w dyskusji precyzyjnego wskazania jakie sieci neuronalne, w koncepcji Kropotova, według której przyjęto zmienne zależne, pozwalają na realizację wymienionych procesów i na ile są one spójne z okolicą stymulowaną. Być może nie są spójne i to wyjaśnia otrzymany wynik.

Drobne uwagi

W pracy pojawiają się dość liczne błędy ortograficzne w postaci małej litery na początku zdania.

Podsumowanie

Analizując bez wątplenia wiele mocnych stron i zalet dysertacji oraz uwzględniając wskazane niedociągnięcia uważam, że praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego, jej treść wskazuje na posiadanie przez Doktorantkę odpowiedniej wiedzy teoretycznej, samodzielne przeprowadzenie badań i sformułowanie płynących z nich wniosków. To powoduje, iż spełnia ona w pełni warunki stawiane rozprawom doktorskim zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.).

Dlatego wnoszę o jej przyjęcie i dopuszczenie mgr Darii Kukuły do publicznej dyskusji nad rozprawą doktorską.