

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr Joanny Mencil pt. „Wpływ czterotygodniowego treningu mentalnego wyobrażania celowego ruchu sięgania na czynność bioelektryczną kory mózgu”.

1. Uwagi wstępne.

Przedstawiona do recenzji praca doktorska pani Joanny Mencil pod tytułem: „Wpływ czterotygodniowego treningu mentalnego wyobrażania celowego ruchu sięgania na czynność bioelektryczną kory mózgu” jest pracą eksperymentalną, której celem jest ocena wpływu czterotygodniowego treningu mentalnego kinestetycznego wyobrażania ruchu sięgania na czynność bioelektryczną kory mózgu podczas wyobrażania sięgania, wyobrażania chwytu oraz podczas wykonywania sięgania i wykonywania chwytu kończyną dominującą, a także na subiektywną ocenę zdolności do wyobrażania zadań ruchowych u zdrowych, młodych osób.

Praca wpisuje się w rozwijający się od kilkudziesięciu ostatnich lat nurt badań dotyczących wyobrażania ruchowego, a rozwój tych badań cieszy się popularnością ze względu na szerokie możliwości zastosowania m.in. w psychologii, w fizjoterapii a także w sporcie. Szczególne znaczenie zaczyna odgrywać w rehabilitacji. Jak dowiedziono stosowanie ćwiczeń mentalnych w połączeniu z treningiem fizycznym, może wspomagać proces rehabilitacji a osoby powracające do zdrowia poddane treningowi mentalnemu szybciej odzyskują sprawność i funkcje ruchowe. Ponadto trening mentalny poprawia szybkość i precyzję ruchu, siłę mięśniową oraz przyspiesza regenerację funkcji motorycznych, może także wywoływać korzystne zmiany w czynności bioelektrycznej kory mózgu. Ma też szczególnie duże znaczenie w sytuacji, kiedy ćwiczenia stosowane w rehabilitacji pacjentów są bardzo trudne, bolesne lub po prostu niemożliwe do wykonania.

Z tego względu prezentowane w pracy badania są szczególnie ważne. Poszerzają wiedzę na temat treningu mentalnego, przyczyniają się do opracowywania zasad jego stosowania, co w praktyce pozwala na wykorzystanie go jak wspomniano wyżej w rehabilitacji, a dalsze badania nad mechanizmami oddziaływania tego treningu, pozwolą na jego optymalne zastosowanie.

2. Ocena poprawności i kompletności celu i hipotez w pracy.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu czterotygodniowego treningu mentalnego polegającego na kinestetycznym wyobrażaniu ruchu na czynność bioelektryczną kory mózgu podczas wyobrażania i fizycznego wykonywania sięgania oraz chwytu dominującą kończyną górną.

Dodatkowym celem była próba odpowiedzi na pytanie czy zastosowane ćwiczenia mogą mieć wpływ na subiektywną ocenę ogólnej zdolności do kinestetycznego i wzrokowego wyobrażania zadań ruchowych oraz ukierunkowanej (specjalistycznej) zdolności do wyobrażania (trenowanych) zadań ruchowych u zdrowych, młodych osób.

Problem badawczy został jasno sprecyzowany i dobrze uzasadniony. Autorka wskazuje po przeanalizowaniu dostępnych w literaturze doniesień, że dotychczas nie przeprowadzono badań podstawowych nad mechanizmami sterowania kompleksowym ruchem celowym, w którym jego składowe, czyli sięganie i chwyt, choć regulowane są niezależnie, wymagają skoordynowania w czasie poprzez OUN. Przeanalizowane we wstępie pracy wyniki badań innych autorów dotyczące wykorzystania treningu mentalnego wyobrażania celowego ruchu sięgania, wskazują na różną jego efektywność, co jest prawdopodobnie związane z niewystarczającymi informacjami na temat neuronalnych mechanizmów oddziaływania tego treningu. Biorąc pod uwagę powyższe, autorka słusznie założyła, że poznanie tych mechanizmów może przyczynić się do optymalnego, skutecznego wykorzystania treningu mentalnego wyobrażania ruchu w aspekcie terapeutycznym.

3. Ocena przyjętych i zastosowanych metod badawczych.

Metody zastosowane w pracy są nowoczesne, dobrane właściwie pod względem metodycznym i przedstawione w pełni wyczerpujący i jasny sposób.

Badania przeprowadzono na 23 zdrowych, praworęcznych osobach (10 kobiet i 13 mężczyzn) w przedziale wieku 20 – 30 lat. Do kryteriów włączenia poza wiekiem zaliczany był brak przeciwwskazań do wzięcia udziału w badaniach, oraz dobrowolna, pisemna zgoda badanego na udział w nich. Wszystkie procedury przeprowadzonych eksperymentów otrzymały pozytywną opinię Senackiej Komisji ds. Etyki Badań Naukowych przy Akademii Wychowania Fizycznego i zostały przeprowadzone zgodnie z Deklaracją Helsińską Światowego Stowarzyszenia Lekarzy dotyczącą etycznych zasad prowadzenia badań medycznych z udziałem ludzi.

Autorka przyjęła 3 hipotezy badawcze, które zostały zbadane poprzez czterotygodniowy trening mentalny. Wpływ treningu został zweryfikowany poprzez zastosowanie testów przed i po czterotygodniowym treningu z użyciem: testu oceny zdolności do wyobrażania czynności ruchowych, testu oceny jaskrawości kinestetycznego wyobrażenia za pomocą dziesięciocentymetrowej skali VAS, zapisów czynności bioelektrycznej kory mózgu za pomocą EEG w spoczynku oraz podczas zadań mentalnych, zapisów czynności bioelektrycznej wybranych mięśni szkieletowych za pomocą powierzchniowej EMG, oraz zapisów kanału charakteryzującego wzorce wykonywanych zadań.

Jak wspomniałem, od strony metodycznej praca nie budzi żadnych wątpliwości. Nurtują mnie jednak dwa zagadnienia.

Po pierwsze, dlaczego kontrolowano sygnał EMG z mięśnia odwodziciela krótkiego kciuka. Mięsień ten tylko wspomaga ruch chwytania. Bardziej optymalnym byłby mięsień zginacz krótki kciuka, który jest pierwszym i głównym mięśniem odpowiedzialnym za chwytanie przedmiotów z użyciem kciuka. Mam świadomość, że w prezentowanej pracy, sygnał EMG był rejestrowany podczas wyobrażania ruchu (podczas rejestracji sygnału EEG), dla kontroli, aby ewentualnie wyeliminować aktywność mięśni podczas wykonania wyobrażanego zadania (sięganie i chwyt książki). Mimo wszystko jednak to mięsień zginacz krótki kciuka byłby lepszym wyborem.

Po drugie w trakcie myślenia/treningu mentalnego, mózg przejawia określony wzorzec aktywności – ale nie mamy możliwości sprawdzenia czy na pewno badany myśli o danej czynności. Wiadomo również, że wykonanie i wyobrażenie ruchu wymagają podobnego czasu trwania oraz powodują podobne reakcje psychofizyczne, m.in. wzrost ilości skurczów serca, częstotliwość oddychania, jest to wzrost proporcjonalny do wysiłku potrzebnego do wykonania/wyobrażania danej czynności. Zastosowany w badaniach trening mentalny ze względu na ilość powtórzeń, konieczność stałej koncentracji w oczekiwaniu na komendy, wykonywanie zadania w ściśle określonym czasie, bardzo duża ilość powtórzeń, na pewno wywoływał znużenie u badanych. W związku z tym, czy nie należało by w celu sprawdzenia zaangażowania badanego podczas treningu, kontrolować wskazane powyżej, dodatkowe parametry takie jak np. ilości skurczów serca, ciśnienie krwi. Tym bardziej, że w dyskusji autorka wskazuje badania Ranganathan i wsp., którzy stosując trening mentalny, oprócz pomiarów EEG i EMG, dokonywali równolegle zapisów ciśnienia krwi i częstości skurczów serca, ilość oddechów.

4. Ocena poprawności struktury i formalnej strony pracy.

Praca obejmuje 114 stron. Układ pracy jest zgodny z wymaganiami stawianymi pracom eksperymentalnym. Na początku pracy znajduje się wykaz zastosowanych w pracy skrótów, który ułatwia zrozumienie czytanego tekstu. Treść pracy jest zgodna z tytułem i podzielona została na 8 rozdziałów, w kolejności: spis treści, wstęp, cel pracy, hipotezy badawcze, materiał i metody badawcze, wyniki, dyskusja, wnioski. Praca stanowi logiczną całość.

Piśmiennictwo obejmuje 86 pozycji. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że w zdecydowanej większości jest to bardzo aktualna literatura z ostatnich kilkadziesiąt lat, wśród której znalazły się także pozycje z lat 2019-2020. Dowodzi to, że autorka przygotowując się do badań bardzo dobrze zaznajomiła się tematyką planowanych i przeprowadzonych eksperymentów, dzięki czemu właściwie założyła cel badań.

Całość pracy dopełniają streszczenie, w polskiej i angielskiej wersji językowej, spis rycin i tabel.

5. Wyniki i dyskusja.

Przeprowadzona przez autorkę analiza uzyskanych wyników wskazała, że czterotygodniowy trening mentalny celowego ruchu sięgania nie spowodował istotnych zmian w wartości amplitudy sygnału EEG towarzyszących wyobrażaniu i fizycznemu wykonywaniu zadań sięgania i chwytu. Odnotowano, że amplituda sygnału EEG związana z wyobrażaniem sięgania i chwytu dominującą kończyną górną, nie różni się od tej związanej z wykonywaniem sięgania i chwytu dominującą kończyną górną.

Wartość środkowa ogólnej zdolności do wyobrażania kinestetycznego, jak i ogólnej zdolności do wyobrażania wzrokowego badanych istotnie wzrosła pod wpływem treningu mentalnego odpowiednio o około 26% i około 17%. Zarówno przed, jak i po treningu, zdolność do kinestetycznego wyobrażania badanych była statystycznie istotnie niższa niż zdolność do wyobrażania wzrokowego. Natomiast uzyskane wartości środkowe badanych osób, istotnie wzrosły (odpowiednio do poziomu około 79 i 84%)

Ponadto ogólna zdolność do wyobrażania wzrokowego była istotnie wyższa w stosunku do ogólnej zdolności do wyobrażania kinestetycznego zadań ruchowych, co może wynikać z większej predyspozycji do wyobrażania wzrokowego opartej na doświadczeniu oraz udziału informacji wzrokowej w programowaniu ruchów dowolnych.

Podobnie odnotowano wzrost jaskrawości kinestetycznego wyobrażania pod wpływem treningu, przy jednoczesnym braku różnicy w jaskrawości wyobrażania pomiędzy dwoma zadaniami (sięganiem i chwytem), zarówno przed, jak i po zastosowanym treningu, co może być związane z podobnym poziomem możliwości wyobrażania dla obu zadań oraz ze zbliżonym efektem uczenia się obu zadań w odniesieniu do sesji pomiarowej po treningu.

Powyższa prezentacja, analiza i interpretacja wyników została przeprowadzona bardzo profesjonalnie, jest wnikliwa i rzeczowa. Dodatkowo, umieszczone w rozprawie tabele i ryciny pomagają zrozumieć przedłożone wyniki, dzięki temu, że są starannie przygotowane i umieszczone we właściwych miejscach.

Rozdziałem napisanym na wyjątkowo wysokim poziomie jest kilkudziesięciostronicowa dyskusja, w której pani mgr Joanna Mencil wykazała się nie tylko rzetelną wiedzą i jak podkreślałem wcześniej, znajomością aktualnej światowej literatury w zakresie prowadzonych przez siebie badań, ale również umiejętnością logicznego myślenia i wnioskowania. Jest to bardzo ważna i rzadka umiejętność w przypadku młodych adeptów nauki.

Wnioski są prawidłowo skonstruowane, stanowią jasne i logiczne streszczenie głównych osiągnięć autorki rozprawy i odpowiadają na przyjęte hipotezy.

6. Inne uwagi.

Jak podkreślałem wcześniej, całość rozprawy pomimo obszerności zawartego w niej materiału, napisana jest w sposób jasny, przejrzysty stanowiąc logiczną całość. Niestety poziom rozprawy dość mocno zaburzą odniesienia do literatury.

Na 86 pozycji znajdujących się w spisie piśmiennictwa, 7 prac nie jest cytowanych w tekście, są to pozycje numer: 4; 15; 26; 43; 52; 53;73.

Z kolei, aż 27 pozycji cytowanych w tekście, nie ma w spisie piśmiennictwa lub daty wydania w tekście i spisie piśmiennictwa nie zgadzają się.

Są to następujące pozycje (kolejność zgodna z cytowaniem w tekście): Guillot i Collet'a (2005); Holmes i Collins (2001); Gentili i wsp., (2006); Marks (1973); Isaac i wsp., (1986); Gregg i wsp., (2010); Gustin i wsp., (2010); Moseley, (2007); Posner, (1978); Collet i wsp., (2011); Cheney, (1984); Sainburga i wsp., (2003); Sainburg i wsp., (1995); Kornhuber i Deecke, (1965); Dayan i Cohen (2011); Enoka, (2000); Nunez (1981); Kranczoch i wsp., (2010); Rao i wsp., (1997); Roland i wsp., (1980); Deiber i wsp., (1992); Humberstonei wsp., (1997); Passingham, (1997); Deiber i wsp., (1992); Tabu i wsp., (2012); Rumnani, (2006); Hubers i wsp., (2008).

Kolejny, znaczący błąd, to fakt, że w wielu miejscach brak jest akapitów, który utrudnia czytanie i ma istotny wpływ na czytelność tekstu.

Pozostałe błędy to:

1. Str. 5-6: po każdym opisie skrótu powinna być kropka, ponieważ kolejny skrót zaczyna się z dużej litery.
2. Str. 25, 3 wiersz od góry: sformułowanie „w dziedzinie czasu”, w zastosowanym kontekście, nie jest do końca poprawny stylistycznie.
3. Str.25, 5 wiersz: bardzo długie zdanie (aż 8 wierszy) przez co mało zrozumiałe.
4. Str. 25, 13 wiersz: sformułowanie „czterema palcami i kontrastującym kciukiem”, wystarczyłoby napisać „kciukiem”.
5. Str. 28, wiersz 12: w dwóch kolejnych zdaniach użyto sformułowania „między stroną dominującą a niedominującą” ćwiczenia obejmowały tylko kończyny górne, i właściwszym sformułowaniem było by wskazanie kończyną prawą, kończyną lewą.
6. Str. 28, wiersz 18: sformułowanie „trwał między 52 a 56 minut”, zrzęcniej było by napisać „trwał od 52 do 56 minut”.
7. Str 30: rozwinięcie skrótu „^a PETTLEP jest skróconą nazwą rekomendowanego schematu dotyczącego poszczególnych elementów pojedynczej sesji treningu mentalnego, które powinny zostać określone i pochodzi od angielskich słów: *physical* (P), *environment* (E), *task* (T), *timing* (T), *learning* (L), *emotion* (E), *perspective* (P), które kolejno oznaczają: aspekt fizyczny, otoczenie, zadanie, parametry czasowe, uczenie się, emocje oraz perspektywę”- wyjaśnienie skrótu znajduje się wcześniej na str. 11.
8. Str. 31, wiersz 2: na początku zdania jest liczba 128, zwyczajowo nie piszemy liczb na początku zdania, myślę, że wystarczyła by zmiana szyku zdania.
9. Str. 34. Rycina 2, powinno być Rycina 5.
10. Str. 36, wiersz 11: w zdaniu „W sytuacji nie spełnienia kryteriów sferyczności, dla danego parametru stosowano korektę Greenhouse–Geissera” – brak źródła.
11. Str. 72, wiersz 3 od dołu: jest Schuster, 2011, powinno być Schuster, i wsp., 2011.
12. Str. 86, wiersz 9: zdanie „Podobnie jak w niniejszej pracy, wyższe wartości amplitudy ERP (składowej N2) dla elektrod położonych nad płatem czołowym (FC1 i FC2) w stosunku do tych w obszarze kory czuciowo-ruchowej (C1 i C2) odnotowali w swoich badaniach Allami i wsp. (2014)”, - z analizy danych wynika,

że w prezentowanej pracy elektrody FC1 i FC2, nie były brane pod uwagę w zbieraniu danych. W niniejszej pracy brano pod uwagę elektrody FC3 i FC4 a nie FC1 i FC2 i podobnie z C, więc nie należy porównywać wyników do pracy Allami i wsp.

13. Str.100, poz. 68: jest Rogers i wsp., powinno być Rodgers i wsp.

I dygresja na koniec uwag, czy znane liczne kontrowersje dotyczące faktu, że rola pierwszorzędowej kory ruchowej ogranicza się tylko do wykonywania ruchu (Nolte; Kasses i wsp.), a także, że aktywuje się ona podczas wyobrażania sobie ruchu (Leonardo i wsp., Porro i wsp.) nie powinny z czystej ciekawości, sprowokować autorkę do rozmieszczenia elektrod także nad tą częścią kory. Rozumiem, że stosując metodę EEG byłoby to dość trudne lub prawie niemożliwe aby uzyskać obiektywne wyniki, ale dokonując jednocześnie badania z użyciem Funkcjonalnego Rezonansu Magnetycznego (fMRI), mogłoby się to udać. Tym bardziej, że jak wskazuje autorka w swojej pracy, cytuję "Aktywność kontralateralnej kory ruchowej w stosunku do wyobrażanego ruchu daną częścią ciała jest nadal kwestią otwartą. Istnieją badania z użyciem fMRI, które wykazują aktywność w tym obszarze (Gerardin i wsp., 2000) i takie, które wskazują na jej brak (Stephan i wsp., 1995)", koniec cytatu. Tak więc przygotowując się do badań autorka miała świadomość istniejących kontrowersji w tym względzie, a ciekawość badacza powinna skłonić ją do zbadania także tej okolicy kory. Mam jednak nadzieję, że będzie to przyczynkiem do badań w tym zakresie w przyszłości.

7. Ocena końcowa.

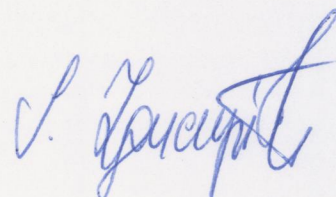
Dysertacja mgr Joanny Mencil jest bardzo obszernym, wyczerpującym opracowaniem dotyczącym oceny wpływu czterotygodniowego treningu mentalnego kinestetycznego wyobrażania ruchu sięgania na czynność bioelektryczną kory mózgu. Praca zawiera oryginalne, nowatorskie wyniki badań w tym zakresie, spełniając tym samym podstawowe wymagania stawiane pracy doktorskiej w zakresie wkładu w rozwój wiedzy. Wyciągnięte z badań wnioski mają znaczenie nie tylko teoretyczne ale i praktyczne, m.in. dla fizjoterapii i rehabilitacji, szczególnie w dobie starzejącego się społeczeństwa, które szuka sposobów na zapewnienie godniejszego życia osobom starszym, w społeczeństwie, w którym długość życia wciąż się wydłuża.

Wskazane powyżej uchybienia w pracy mają charakter drobnych błędów, trudnych do uniknięcia w tak obszernym opracowaniu, a ich liczba w relacji do długości rozprawy świadczy o perfekcyjnym przygotowaniu tekstu. Z kolei wykazane liczne pomyłki w cytowaniu piśmiennictwa, świadczą wprawdzie o małej skrupulatności autorki w tej części rozprawy, to jednak nie umniejszają znacząco wartości merytorycznej pracy.

Podsumowując, rozprawa doktorska pani mgr Joanny Mencil jest oparta o wartościowe, oryginalne wyniki naukowe, przedstawione w dojrzały i przejrzysty sposób. Cele pracy są bardzo dokładnie zrealizowane przy użyciu odpowiednich metod badawczych. Wyniki są w logiczny sposób omówione i przedyskutowane w oparciu o poprawnie dobrane i bardzo aktualne dane literaturowe. Praca jest prawidłowo i niezwykle starannie napisana pod

względem językowym, układ pracy jest właściwy dla rozprawy o charakterze pracy eksperymentalnej.

Kończąc mogę stwierdzić, że rozprawa odpowiada wszelkim wymogom stawianym pracom naukowym na stopień doktora i wnioskuję o dopuszczenie pani mgr Joanny Mencil do dalszych etapów przewodu doktorskiego. W moim przekonaniu praca zasługuje na wyróżnienie.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'J. Zarycki', is located on the right side of the page.