
Katedra Fizjoterapii, Wydział Wychowania Fizycznego i Fizjoterapii / Department of Physiotherapy, Faculty of Physical Education and Physiotherapy; Koordynator Szkoły Doktorskiej w dyscyplinie nauki o zdrowiu / Coordinator of the Doctoral School in the discipline of health science, Politechnika Opolska / Opole University of Technology, ul. Prószkowska 76, 45-758 Opole

Sekretarz Rady Naukowej Centrum Rehabilitacji Chorych po Przebytej Chorobie COVID-19, Szpital Specjalistyczny MSWiA w Głuchołazach im. św. Jana Pawła II / Secretary Scientific Council of the Center for Rehabilitation of Patients after COVID-19 Disease, Specialist Hospital of the Ministry of Interior and Administration in Głuchołazy st. John Paul II, 48-340 Głuchołazy, ul. Karłowicza 40

Wiceprzewodniczący Sekcji Historycznej Polskiego Towarzystwa Fizjoterapii / Vice-chairman Historical Section of the Polish Society of Physiotherapy, <http://sekcjahistoryczna.fizjoterapia.org.pl>

Członek Krajowej Rady Fizjoterapeutów / Member of the National Council of Physiotherapists; Koordynator KRF w województwie opolskim / Coordinator of the National Council of Physiotherapists in the province Opole; Przewodniczący zespołu do spraw historii fizjoterapii, nagród i odznaczeń KRF / Chairman of the team for the history of physiotherapy, awards and decorations; Członek Interdyscyplinarnej Rady Ekspertów KRF / Member of the Interdisciplinary Council of Experts 02-001 Warszawa, al. Jerolimskie 93 (Nowogrodzka Square)

Kontakt: telefon: +48 602386413; +48 77/4080166 e-mail: mariuszmigala@o2.pl ; m.migala@po.edu.pl ; mariusz.migala@krf.kif.info.pl

Recenzja

rozprawy doktorskiej napisanej przez magister Bogumiłę Pniak

pt. Ocena skuteczności rehabilitacji ręki z wykorzystaniem metod biofeedback pacjentów

w okresie późnym po udarze mózgu

1. Zgodność treści pracy z jej tematem i zakresem realizacji

W przedstawionej do recenzji rozprawie doktorskiej, doktorantka podjęła się oceny skuteczności rehabilitacji ręki z wykorzystaniem metod biofeedback pacjentów w okresie późnym po udarze mózgu. Temat jest bardzo istotny, gdyż udar mózgu jest drugą najczęstszą przyczyną zgonów na świecie, po chorobie niedokrwiennej serca, i stosunkowo często wiąże się z różnymi powikłaniami fizycznymi i neuropsychologicznymi. I choć w krajach wysokorozwiniętych w ostatnich latach zauważany jest spadek wskaźnika zapadalności na udar mózgu, to jednak w krajach słabiej rozwiniętych notuje się nadal wysoką umieralność z tego powodu. Szacuje się, że w latach 1990-2017, na 11,9 mln incydentów udarowych, 6,2 mln przypadków wystąpienia udaru mózgu, zakończyło się zgonem pacjenta. Przewiduje się, że w ciągu najbliższych 25 lat liczba udarów w Unii Europejskiej wzrośnie o 40 tys. przypadków. Wzrost zapadalności współczesnych ludzi na udar mózgu spowodowany jest wzrostem liczby czynników ryzyka, które można podzielić na niemodyfikowalne (płeć, wiek, rasa, genetyczne uwarunkowania), modyfikowalne (cukrzyca, nadciśnienie tętnicze, zaburzenia krzepnięcia) oraz modyfikowalne samodzielnie (otyłość, niska aktywność fizyczna, spożywanie używek: picie alkoholu, tzw. energetyków, palenie papierosów). Niestety w Polsce także obserwuje się wzrost zapadalności na tę chorobę. W kraju szczyt

zapadalności na udar mózgu występuje ok. 65 r. ż, choć duży wzrost obserwuje się już ok. 54 r. ż, przy czym ok. 23% osób po przebytym udarze mózgu umiera po ok. 3 miesiącach od zakończenia hospitalizacji, a kolejne 30% w ciągu pierwszego roku.

W związku z powyższym temat rozprawy doktorskiej podjęty przez doktorantkę wydaje się istotny z medycznego, epidemiologicznego, ekonomicznego i społecznego punktu widzenia. Należy przy tym zwrócić uwagę, że na udar mózgu częściej zapadają mężczyźni, jednak o ile Polska pod względem zapadalności na udar mózgu plasuje się na średnim poziomie europejskim, to zdecydowanie gorzej wypada pod względem umieralności. Statystyki wśród mężczyzn wynoszą 106,4/100 tys., natomiast u kobiet 78,7/100 tys. i wskaźniki te są jedne z najwyższych w Europie. Osobnym zagadnieniem związanym z udarem mózgu jest występująca po tym incydencie neurologicznym niepełnosprawność fizyczna, intelektualna i psychiczna. W Polsce niepełnosprawność dotyczy ok. 70% przypadków, podczas gdy w krajach lepiej rozwiniętych wynosi ok. 50%. Podstawowym objawem klinicznym udaru mózgu jest osłabienie siły mięśniowej kończyn górnych lub dolnych. Dochodzi do niedowładu jednej strony ciała (kończyny górnej i dolnej po tej samej stronie). W wyniku tego dochodzi do różnych dysfunkcji: zaburzenie chodu (chód koszący), powierzchownego czucia, mowy, pola widzenia, występuje spastyczność, hipertonia. Kończyna dolna przyjmuje ustawienie wyprostne, a nieprawidłowe ustawienie kończyny górnej zaburza czynności dnia codziennego. Badania dowodzą, że ok. 85% pacjentów po udarze mózgu wykazuje zaburzenia i dysfunkcje w obrębie kończyny górnej. Związane są z tym dolegliwości bólowe, obniżona percepcja, zaburzenie zmysłu dotyku, odczuwanie temperatury itp. Największe problemy dotyczą osłabienia siły mięśniowej w ruchach zgięcia oraz rotacji zewnętrznej stawu ramiennego, a także w grzbietowym zgięciu nadgarstka. Dlatego niezwykle istotnym elementem usprawniania osób po udarze mózgu jest rehabilitacja kończyny górnej, ze szczególnym uwzględnieniem ręki. Brak kontroli ruchowej oraz obniżenie napięcia mięśniowego w ostrym okresie po udarze mózgu prowadzą do zespołu bolesnego barku, a zaburzenia czucia głębokiego w strukturach barku, utrudniają powrót do prawidłowego funkcjonowania kończyny górnej. Jednym z najtrudniejszych zadań jest jednak terapia ręki, gdyż deficyty ręki dotyczą ok. 50-70% pacjentów w ostrej fazie oraz 40% w fazie przewlekłej. Dysfunkcje ręki utrudniają lub nawet uniemożliwiają wykonywanie czynności dnia codziennego, wykonywanie pracy zawodowej, aktywności społecznej, w tym m.in. poruszanie się samochodem, kontakt z bliższym i dalszym otoczeniem. Dlatego rehabilitacja ręki, choć żmudna i długotrwała, jest jednym z istotnych elementów powrotu pacjenta do sprawności nie tylko fizycznej, ale też zawodowej i społecznej.

Biorąc powyższe pod uwagę, wydaje się, że autorka rozprawy doktorskiej podjęła się nowatorskiego i niezwykle istotnego z medycznego punktu widzenia badania dotyczącego oceny skuteczności rehabilitacji ręki w okresie późnym po udarze mózgu, w którym to procesie wykorzystano metody biofeedback'u. Postanowiła zbadać czy występują różnice w efektach rehabilitacji w zależności od tego czy metoda biofeedback'u jest stosowana czy nie. Oceeniła, jaka metoda rehabilitacji przynosi większą poprawę oraz czy poprawa funkcji motorycznej ręki wpływa korzystnie na sprawność w zakresie samoobsługi. Dokonała także oceny jakie czynniki oraz czy dominacja kończyny górnej wpływa na efekty rehabilitacji.

Po wnikliwej analizie treści pracy, stwierdzam, że jest ona zgodna z tematem i postawionym na wstępie zakresem realizacji. Osiągnięte rezultaty są oryginalne, oparte na właściwie przeprowadzonej analizie wyników, wnioski odpowiadają na postawione pytania badawcze przed rozpoczęciem badań. Rozprawa doktorska ma charakter samodzielnej pracy.

2. Ocena prowadzonych badań i osiągniętych rezultatów w pracy

Do badania zostało zakwalifikowanych 100 osób z niedowładem połowicznym, z czego 50 osób stanowiło grupę badaną, a 50 osób grupę kontrolną. Wśród wszystkich osób objętych badaniem było 36 kobiet i 64 mężczyzn, przebywających na turnusie rehabilitacyjnym w Szpitalu Uzdrowskowo-Rehabilitacyjnym w Iwoniczu Zdroju. Obie grupy były porównywalne pod względem wieku, płci, masy i wysokości ciała, wskaźnika BMI, strony niedowładów i czasu od incydentu udarowego, zatem nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pomiędzy grupami ($p > 0,05$). Dobór obu grup (badanej i kontrolnej) przeprowadzono zgodnie z wcześniej ustalonymi kryteriami włączenia i wyłączenia. Kryteriami włączenia do grupy badanej była świadoma, dobrowolna zgoda badanego na udział w badaniu, przebyty, dokonany, jednokrotny niedokrwienny udar mózgu, niedowład połowiczny, czas od udaru co najmniej 6 miesięcy, wiek 45-75 lat, podstawowa zdolność chwytu, stopień niedowładów ręki 4-5 w skali Brunnström, stopień niepełnosprawności w skali Rankin 3, napięcie spastyczne w ręce niedowładnej nie więcej niż 1 plus w zmodyfikowanej skali Ashworth, stan zdrowia potwierdzony badaniem lekarskim, pozwalający na udział w badaniu oraz programie rehabilitacji. Kryteriami wykluczenia z badania był brak zgody pacjenta na udział w badaniu, drugi lub kolejny udar mózgu, zaburzenia wyższych czynności psychicznych ograniczające rozumienie i realizowanie zadań podczas ćwiczeń, zaburzenia pola widzenia, urazy mechaniczne ręki, współistnienie chorób neurologicznych, reumatologicznych, ortopedycznych, w tym utrwalone przykurcze, wpływające na zdolności chwytne ręki, niestabilny stan medyczny, nieukończenie 3-tygodniowego turnusu

rehabilitacyjnego. Na potrzeby badań uzyskano zgodę Komisji Bioetycznej przy Uniwersytecie Rzeszowskim.

Oceniam, że doktorantka prawidłowo dobrała metody badawcze. Badanie było randomizowane, przeprowadzone zostało metodą podwójnie ślepej próby. Dzięki temu badani zostali podzieleni na dwie grupy. W grupie badanej realizowano program rehabilitacji tzw. konwencjonalnej, uzupełnionej dodatkowo o trening z wykorzystaniem biofeedback'u, natomiast grupa kontrolna realizowała wyłącznie program rehabilitacji konwencjonalnej. Dzienny czas trwania zabiegów rehabilitacyjnych wynosił 2 godziny i obejmował ćwiczenia grupowe i indywidualne, masaż ręczny, zabiegi fizykalne oraz z wykorzystaniem surowców naturalnych. Dodatkowo w grupie badanej zastosowano trening z biofeedback'iem, który dotyczył poprawy funkcji motorycznej ręki. Wykorzystano urządzenie Biometrics Ltd, które pozwalało na wykonywanie ruchów we wszystkich płaszczyznach stawów ręki. Do ćwiczeń został użyty czujnik E-Link Myo-Ex, który wykorzystywał powierzchniowe EMG. Ruch ręki był wizualizowany na ekranie monitora. W treningu z biofeedback'iem wykorzystano także dynamometr i pichtometr E-Link, dzięki czemu wykorzystywano napięcie izometryczne oraz rozluźnienie w formie gier, mające za zadanie nauczyć chwytania i rozluźniania, a także wywołujące lepszą motywację do ćwiczeń. Czas treningu z biofeedback'iem wynosił 30 minut.

Badanie na potrzeby rozprawy doktorskiej wykonano dwukrotnie: przed rozpoczęciem i po odbyciu 3-tygodniowego turnusu rehabilitacyjnego. Do oceny efektów rehabilitacji wykorzystano siłę chwytu i ścisku palców przy użyciu dynamometru i pinchmetru, zakres ruchomości stawów promieniowo-nadgarstkowych ręki przy użyciu goniometru, sprawność manualna ręki za pomocą testu Box and Blocks, funkcja chwytana ręki wg skali Franchay, możliwości motoryczne ręki wg skali Fugl-Meyer, sprawność w zakresie czynności dnia codziennego wg wskaźnika Barthel.

Analiza statystyczna zebranych wyników została przeprowadzona odpowiednio do wymogów badań medycznych. Prawidłowo zostały dobrane metody i procedury statystyczne. Analiza statystyczna została opracowana za pomocą programu Statistica wersja 13.3. W celu określenia poziomu istotności statystycznej do oceny różnic w przeciętnym poziomie cechy liczbowej dla prób niezależnych wykorzystano test t-Studenta dla prób niezależnych, a w przypadku niespełnienia założeń testu parametrycznego porównano za pomocą testu U Manna-Whitney'a. Dla par powiązanych w związku z brakiem wystąpienia normalności rozkładu różnic zmiennych zależnych w badanych grupach wykorzystano test Wilcozona. Do określenia korelacji zmiennych, które nie spełniały kryterium normalności rozkładu wykorzystano współczynnik korelacji rang

Spearmana. Dodatkowo, w celu weryfikacji wpływu wybranych czynników na przeprowadzone wyniki badań, w analizie wykorzystano regresję logistyczną. Poziom istotności statystycznej przyjęto jako $p < 0,05$. Należy zaznaczyć, że opracowanie wraz z opisem wyników i ich statystyczną interpretacją oraz opracowanie graficzne (tabele) zostały przygotowane w sposób czytelny i zrozumiały dla czytelnika.

Podstawową wartością zrealizowanych badań jest ich oryginalność. Dotychczas w literaturze znajduje się niewiele doniesień świadczących o tym, aby inni badacze zajmowali się wykorzystaniem oraz skutecznością metody biofeedback w rehabilitacji funkcji motorycznej ręki po udarze mózgu. Inni badacze prowadzili badania nad wykorzystaniem metod biofeedback w rehabilitacji osób po udarze mózgu, głównie w zakresie poprawy chodu i równowagi, ewentualnie poprawy siły mięśniowej całej kończyny górnej. Dodatkową trudność stanowi fakt, że w literaturze światowej występują sprzeczne doniesienia w zakresie rehabilitacji z wykorzystaniem metod biofeedback. Ponadto dostępne są również doniesienia dotyczące wykorzystania różnych ortez z funkcją biofeedback, przy czym dotyczą one głównie osób po leczeniu operacyjnym urazowych uszkodzeń ręki. Osobną grupę stanowi literatura pogładowa dotycząca zastosowania metod biofeedback w neurorehabilitacji. Bez wątpienia badania przeprowadzone na potrzeby niniejszej rozprawy doktorskiej wypełniają lukę w dotychczasowej wiedzy na temat skuteczności metody biofeedback w rehabilitacji funkcji motorycznej ręki po udarze mózgu.

W przeprowadzonych na potrzeby rozprawy doktorskiej badaniach udowodniono, że rehabilitacja z wykorzystaniem metody biofeedback przynosi lepsze rezultaty w zakresie poprawy sprawności manualnej, mobilności, siły chwytu i ścisku palców w ręce zajętej jak i niezajętej, w porównaniu do rehabilitacji konwencjonalnej u pacjentów po udarze mózgu w okresie późnym. W grupie badanej wykazano lepszą poprawę sprawności manualnej w teście Box and Bloks ($p < 0,001$), lepszą sprawność motoryczną i chwytą ręki za pomocą skali Fugl-Meyer i Franchay ($p < 0,005$), lepszy zakres ruchów ręki przy użyciu goniometru. Poprawił się zakres stawu promieniowo-nadgarstkowego w zgięciu, przywodzeniu dołokciowym i odwodzeniu dopromieniowym dla ręki prawej oraz we wszystkich zakresach tego stawu w ręce lewej. Także w grupie badanej były lepsze wyniki siły chwytu ręki i płaców przy użyciu dynamometru i pinchmetru ($p < 0,0001$). Jedynie w zakresie oceny czynności dnia codziennego przy pomocy wskaźnika Barthel, w obu grupach wyniki były podobne, na poziomie istotności $p < 0,0001$.

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników badań, stwierdzam, że są one istotne dla nauki. Badania dowiodły, że bezwzględnie istnieje potrzeba ujęcia metod nowych technologii, w

tym biofeedback'u w rehabilitacji funkcji motorycznej ręki po udarze mózgu. Powyższe zadanie powinno stać się wyzwaniem dla osób zarządzających polskim systemem ochrony zdrowia, NFZ i przedstawicieli samorządu zawodowego fizjoterapeutów. Natomiast dla nas jako środowiska naukowego powinno stać się zobowiązaniem do polecania tego typu metod fizjoterapii. Tym bardziej, że w chwili obecnej w systemie świadczeń gwarantowanych brakuje nadal świadczeń profilaktycznych i terapeutycznych z zakresu nowych technologii, w tym biologicznego sprzężenia zwrotnego, poprawiających utracone funkcje sensomotoryczne, refundowanych ze środków publicznych.

3. Ocena merytoryczna pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska to opracowany maszynopis liczący 161 stron druku. Praca jest właściwie zredagowana (m.in. układ pracy) i poprawna językowo. Posiada układ typowy dla prac doktorskich i podzielona jest na 13 rozdziałów.

Pracę cechuje duża wartość merytoryczna, oparta na wnikliwej obserwacji i analizie. Została napisana poprawnym językiem polskim, autorka swobodnie porusza się po wybranych tematach, co świadczy o jej dojrzałości naukowej. Praca opiera się na bogatej bibliografii. Wyniki badań i ich omówienie przedstawione są w sposób logiczny i przejrzysty. Dyskusja, pomimo ubogiej literatury przedmiotu została przeprowadzona prawidłowo, wnioski są zrozumiałe. Pomimo drobnych błędów językowych (wyszególnionych poniżej), pracę cechuje kultura słowa.

Warty podkreślenia jest fakt przeprowadzenia przez doktorantkę bardzo obszernej kwerendy bibliograficznej, co budzi uznanie dla jej pracowitości i znajomości tematu. Bibliografia została właściwie dobrana i wykorzystana. Obejmuje 235 pozycje i w zdecydowanej przewadze opiera się na nowych doniesieniach. W większości są to prace publikowane w renomowanych czasopismach obcojęzycznych. Autorka zamieściła również na początku rozprawy wykaz stosowanych skrótów, a na końcu pracy wykaz rycin (3) i tabel (80). W załącznikach umieściła formularz świadomej zgody pacjenta na udział w badaniu, kartę badania pacjenta oraz uchwałę Komisji Bioetycznej UR wyrażającej zgodę na przeprowadzenie badań.

Z uwagi na ważność poruszanych problemów, rezultaty badań powinny być opublikowane w fachowych periodykach lub w całości jako pozycja zwarta.

W recenzowanej pracy nie stwierdziłem błędów rzeczowych podważających wartość merytoryczną pracy. Zauważono jedynie drobne niedociągnięcia. Uwagi moje mają charakter

sprostowań i uzupełnień, a nie zaprzeczeń poglądów i analiz przedstawianych przez doktorantkę. Służą naniesieniu poprawek, na etapie ewentualnego przygotowywania pracy do druku.

Korzystając zatem z roli jaką jest wnikliwa, ale szczerza ocena recenzenta, pozwalam sobie na przedstawienie drobnych uwag do poddanej recenzji rozprawy doktorskiej. Dotyczą one struktury pracy oraz błędów literowych, względnie językowych.

1. „Wstęp”, jak sama nazwa mówi, powinien wprowadzić w obszar problemowy, bardziej „podeprowadzić” czytelnika pod temat, który omawiany jest w pracy. Powinien być przede wszystkim obszerniejszy i zawierać ogólne uwarunkowania problemu, jakimi autorka chce się zająć. Przedstawić jego szerszy kontekst, wykazać motywy jakie stały za jego podjęciem. Doktorantka powinna opisać w nim także problem badawczy, cele, hipotezy, metody badań, przedstawić układ pracy. Tego zabrakło w przedstawionym wstępie.
2. Treść jednostronicowego podrozdziału 1.7 „Przegląd piśmiennictwa”, lepiej byłoby umieścić właśnie we wstępie.
3. Rozdział „Wyniki” powinien brzmieć „Wyniki i ich omówienie”.
4. Liczba rozdziałów powinna być skrócona do 7 rozdziałów. Część stanowiąca streszczenie w języku polskim i angielskim, wykaz rycin, tabel oraz aneks nie powinna być numerowana, gdyż metodologicznie części te nie stanowią rozdziałów pracy. Rozdział „Aktywność naukowa osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora” powinien stanowić Aneks, ale nie jako kolejny numerowany załącznik, bo to nie jest element badań.
5. Kolejność rozdziałów: „Piśmiennictwo” powinno być po wnioskach i stanowić ostatni rozdział numerowany jako 7.
6. Zapis piśmiennictwa: w pracach pod redakcją proponuję zapis: np. poz. 71. Chorąży M., Snarska K., Nosek A., Krajewska A., Kochanowicz J., Kułakowska A. Jakość życia u pacjentów po przebytym udarze mózgu z uwzględnieniem aktywności ruchowej i samoobsługi, [w:] Kowalewska B., Jankowiak B, Krajewska-Kulak E. (red.): Jakość życia w naukach medycznych, Wyd. UM, Białystok 2019.
7. Uwagi językowe do treści:
 - a) Drobne usterki w zapisie: np. „ilość” zamiast „liczba”, brak użycia powszechnie stosowanych skrótów: np. „roku” zamiast „r.”, „rycina” zamiast „ryc.”, „latach 40 i 50” – powinno być latach 40. i 50. XX w., „wg.” – powinno być „wg”;
 - b) Literówki: np. brak kropki na końcu zdania, brak liter w wyrazach, zła odmiana przez przypadki itp. (np. s. 6, 7, 9, 12, 15, 16, 26, 30, 35, 50, 53, 106, 123).

- c) Niepoprawne sformułowania: np. „aspiryna” to zwrot potoczny – powinno być kwas acetylosalicylowy (s.23), twórcą metody PNF był Herman Kabat, a nie Hermana Kabata (s.27), „leżenie na plecach”, „leżenie na brzuchu” – powinno być leżenie tyłem, leżenie przodem (s.29), „masażu segmentalnego” – powinno być masażu segmentarnego (s.31), „dłoń” – powinno być ręka (s.43), „test składa się z drewnianej skrzynki” – powinno być „test wykonuje się za pomocą/przy użyciu przyrządu składającego się z drewnianej skrzynki...” (s.51);
- d) Ortografia: np. „nie wystarczający” - powinno być niewystarczający (s. 25), „odkaszuszania” - powinno być odkrztuszania (s. 26), „w skutek” - powinno być wskutek (s. 30).

4. Uzasadnienie oceny recenzowanej pracy

Rozprawa doktorska przygotowana przez mgr Bogumiłę Pniak pt. *Ocena skuteczności rehabilitacji ręki z wykorzystaniem metod biofeedback pacjentów w okresie późnym po udarze mózgu*, wypełnia lukę w dotychczasowych badaniach dotyczących rehabilitacji pacjentów po udarze mózgu. Stwierdzam, że praca spełnia wszystkie wymagania stawiane pracom doktorskim. Recenzowana przeze mnie rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Doktorantka wykazała się wysokim poziomem wiedzy teoretycznej w dyscyplinie oraz posiada umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Tym samym doktorantka spełnia wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień naukowy doktora.

W związku z powyższym zwracam się do Rady Naukowej Kolegium Nauk Medycznych Uniwersytetu Rzeszowskiego z wnioskiem o dopuszczenie magister Bogumiły Pniak do dalszych etapów przewodu doktorskiego i w efekcie nadanie stopnia naukowego doktora nauk medycznych i nauk o zdrowiu w dyscyplinie nauki o zdrowiu.

Opole/Głuchołazy, dn. 20.09.2023 r.

