

dr hab. Agnieszka Jankowicz-Szymańska
prof. Akademii Tarnowskiej
Wydział Ochrony Zdrowia
ul. Mickiewicza 8, 33-100 Tarnów

Tarnów, dn. 23.08.2023 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej
pani mgr Iwony Słhinkiewicz
pt. „**Wpływ treningu z wykorzystaniem robota Luna EMG na
aktywność mięśniową, równowagę i wybrane parametry chodu
pacjentów po udarze niedokrwiennym mózgu**”

napisanej pod kierunkiem prof. dr. hab. Joanny Golec
promotor pomocniczy: dr Rafał Stabrawa

OPINIA OGÓLNA

Udar mózgu jest trzecią co do częstości przyczyną zgonów w Polsce oraz główną przyczyną trwałej i głębokiej utraty sprawności. Biorąc pod uwagę związek występowania udarów z wiekiem i zachodzące zmiany demograficzne, można spodziewać się, że liczba osób dotkniętych udarem mózgu może się jeszcze zwiększyć (tak jak zwiększyła się w 2022 roku w stosunku do lat poprzednich, dane GUS). Te niekorzystne dane wskazują bezdyskusyjnie na wagę i przydatność społeczną wybranego przez Panią Doktorantkę tematu. Ocena nowego, profesjonalnego narzędzia diagnostyczno-terapeutycznego nadaje badaniom znamiona badania innowacyjnego o dużym znaczeniu aplikacyjnym.



ZGODNOŚĆ TREŚCI PRACY Z TEMATEM

Temat pracy został sformułowany w sposób zwięzły i logiczny. Treść pracy, zarówno części teoretycznej, jak i badawczej dobrze koresponduje z tematem. Aby temat w pełni odzwierciedlał badane zmienne, może warto uzupełnić go o ocenę siły mięśniowej i zakres ruchu stawu kolanowego.

STRUKTURA PRACY I OCENA MERYTORYCZNA

Recenzowana praca doktorska stanowi zwartą monografię, której objętość wraz z Aneksem i spisem Piśmiennictwa wynosi 159 stron. Na główną część pracy składają się Wstęp i Cel pracy, Materiał i metody badań, Analiza statystyczna, Wyniki, Dyskusja i Wnioski. Struktura pracy, objętość poszczególnych elementów, rozmieszczenie treści w kolejnych rozdziałach nie budzą zastrzeżeń.

Wstęp

We Wstępie Doktorantka sprawnie zapoznaje czytającego z podstawowymi informacjami na temat udaru mózgu. Opisuje także klasyczne metody fizjoterapii po udarze mózgu oraz nowoczesne technologie stosowane w neurorehabilitacji. Zwłaszcza ta ostatnia część jest ciekawa i dobrze wprowadza w temat badań.

Cel pracy, pytania i hipotezy badawcze

Doktorantka przedstawiła cel pracy, postawiła pięć pytań badawczych i sformułowała pięć hipotez. Wszystko zostało zaprezentowane w sposób jasny i zrozumiały. Drobne uwagi, które być może przydadzą się w przygotowaniu wyników badań do publikacji dotyczą:

- celu, w którym nie ma odniesienia do pytań badawczych czwartego i piątego;
- sformułowania pytań badawczych, które brzmią: *„Czy i w jaki sposób program usprawniania połączony z treningiem z wykorzystaniem robota Luna EMG wpływa*



na.....”, wydaje się, że pytanie „w jaki sposób” odnosi się do mechanizmu, może lepiej zapytać „w jakim stopniu” lub „jak bardzo”?

- sformułowania hipotez badawczych, np. hipotezy pierwszej: *„Program usprawniania połączony z treningiem z wykorzystaniem robota Luna EMG wpływa na zwiększenie aktywności mięśnia dwugłowego uda i mięśnia prostego uda bezpośrednio zajętej kończyny dolnej u pacjentów po udarze niedokrwiennym mózgu w porównaniu z terapią według powszechnie stosowanego programu usprawniania.”* Wydaje się, że powinno być raczej: *„.....wpływa korzystnie na aktywność mięśnia..... w porównaniu.....”*

Materiał i metody badań

W badaniu wzięło udział 62 pacjentów, u których od 4 do 15 tygodni wcześniej wystąpił udar niedokrwienny mózgu. Pacjenci (kobiety i mężczyźni) spełniali warunki włączenia do badań jasno określone w protokole badawczym oraz wyrazili pisemną zgodę na udział w badaniu. Do grup, eksperymentalnej i kontrolnej, zostali przydzieleni losowo. W pracy nie znajduję informacji o tym, czy usprawnianie i pomiary prowadziła ta sama osoba? Przeprowadzenie pomiarów przez osobę, która nie знаła przydzielenia pacjentów do grup byłoby wartościowe i zwiększyło wiarygodność wyników.

Zastosowano szereg narzędzi badawczych:

- Robot rehabilitacyjny Luna EMG – wykorzystany do terapii, ale także do badania aktywności mięśnia prostego uda i dwugłowego uda podczas ruchu bez obciążenia oraz podczas trwającego 5 sekund skurczu izometrycznego;
- Skala BBS (Berg Balance Scale), skala PASS (Ocena Posturalna po Udarze Mózgu) oraz skala Niedowładu Tułowia TIS (Trunk Impairment Scale) – wykorzystane do oceny równowagi statycznej i dynamicznej;
- Skala TUG (Timed Up and Go) i 10-metrowy test chodu (10-meter Walk Test) – wykorzystane do oceny sprawności i prędkości chodu;
- Skala MRC (Medical Research Council) – wykorzystana do oceny siły zginaczy i prostowników stawu kolanowego;



- Pomiar giniometryczny – wykorzystany do oceny zakresu zgięcia i wyprostu stawu kolanowego.

Dodatkowo, jako badanie wstępne kwalifikujące do udziału w projekcie wykorzystano Zmodyfikowaną Skalę Ashworth'a.

W przypadku wszystkich zastosowanych narzędzi badawczych Doktorantka przytoczyła źródła potwierdzające ich wiarygodność, rzetelność i przydatność w badaniach naukowych.

Badania przeprowadzono dwukrotnie, na początku i na końcu 4-tygodniowego okresu terapii. Szkoda, że pomiary zostały wykonane jedynie na kończynie dolnej zajętej. Porównanie wyników kończyny zajętej i kończyny przeciwnej byłoby wartościowym uzupełnieniem badań i pomogłoby w pełniejszym wnioskowaniu na temat efektów terapii. Autorka pracy sama zresztą zwraca uwagę na to ograniczenie (Dyskusja, strona 106).

Projekt został pozytywnie zaopiniowany przez Komisję Bioetyczną (kopia opinii przedstawiona w Aneksie pracy doktorskiej).

Ta część pracy nie budzi zastrzeżeń.

Program usprawniania

Pacjenci z obu grup objęci zostali usprawnianiami, które prowadzono 6 dni w tygodniu, przez 2 godziny każdego dnia, przez 4 tygodnie (łącznie czas przeznaczony na terapię wyniósł 2.880 minut). Jedyną różnicą pomiędzy usprawnianiami grupy eksperymentalnej i kontrolnej było wprowadzenie 3 razy w tygodniu 20-minutowych sesji treningowych bezpośrednio zajętej kończyny dolnej z wykorzystaniem robota Luna w grupie eksperymentalnej, podczas gdy pacjenci z grupy kontrolnej trenowali w tym czasie na rowerze stacjonarnym. Czas przeznaczony na te odmienne w grupach aktywności wyniósł łącznie 240 minut, co stanowi 8,3% całego czasu usprawniania. W pracy nie przedstawiono uzasadnienia, dlaczego taki czas pracy z robotem Luna wybrano. W świetle uzyskanych wyników (co zostanie omówione dalej), wydaje się, że należałoby zbadać, czy wydłużenie czasu terapii z robotem Luna wpłynie znacząco na



efekty terapii. Taki zresztą wniosek zgłasza Autorka na końcu rozdziału Dyskusja, na stronie 107 pracy.

W pracy nie podano informacji ma temat frekwencji pacjentów na zajęciach usprawniających, należy więc chyba przyjąć domyślnie, że wszyscy pacjenci skorzystali w pełni z programu usprawniania.

Analiza statystyczna i Wyniki

Metody analizy statystycznej dobrano i wykorzystano zgodnie z przyjętymi zasadami. Wyniki opisano, przedstawiono w czytelnych, estetycznych tabelach oraz na wykresach typu ramka-wąsy.

Opis wyników jest zasadniczo zwięzły i poprawny. Niewielka uwaga może dotyczyć dodawania za każdym razem, gdy przytaczane są wartości minimalna i maksymalna zmiennych ilorazowych stwierdzenia: „wartość ta została zanotowana u 1 badanego”, co wydaje się zbędne. Dla uporządkowania zapisu warto także rozważyć wprowadzanie wartości „0” przed przecinkiem (np. zapis 0,13 zamiast ,13; może nie ma to wielkiego znaczenia w przypadku wartości p , ale w przypadku wartości testów Z , czy F , już tak).

Na stronie 80, w Tabeli 16 zaprezentowano analizę porównawczą wyników przeprowadzonych testów z podziałem na grupy i niedowładną stronę ciała. Wyniki przedstawiono dla pomiaru drugiego. Pozostawiam do przemyślenia, czy nie więcej wnioskoby przedstawienie tutaj różnic z pomiaru pierwszego i drugiego (wartości wyjściowe, te z pomiaru pierwszego nie zostały podane z uwzględnieniem takiego podziału na grupy, ale prawdopodobnie poziom tych zmiennych w wyodrębnionych grupach w badaniu pierwszym nie był taki sam, więc pokazanie wyników tylko dla pomiaru drugiego może być mylące). Taki zabieg (porównywanie różnic pomiędzy pomiarami) wykorzystano w analizie badanych zmiennych przy podziale na grupy: eksperymentalna i kontrolna oraz grupy płci.



Dyskusja

W Dyskusji podkreślono wpływ rozwoju nowoczesnych technologii na postępy w dziedzinie neurorehabilitacji, których jesteśmy świadkami w ostatnim czasie, opisano przydatność sEMG w badaniu pacjentów po przeżytym udarze mózgu, przeanalizowano zmiany parametrów czaso-przestrzennych chodu u pacjentów poudarowych w wynikach własnych i badaniach innych autorów, opisano efektywność robotów w terapii pacjentów neurologicznych, pokrótce omówiono neurobiologiczne podstawy procesu zdrowienia i wreszcie omówiono ograniczenia badań własnych. Dobór treści poruszanych w Dyskusji jest w pełni trafny i uzasadniony, niedosyt budzi dość powierzchowne potraktowanie tematów, z których każdy mógłby być bohaterem sporej objętości monografii.

Wnioski

Wnioski odnoszą się bezpośrednio do pytań badawczych i mają potwierdzenie w wynikach. Nie pojawia się jednak we Wnioskach informacja (która byłaby odniesieniem do hipotez badawczych), że w żadnym z badanych parametrów nie zanotowano różnicy w badaniu pierwszym, ani drugim pomiędzy grupami eksperymentalną i kontrolną, co wskazuje na zbliżoną skuteczność obu terapii i z punktu widzenia różnic w cenie i dostępności rowerka stacjonarnego i robota Luna EMG jest dość istotną informacją praktyczną. Być może wydłużenie czasu trwania treningu z wykorzystaniem robota zmieniłoby wynik obserwacji, ale tego dopiero trzeba dowieść w kolejnych badaniach.

LITERATURA

Autorka zacytowała 197 pozycji piśmiennictwa, w tym 158 prac w języku angielskim i 119 prac opublikowanych od 2018 roku. Wykorzystanie wszystkich tych pozycji było uzasadnione, ich treść wpisuje się w tematykę pracy doktorskiej.



JĘZYK I STARANNOŚĆ PRZYGOTOWANIA PRACY

Praca została napisana starannie pod względem stylistycznych i gramatycznym oraz edytorskim. Drobne błędy stylistyczne, czy literowe, nie wpływają na ogólną pozytywną ocenę pracy.

WNIOSKI I KONKLUZJA KOŃCOWA

Przedłożona do recenzji praca dotyczy bardzo ważnego z punktu widzenia jakości życia i dobrostanu społeczeństwa zagadnienia. Przeprowadzone badania są ciekawe i dobrze zaplanowane a ich wyniki mają sporą wartość praktyczną, dając istotne wskazówki dla zaplanowania optymalnego programu rehabilitacji poudarowej.

Rozprawa doktorska przedłożona przez panią magister Iwonę Sihinkiewicz spełnia wymogi stawiane rozprawom naukowym a także świadczy o odpowiednich umiejętnościach i kompetencjach Doktorantki, dlatego wnioskuję do Rady Naukowej Akademii Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie o przyjęcie pracy doktorskiej i dopuszczenie pani Iwony Sihinkiewicz do dalszych etapów postępowania w sprawie o nadanie stopnia doktora.

