

Dr hab. prof. nadzw. Zdzisław Adach
Zakład Nauk Fizjologicznych
Zamiejscowy Wydział Kultury Fizycznej w Gorzowie Wlkp.
Akademia Wychowania Fizycznego

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Anny Mickiewicz pt.: „Aktywność mięśnia czworobocznego podczas ćwiczeń fizycznych w aspekcie terapii zajęciowej”.

Z dużym zainteresowaniem i uwaga zapoznałem się z pracą doktorską mgr Anny Mickiewicz, która powstała na Wydziale Fizjoterapii, AWF we Wrocławiu, pod kierunkiem dr hab. Katarzyny Kisiel-Sajewicz, prof. AWF. Czuję się zaszczycony, z powierzenia mi przez Radę Wydziału obowiązku opracowania recenzji niezwykle ciekawej dysertacji, która może mieć znaczące zastosowanie praktyczne w fizjoterapii oraz w treningu sportowym.

Przedstawiona do oceny praca jest pracą typu eksperymentalnego i dotyczy charakterystyki ćwiczeń inercyjnych i ćwiczeń siłowych oraz efektów ich stosowania w zakresie maksymalnej siły izometrycznej i czynności elektromiograficznej obciążanych mięśni. Zawiera 96 stron tekstu. Układ treści jest logiczny, obejmuje wszystkie składowe, typowe dla tego typu prac. Zawiera 8 numerowanych rozdziałów oraz wykazy stosowanych w skrótów, symboli, rycin i tabel oraz streszczenie w języku polskim i angielskim. Uzyskane wyniki zilustrowano 4 tabelami i 34 rycinami. Wszystkie tabele i ryciny są bardzo czytelne i estetycznie wykonane. Spis bibliograficzny obejmuje 102 pozycje opublikowane w języku angielskim. Dobrane są one celowo i obejmują najbardziej aktualną wiedzę z podjętej tematyki.

W początkowej części Wstępu Doktorantka uzasadniła brzmienie tytułu pracy, odwołując się do aktualnej definicji oraz nowoczesnych poglądów na zadania terapii zajęciowej, jako formy celowej działalności terapeuty, także z wykorzystaniem nowoczesnej aparatury, pozwalającej na wszechstronne oddziaływanie na organizm pacjenta.

Szczególne zainteresowanie Autorki obejmuje problematykę zmian degeneracyjnych układu mięśniowo-szkieletowego (MSDs) osób o różnym poziomie sprawności, w różnym wieku, również osób w wieku produkcyjnym. Główne przyczyny zaburzenia wynikają ze zmian zachodzących w odcinku szyjnym kręgosłupa, które skutkują zaburzeniami funkcji układu ruchu okolic ramion, przedramion i rąk i związane z tym następstwa, takie jak osłabienie mięśni, ból i zmęczenie mięśni.

W dalszej części Autorka bardzo szczegółowo opisuje oddziaływanie celowo dozowanych, najbar-

dziej efektywnych ćwiczeń stosowanych u pacjentów z zaburzeniami układu mięśniowo-szkieletowego, służących zmniejszeniu odczuwania bólu oraz w profilaktyce MSDs. Są to tradycyjne ćwiczenia siłowe, wykonywane przy użyciu ciężarków oraz mniej znanej metody ćwiczeń inercyjnych, wykonywanych na urządzeniu treningowym: Impulse Inertial Exercise System (IIES). W tej części pracy opisane są również mechanizmy adaptacyjne dokonujące się w obrębie układu nerwowo-mięśniowego w wyniku stosowania prezentowanych ćwiczeń.

Istotne znaczenie dla zrealizowania podjętego zadania ma wykorzystanie zjawisk elektrycznych, zachodzących w aktywnych mięśniach. Rejestracja dokonywana powierzchniowo pozwala ocenić ich aktywność bioelektryczną, w związku z rozwijaną siłą oraz np. z szerzącym się zmęczeniem. Charakterystyki zapisu EMG dokonano na podstawie danych dotyczących amplitudy i częstotliwości sygnału, przyjmując, że jego amplituda wskazuje na liczbę pobudzonych jednostek motorycznych, wielkość oraz stabilność rekrutacji. Częstotliwość wskazuje natomiast na czas trwania potencjału czynnościowego, szybkość przewodzenia oraz o synchronizację pracy jednostek. Dokonano również analizy kształtu sygnału EMG w warunkach pracy dynamicznej mięśni, wskazując na wzorzec wyładowań aktywnych jednostek ruchowych.

Autorka dokonała również opisu mięśnia czworobocznego, którego część wstępująca jest mięśniem agonistą podczas wykonywania czynności unoszenia/odwodzenia ramion oraz ich prostowania w płaszczyźnie poziomej.

W II rozdziale Doktorantka podała cel podjętych badań. Jest nim analiza i charakterystyka przebiegu oraz efekty zastosowanych ćwiczeń inercyjnych lub ćwiczeń siłowych u młodych kobiet, w zakresie czynności elektromiograficznej części zstępującej mięśnia czworobocznego. Podstawą do jego osiągnięcia była analiza kształtu iglicy sygnału EMG, maksymalnej siły izometrycznej w płaszczyźnie czołowej lub poziomej, a także ocena bolesności mięśniowej w obrębie części zstępującej mięśnia czworobocznego.

W rozdziale III przedstawiono 2 hipotezy badawcze:

1. Czynność elektromiograficzna rejestrowana z części zstępującej mięśnia czworobocznego będzie wyższa podczas wykonywania ćwiczeń inercyjnych na IIES niż podczas ćwiczeń siłowych ze sztangielką.
2. Zastosowane ćwiczenia inercyjne spowodują mniejsze dolegliwości bólowe niż ćwiczenia siłowe ze sztangielką.

Zarówno zaprezentowany cel i hipotezy zostały dokładnie uzasadnione w poprzedzających je podrozdziałach i uzasadnione odpowiednimi publikacjami.

Bardzo dobrze opracowaną częścią dysertacji jest rozdział IV: Metodyka i organizacja badań. Za-

wiera on wymagany opis osób badanych oraz dokładny przebieg eksperymentu, w tym sposób wykonania ćwiczeń, który jednoznacznie określał pozycję początkową i końcową, zakres kąta ćwiczeń, czas ich trwania oraz czas wypoczynku. Autorka określiła również powtarzalność pomiarów na podstawie wewnątrzklasowego współczynnika korelacji oraz dokonała analizy rozkładu zmiennych zależnych przy użyciu właściwie dobranych metod statystycznych.

W przeprowadzonym eksperymencie zostały zastosowane łącznie cztery ćwiczenia:

1. „siłowe”, wykonywane ze sztangielką, polegające na odwodzeniu ramienia w płaszczyźnie czołowej oraz prostowaniu ramienia w płaszczyźnie czołowej;
2. „inercyjne”, polegające na odwodzeniu ramienia w płaszczyźnie czołowej, oraz prostowaniu ramienia w płaszczyźnie poziomej;

W eksperymencie zastosowano obciążenia „robocze”, w postaci obciążników o masie ustalonej na podstawie pomiaru maksymalnej, dowolnej siły mięśni, mierzonej w warunkach statyki. W związku z tym pewną wątpliwość budzi brak określenia założonej prędkości ruchu, od której zależy rozwijana podczas ćwiczenia siła mięśni. Być może takie założenie miało miejsce, ponieważ dokonano pomiaru prędkości ruchu w poszczególnych ćwiczeniach i te dane są w pracy przedstawione. Dlatego wymagane jest wyjaśnienie, czy rozwijana prędkość ruchu była skutkiem zastosowanej masy obciążnika, czy też parametrem narzuconym. Nie w pełni jasne jest również, w jaki sposób egzekwowano zakres kąta wykonywanych ćwiczeń (czy urządzenia monitorujące sygnalizowały ten fakt, lub czy regulowano to uwagami badających?).

Rejestracji aktywności elektromiograficznej z części zstępującej mięśnia czworobocznego grzbietu (przed każdym ćwiczeniem, bezpośrednio po oraz po 48 godzinach od zakończenia ćwiczeń), dokonano podczas wykonywania ćwiczeń. Charakterystykę EMG przeprowadzono na podstawie odpowiednio dobranych parametrów sygnału: średniej amplitudy iglicy, średniej częstotliwości iglicy, średniego nachylenia iglicy, średniego czasu trwania iglicy oraz średniej liczby szczytów w obrębie iglicy. Analizy zapisów EMG dokonano przy pomocy programu Spike 2.

Badano również maksymalną siłę izometryczną skurczu dowolnego dla odwiedzenia ramienia w płaszczyźnie czołowej oraz prostowania ramienia w płaszczyźnie poziomej. Określano wówczas również bolesność mięśniową.

Ponadto analizie poddano wartość maksymalnej siły izometrycznej skurczu dowolnego oraz wartość bolesności mięśniowej w obrębie części zstępującej mięśnia czworobocznego grzbietu.

Przyjęte założenia i przebieg eksperymentu są zgodne z wymogami badań naukowych, a stwierdzenia na powtarzalność parametrów (w większości „doskonała” lub „znacząca”) w pełni uwiarygodnia zarejestrowane wyniki badań i podnosi wartość merytoryczną rozprawy doktorskiej.

Zastosowanie metody statystycznej do analizy zarejestrowanych wyników badań są zgodne z przyjętymi standardami w tego typu eksperymentach.

W rozdziale „Wyniki badań” przedstawiono w bardzo czytelnej formie dane dotyczące wszystkich zarejestrowanych podczas testów wielkości. Oznaczenia i opisy nie budzą zastrzeżeń.

W rozdziale „Dyskusja” Doktorantka prowadziła szczegółową analizę i interpretację własnych wyników na podstawie aktualnego stanu wiedzy, wykorzystując do tego celu najnowsze piśmiennictwo. Sposób prowadzenia dyskusji, wiele cennych uwag i spostrzeżeń, krytyczne podejście do surowych wyników i trafne uogólnienia świadczą o dojrzałości naukowej i szerokiej wiedzy Doktorantki dotyczącej charakterystyki wykonywanych ćwiczeń oraz możliwości ich zastosowania w terapii osób zagrożonych lub dotkniętych „zaburzeniami układu mięśniowo-szkieletowego”).

Zgodnie z przyjętymi standardami końcowe wnioski są odpowiedzią na sformułowany cel i hipotezy badawcze. Z przeprowadzonego eksperymentu doktorantka wygenerowała 4 wnioski, które w pełni wynikają z osiągniętych wyników badań oraz z wiedzy dotyczącej tej tematyki.

Z recenzenckiego obowiązku zwracam uwagę na kilka usterek, które pojawiły się w tekście pracy. Sugeruję zatem, aby wymienione niedociągnięcia dysertacji, które mogą się pojawić w formie publikacji, zostały poprawione podczas przygotowania pracy do druku. Oto one:

- (s. 23: „Na rycinie 3 widoczne są fazy ruchu podczas przykładowego ćwiczenia dla mięśni przywodzących i odwodzących ...”. W trakcie tego ćwiczenia aktywne są wyłącznie mięśnie przywodzące, zarówno w fazie pracy „koncentrycznej” jak i „ekscentrycznej”.
- W kilku miejscach opracowania pojawia się sformułowanie: „ilość” dla oznaczenia np. liczby szczytów iglicy (s. 77), liczby skurczów (s. 79). Powinno być: „liczba”, gdyż słowa ilość używa się do określania wielkości niepoliczalnych;
- Doktorantka używa wyrażen: „długość czasu trwania” (s. 64), „wartość prędkości kątowej” (s. 65), „wartość bolesności” (s. 77, 79). Ponieważ w metodyce podane są jednostki w których wyrażano te parametry należałoby użyć sformułowań: „czas trwania”, „prędkość kątowa”, „bolesność”.
 - W opisie osi prędkości (rycina 31) podana jest jednostka [$^{\circ}/\text{sec}$]. Obecnie symbolem sekundy jest [s].

Podsumowując, należy podkreślić, że przedstawiona do recenzji dysertacja jest bardzo wartościową pracą, stanowiącą oryginalne osiągnięcie Doktorantki, która w wystarczającym stopniu opanowała warsztat badawczy oraz posiada znaczną wiedzę z zakresu realizowanej tematyki. Wskazuje na to między innymi umiejętne i bardzo kompetentne korzystanie z nowoczesnych metod badawczych, wszechstronna analiza uzyskanych wyników oraz wykorzystanie publikacji różnych ośrodków naukowych na świecie.

Recenzowana dysertacja spełnia warunki pracy doktorskiej zgodnie z obowiązującą Ustawą o stop-

niach i tytułach naukowych. Wnosi ona nowe treści teoretyczne i aplikacyjne do nauk o kulturze fizycznej oraz poszerza wiedzę na temat fizjologii układu mięśniowego. W związku z powyższym zwracam się do Wysokiej Rady Wydziału Fizjoterapii, Akademii Wychowania Fizycznego we Wrocławiu o dopuszczeniu Pani mgr Anny Mickiewicz do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Zdzisław Adach

Gorzów Wlkp. 6.05.2014.