

STRESZCZENIE

Tytuł rozprawy doktorskiej: Wpływ neuroelektrostymulacji na parametry siłowo-prędkościowe mięśni prostowników stawu kolanowego u osób zdrowych w wieku 22 - 30 lat.

Słowa kluczowe: elektrostymulacja mięśni, EMS, elektrostymulacja nerwowo-mięśniowa, NMES, metoda RSQ1.

Cel pracy: Celem pracy jest ocena efektu 3-tygodniowego programu treningowego przy zastosowaniu jednocześnie nerwowo-mięśniowej elektrostymulacji (NMES) oraz ćwiczeń mięśni czworogłowych ud (metoda RSQ1) u osób zdrowych w wieku 22 - 30 lat.

Pytania badawcze:

1. Czy 10 zabiegów metodą RSQ1 powodują zwiększenie obwodów ud kończyn dolnych u osób bez objawów chorobowych?
2. Czy elektrostymulacja metodą RSQ1 wpływa na wartości szczytowych momentów sił mięśni prostowników i mięśni zginaczy stawów kolanowych w warunkach pracy statycznej u osób bez objawów chorobowych?
3. Czy elektrostymulacja metodą RSQ1 wpływa na procentowy stosunek momentów siły agonistów do momentów siły antagonistów mięśni kończyn dolnych w warunkach pracy statycznej u osób bez objawów chorobowych?
4. Czy elektrostymulacja metodą RSQ1 wpływa na wartości szczytowych momentów sił mięśni prostowników i mięśni zginaczy stawów kolanowych w warunkach pracy dynamicznej u osób bez objawów chorobowych?
5. Czy elektrostymulacja metodą RSQ1 wpływa na procentowy stosunek momentów siły agonistów do momentów siły antagonistów mięśni kończyn dolnych w warunkach pracy dynamicznej u osób bez objawów chorobowych?
6. Czy elektrostymulacja metodą RSQ1 wpływa na pracę całkowitą mięśni prostowników i mięśni zginaczy stawów kolanowych kończyn w warunkach pracy dynamicznej u osób bez objawów chorobowych?
7. Czy elektrostymulacja metodą RSQ1 wpływa na średnią moc mięśni prostowników i mięśni zginaczy stawów kolanowych u osób bez objawów chorobowych?
8. Czy u osób poddanych elektrostymulacji metodą RSQ1 obserwuje się większe zmiany w parametrach siłowo – prędkościowych niż u osób wykonujących wyłącznie ćwiczenia?

Materiał badawczy: W badaniu wzięły udział 48 osób podzielonych na dwie grupy eksperymentalne. W grupie badanej 26 osób (15 kobiet i 11 mężczyzn), a w grupie kontrolnej

22 uczestników (11 kobiet i 11 mężczyzn) dobranych losowo. Kobiety i mężczyźni w wieku od 22. do 30. roku życia. Grupa badana przez 3 tygodnie była poddana 10 sesjom metodą RSQ1. Uczestnicy grupy kontrolnej wykonywali ćwiczenia bez NMES.

Metody badawcze: W proponowanych badaniach wykorzystane zostały:

- A. Wywiad (kwestionariusz dla uczestnika badań).
- B. Taśma antropometryczna pomiar przed i 3 dni po eksperymencie, wykonano 3 pomiary w punkcie C1 (najbardziej obszerna część głowy przysrodkowej mięśnia czworogłowego uda) i 3 pomiary w punkcie C2 (najbardziej obszerna część głowy bocznej i prostej mięśnia czworogłowego uda) i obliczono średnią arytmetyczną.
- C. System do oceny dynamicznej mięśni Biodex System 3 Pro (pomiar przed i 3 dni po eksperymencie, analiza parametrów siłowo - prędkościowych w warunkach pracy statycznej oraz dynamicznej przy trzech prędkościach: 60°/s, 180°/s i 300°/s).

Metody statystyczne: Analiza statystyczna materiału eksperymentalnego została przeprowadzona przy pomocy oprogramowania STATISTICA PL wersja 13,1 z licencją dla AWF we Wrocławiu. Wykonano:

- ✓ statystykę opisową: średnia arytmetyczna, odchylenie standardowe, mediana, kwartyle, minimum, maksimum oraz przedział ufności,
- ✓ test Shapiro-Wilka (weryfikacja normalności rozkładu) oraz test Levene'a (weryfikacja jednorodności wariancji),
- ✓ nieparametryczny test rang Kruskala-Wallisa oraz ANOVA Friedmana (gdzie założenie o jednorodności wariancji nie było spełnione),
- ✓ czteroczynnikową analizę wariancji (w celu sprawdzenia zmian wartości poszczególnych parametrów).

Za istotne statystycznie przyjęte zostały zależności na poziomie $p < 0,05$.

Wyniki: W badaniu, u każdego uczestnika, wykonano dwa pomiary: P1 - przed oraz P2 - trzy dni po zakończonym eksperymencie. W grupie badanej doszło do zmian istotnie statystycznych w analizie obwodów uda w dwóch punktach antropometrycznych (C1: $p < 0,001$, C2: $p < 0,001$). W warunkach pracy statycznej, wyniki grupy badanej, wykazały zmiany istotnie statystycznie wartości szczytowego momentu siły (PT) [Nm] dla mięśni zginaczy i prostowników stawu kolanowego. W grupie kontrolnej nie doszło do istotnych zmian dla mięśni prostowników, a dla mięśni zginaczy zmiany były istotne ale nie tak duże jak w grupie badanej. Procentowy stosunek momentów siły agonistów do momentów siły antagonistów (Ag/Ang) [%] w obu grupach eksperymentalnych istotnie się poprawił (między pomiarem przed badaniem - P1, a pomiarem po zakończonym badaniu - P2: $\Delta_{GB} = 5,38$ % oraz $\Delta_{GK} = 5,12$ %). W warunkach

pracy dynamicznej, w grupie badanej zaobserwowano, że wszystkie analizowane parametry siłowo – prędkościowe dla mięśni prostowników i zginaczy stawu kolanowego przy trzech prędkościach (60°/s, 180°/s oraz 300°/s) zwiększyły się istotnie statystycznie. Wyniki grupy kontrolnej wykazały, że przy prędkości 60°/s dochodziło do zmian istotnie statystycznych we wszystkich analizowanych parametrach. Przy prędkości 180°/s oraz 300°/s analizowane parametry istotność statystyczną wykazały wartości średniej mocy. Natomiast w analizie innych parametrów nie wykazano istotnych zmian. Procentowy stosunek momentów siły agonistów do momentów siły antagonistów (Ag/Ang) [%] przy każdej analizowanej prędkości istotnie się poprawił zarówno w grupie badanej, jak i kontrolnej.

Wnioski: W grupie badanej zaobserwowano istotne statystycznie zmiany we wszystkich analizowanych parametrach: obwody uda oraz parametry siłowo-prędkościowe w warunkach pracy statycznej oraz dynamicznej przy trzech prędkościach: 60°/s, 180°/s oraz 300°/s. W grupie kontrolnej nie we wszystkich analizowanych parametrach doszło do zmian istotnych statystycznie. Jeśli w grupie kontrolnej, w którymś z analizowanych parametrów wykazano zmiany istotne statystycznie to i tak były one istotnie mniejsze niż w grupie badanej.