

PRÓBA OCENY ELEKTROSTYMULACJI PRĄDAMI KOTZA ORAZ ĆWICZEŃ IZOMETRYCZNYCH*

The attempt of assessment of Kotz electrical stimulation and isometric exercises

GABRIELA BIDZIŃSKA ^{1 A}
ALEKSANDRA CYNARSKA ^{1 B}
DANIEL MARCZYŃSKI ^{1 C}
KUBA PTASZKOWSKI ^{2 D}
ROBERT DYMAREK ^{2 F}

* Praca przygotowana na podstawie wystąpienia, które uzyskało I miejsce podczas I Międzyuczelnianej Konferencji Studenckich Kół Naukowych (Opole, 6 maja 2013r.)

1 Instytut Fizjoterapii, Państwowa Medyczna Wyższa Szkoła Zawodowa w Opolu
2 Katedra Fizjoterapii, Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu

A- przygotowanie projektu badania (study design), B- zbieranie danych (data collection), C- analiza statystyczna (statistical analysis), D- interpretacja danych (data interpretation), E- przygotowanie maszynopisu (manuscript preparation), F- opracowanie piśmiennictwa (literature search), G- pozyskanie funduszy (funds collection)

Streszczenie

Wstęp: Elektrostymulacja prądami Kotza jest jednym z zabiegów stosowanych w fizjoterapii zarówno do zwiększania masy mięśniowej, jak i wytrzymałości mięśni. Innym sposobem wykorzystywanym w tym samym celu, jest wykonywanie ćwiczeń izometrycznych.

Cel pracy: Celem badań było określenie, która z metod: elektrostymulacja Kotza czy ćwiczenia izometryczne, korzystniej wpływa na napięcie oraz przyrost masy mięśnia prostego uda u osób zdrowych.

Materiał i metody: W badaniu wzięło udział 30 osób. Grupa A (n=15) poddana była serii 10 zabiegów prądami Kotza, w grupie B (n=15) zastosowano ćwiczenia izometryczne. Wykonano pomiar obwodów badanej kończyny, próbę wysiłkową w formie „testu krzeselkowego” oraz ocenę napięcia mięśnia prostego uda za pomocą elektromiografii powierzchniowej.

Wyniki: W obu grupach odnotowano istotny statystycznie spadek napięcia spoczynkowego oraz wydłużenie próby wysiłkowej. Nie zaobserwowano istotnych statystycznie zmian obwodów uda.

Wnioski: Niniejsza praca pozwala potwierdzić słuszność stosowania prądów Kotza i ćwiczeń izometrycznych u osób zdrowych.

Słowa kluczowe: prądy Kotza, ćwiczenia izometryczne, elektromiografia powierzchniowa.

Summary

Introduction: Kotz electrostimulation is one of the treatments used in Physical therapy, both to enhance muscle mass and muscle strength. Another method used for the same purpose is to perform isometric exercises. The two treatments can also be used to change the bioelectrical activity of the muscle.

Aim of research: The aim of this study was to determine which of the methods: Kotz electrostimulation or isometric exercises, has a better influence on the tension and weight gain of rectus femoris in healthy subjects.

Material and methods: 30 individuals participated in the study. Group A (n=15) was subjected to a series of 10 Kotz stimulations, group B (n=15) to isometric exercises. Thigh girth, Strength test in the form of a „chair test” and rectus femoris muscle tension was assessed.

Results: In both groups statistically significant decrease in muscle tension and the extension of the strength test was reported. There were no statistical significant changes in thigh girth.

Conclusions: This research allows to confirm the validity of the use of Kotz stimulations and isometric exercises in healthy subjects.

Keywords: Kotz stimulation, isometric exercises, surface electromyography.

Wstęp

W dzisiejszych czasach wiele osób zмага się z problemem jakim jest osłabienie siły mięśniowej czy też zmniejszenie wytrzymałości mięśni. Objawy te obserwowane są między innymi u osób po udarach mózgu czy też pacjentów po długotrwałym unieruchomieniu. Jeszcze częściej zdarza się, iż zdrowi ludzie dążą do tego, aby uzyskać jak największy przyrost masy mięśniowej i zwiększenie wytrzymałości mięśni. Spośród wielu metod służących do tego celu możemy wyodrębnić prądy Kotza oraz ćwiczenia izometryczne. Elektrostymulację Kotza mięśni prawidłowo unerwionych stosuje się w celu zwiększenia masy jak i siły mięśni. Są to prądy impulsowe średniej częstotliwości, których cechą charakterystyczną jest to, iż precyzyjnie wywołują skurcz głębiej położonych włókien mięśniowych. Ćwiczenia izometryczne z kolei, polegają na czynnym napinaniu mięśni bez zmiany długości ich włókien. Skurcz izometryczny nie powoduje więc ruchu w stawie [1-4].

Cel

Celem pracy była ocena wpływu elektrostymulacji Kotza oraz ćwiczeń izometrycznych u osób zdrowych na elektromiograficzne zmiany napięcia spoczynkowego mięśnia prostego uda, wytrzymałość mięśnia mierzoną za pomocą „testu krzeselkowego” oraz zwiększenie objętości masy mięśniowej w obrębie uda.

Materiał i metody

Do badań zakwalifikowano 30 uczestników, których randomizowano do dwóch grup porównawczych A i B. Grupa A została poddana stymulacji prądami Kotza, natomiast grupa B wykonywała ćwiczenia izometryczne. Czynnikiem wykluczającym udział w badaniach były przebyte urazy kończyn dolnych zarówno w obrębie stawu kolanowego jak i biodrowego. Obie grupy były jednorodnie pod względem wybranych cech takich jak: wiek, wzrost, waga, BMI. Grupa stymulowana prądami Kotza obejmowała 11 kobiet i 4 mężczyzn, natomiast grupa B 10 kobiet i 5 mężczyzn. W grupie A wiek badanych zawierał się w przedziale od 21 do 22 lat (średnio $21,3 \pm 0,46$ lat). Wzrost wahał się od 156 do 188 cm (średnio $170 \pm 8,79$ cm). Masa ciała wynosiła 47-87 kg (średnio $62 \pm 12,8$ kg). Wartość wskaźnika masy ciała [BMI] wahała się od 18,6 do 25,4 kg/m² (średnio $21,3 \pm 2,33$ kg/m²). W grupie B wiek badanych wahał się od 21 do 25 lat (średnio $22,3 \pm 1,28$ lat). Wzrost uczestników zawierał się w przedziale od 157 do 190 cm (średnio $170 \pm 9,81$ cm). Masa ciała wynosiła 47 do 104 kg (średnio $68,8 \pm 15,1$ kg). Wartość wskaźnika masy ciała [BMI] wahała się od 19,1 do 32,4 kg/m² (średnio $23,6 \pm 4,11$ kg/m²). Pacjentów obu grup poddano serii 10 zabiegów. W grupie A czas każdego pojedynczego zabiegu wynosił 20 minut, częstotliwość 75 Hz, kształt impulsów trapezoidalny, czas skurczu 8 sekund, a czas przerwy 4 sekund (tab. 1). Ułożenie elektrod było zgodne z danymi literaturowymi i jednakowe u wszystkich

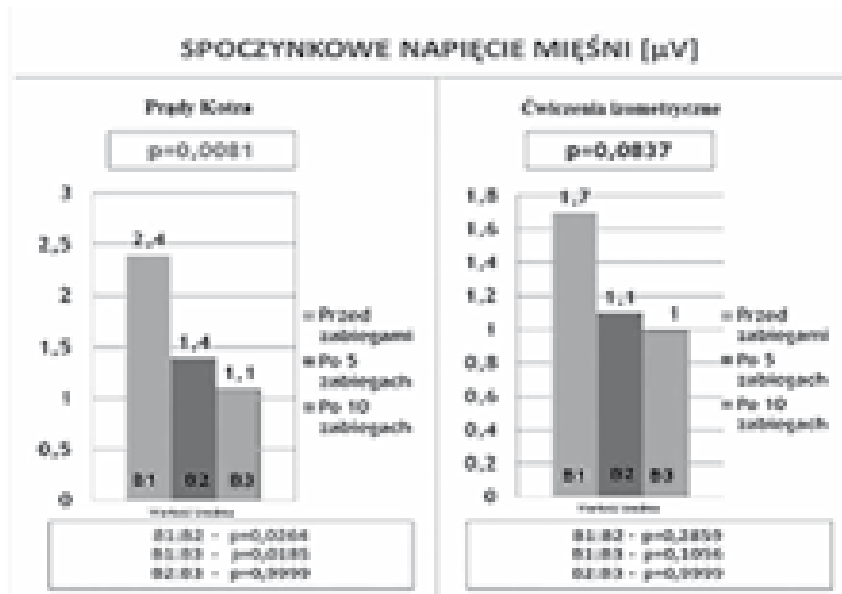
badanych. Zabieg odbywał się w pozycji rozluźniającej aparat mięśniowo-powięziowo-więzadłowy. Natomiast w grupie B w trakcie pojedynczego zabiegu wykonywano 8 powtórzeń, gdzie czas skurczu wynosił 5 sekund, a przerwy 10 sekund (tabela 1). Pod stawem kolanowym umieszczony był klin. Do obiektywnej oceny spoczynkowego napięcia mięśniowego posłużył dwukanałowy elektromiograf powierzchniowy NeuroTrac ETS zintegrowany z oprogramowaniem komputerowym, zawierający zestaw samoprzylepnych elektrod, które były ułożone zgodnie z wytycznymi protokołu SENIAM. Zmiany obwodów uda mierzono u każdego badanego w odległości 6 cm od podstawy rzepki jak i w najgrubszym miejscu uda. Wytrzymałość oceniano za pomocą „testu krzeselkowego”. Każdy z tych trzech pomiarów wykonano przed rozpoczęciem zabiegów, po pięciu oraz po 10 zabiegach. Do opracowania danych zastosowano test zgodności chi-kwadrat oraz test U Mann-Whitney’a, a także test analizy kombinacji Anova [3-6]. Ustalono istotność statystyczną na poziomie $p < 0,05$.

Tabela 1. Parametry zastosowane do zabiegów

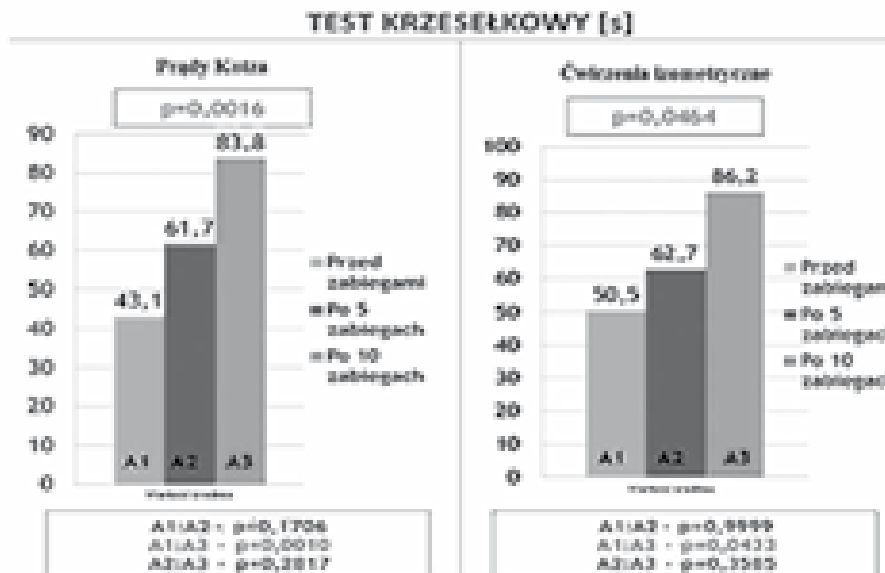
Parametry zastosowane do zabiegów	
Prądy Kotza	Ćwiczenia izometryczne
Częstotliwość: 75 Hz Czas skurczu: 8 ms Czas przerwy: 4 ms Czas zabiegu: 20 min Kształt impulsu: trapezoidalny	Czas skurczu: 5 s Czas przerwy: 10 s Ilość powtórzeń: 8 razy
10 serii zabiegowych	10 serii zabiegowych

Wyniki

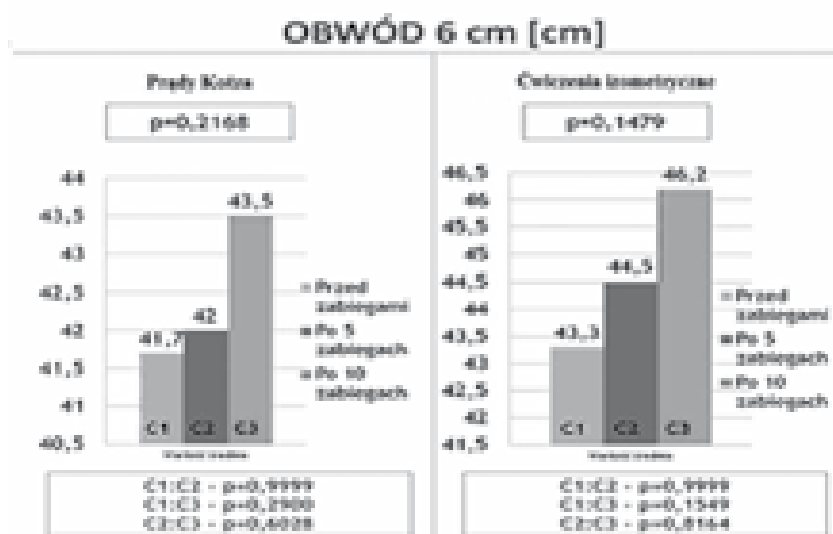
W grupie A po serii zabiegów odnotowano istotny statystycznie spadek napięcia spoczynkowego o 1,2 μ V natomiast w grupie B wyniósł on 0,7 μ V (wykres 1). Zarówno w grupie A jak i B nastąpiło statystycznie istotne wydłużenie próby wysiłkowej podczas wykonywania „testu krzeselkowego”, odpowiednio o 40,7s oraz 35,7s. W grupie stymulowanej prądami Kotza przed przystąpieniem do zabiegów wynosiła ona średnio 55,3 s, natomiast po serii dziesięciu zabiegów 56,5 s. W grupie B średni czas próby wysiłkowej wzrósł z 57,5 s do 60,08 s po zakończeniu zabiegów (wykres 2). Kolejnym parametrem poddanym analizie była ocena zwiększenia masy mięśniowej w obrębie uda. W obu grupach nie zaobserwowano istotnych statystycznie zmian obwodów uda, zarówno 6 cm od podstawy rzepki oraz w najgrubszym miejscu uda. W grupie A średni obwód uda po stymulacji wzrósł z 41,7 do 43,5 cm, natomiast w grupie B z 43,3 do 46,2 cm (wykres 3 i 4).



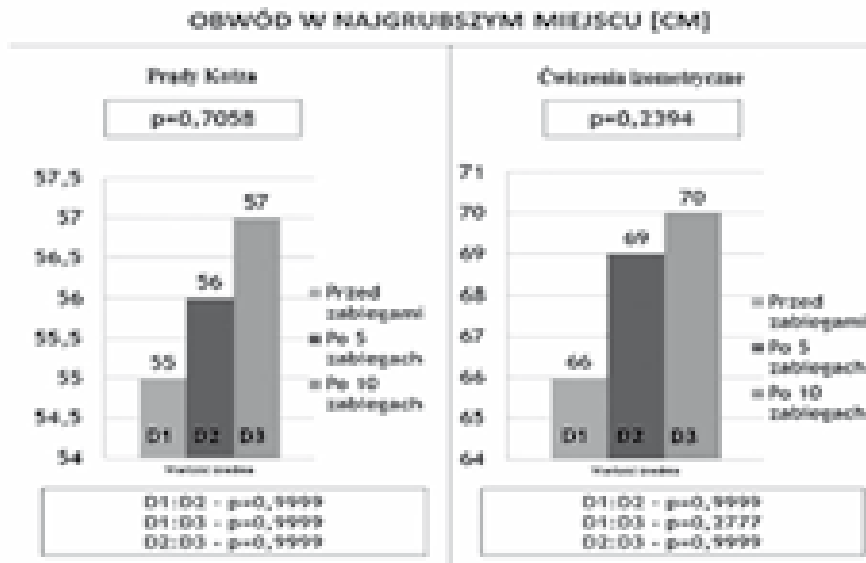
Wykres 1. Spoczynkowe napięcie mięśni [μ V]



Wykres 2. Test krzeselkowy [s]



Wykres 3. Obwód uda mierzony 6 cm od podstawy rzepki [cm]



Wykres 4. Obwód uda mierzony w najgrubszym miejscu [cm]

Dyskusja

Z przeprowadzonych badań wynika, że zarówno elektrostymulacja prądami Kotza, jak i ćwiczenia izometryczne korzystnie wpływają na przyrost masy i wzrost wytrzymałości mięśnia prostego uda. Uzyskane przez nas wyniki pokazują, że szczególnie prądy Kotza w istotny sposób wpływają na obniżenie aktywności bioelektrycznej mięśni. Zastosowane przez nas metody okazały się skuteczne i przydatne, co zostało zweryfikowane obiektywnymi pomiarami. W piśmiennictwie można znaleźć przykłady wykorzystania prądów Kotza w celu pobudzania masy i siły mięśniowej, a także pokazujące zastosowanie ćwiczeń izometrycznych. Nie ma jednak zbyt wielu publikacji opisujących obie metody, czy też porównujących je. W literaturze polskiej na temat prądów Kotza można znaleźć badania prowadzone przez Płaszewskiego, który stosował prądy Kotza u chorych po okresowym unieruchomieniu kolana. Wyniki jego badań okazały się pozytywne. Autor ten analizował w innych badaniach również wpływ elektrostymulacji Kotza na pracę serca [7]. Swoje badania na temat prądów Kotza przeprowadził także Taradaj, który to badał wpływ elektrostymulacji na mięsień czworogłowy uda u sportowców. Wyniki badań Taradaja pokazują, iż elektrostymulacja prądami Kotza jest skuteczna we wspomaganie treningu sportowego u piłkarzy ponieważ wpływa ona korzystnie na przyrost masy i siły mięśnia czworogłowego uda, a przede wszystkim nie powoduje zaburzeń funkcji stawu kolanowego. Zdaniem Rosławskiego i Skolimowskiego ćwiczenia izometryczne przede wszystkim przeciwdziałają powstawaniu zaników mięśniowych. Bardzo istotne jest także to, iż pozwalają na utrzymywanie aktywności mięśnia nawet wówczas, gdy znajduje się on w obrębie unieruchomionego odcinka ciała np. w sytuacji zastosowania opatrunku gipsowego [4]. W świetle uzyskanych przez nas wyników oraz przeglądu prac innych badaczy zaleca się baczne śledzenie postępów naukowych i zastosowania praktycznego

zarówno elektrostymulacji prądami Kotza, jak i ćwiczeń izometrycznych [5,8,9].

Wnioski

Prądy Kotza wpływają na obniżenie spoczynkowej aktywności bioelektrycznej mięśnia prostego uda, co może się okazać przydatne dla osób, które wykazują cechy podwyższonego napięcia spoczynkowego. Zarówno prądy Kotza, jak i ćwiczenia izometryczne są wskazane do stosowania przez osoby zdrowe, ponieważ zwiększają wytrzymałość mięśni. Badania należy poszerzyć o wykonanie pomiaru potencjału czynnościowego mięśnia prostego uda. Zaleca się wykonanie badań na większej liczbie osób, zarówno zdrowych ochotników, jak i pacjentów, przede wszystkim tych po długotrwałym unieruchomieniu, z zanikami mięśniowymi na skutek złamań czy też innych urazów narządu ruchu.

Piśmiennictwo

1. Bauer A, Wiecheć M. *Przewodnik metodyczny po wybranych zabiegach fizykalnych*. Ostrowiec Św.: Wydawnictwo Markmed Rehabilitacja; 2005: 176.
2. Kocharński JW, Kocharński M. *Medycyna Fizykalna*. Gliwice: Wydawnictwo PHU Technomex; 2009: 107-108.
3. Kwolek A (red.). *Rehabilitacja Medyczna. Tom I*. Wrocław: Wydawnictwo URBAN & PARTNER; 2007: 378.
4. Rosławski A, Skolimowski T. *Technika wykonywania ćwiczeń leczniczych*. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2009: 80-82.
5. Taradaj J, Franek A, Smoliński R, Błaszczak E. Elektrostymulacja mięśni u sportowców – opis przypadku. *Rehabil Prakt* 2008; 2: 32-33.
6. Peter K: *ABC EMG: Praktyczne wprowadzenie do elektromiografii kinezyologicznej*, Gliwice: Wydawnictwo Technomex Spółka z o.o.; 2007: 4-5.

7. Płaszewski M. Zmiana częstości skurczów serca pod wpływem ćwiczeń izometrycznych i rosyjskiej stymulacji mięśni prostowników stawu kolanowego. *Ortop Traumatol Rehabil* 2006; 4: 680-685.
8. Płaszewski M. Maksymalna siła mięśni prostowników stawu kolanowego podczas skurczów dowolnych i rosyjskiej elektrostymulacji u pacjentów po uszkodzeniu stawu kolanowego. *Med Sport* 2005; 6: 401-408.
9. Taradaj J, Franek A, Błaszczak E, Smoliński R. Elektrostymulacja prądami Kotza mięśnia czworogłowego uda. *Rehabil Prakt* 2009; 3: 34-37.

Adres do korespondencji:

Gabriela Bidzińska

Wierzbicice 9

48-303 Nysa

Tel. 608 134 579

E-mail: gabrielabidzinska@o2.pl

Praca wpłynęła do redakcji: 27.05.2013r.

Po recenzji: 31.05.2013r.

Zaakceptowana do druku: 10.06.2013r.