

WPLYW JEDNORAZOWEJ MAGNETOSTYMULACJI NA ELEKTRYCZNĄ POBUDLIWOŚĆ MIĘŚNI

Agnieszka Pisula*, Elżbieta Jackowska*, Agnieszka Trojańska**, Jan Łazowski***

*Akademia Wychowania Fizycznego, Wydział Fizjoterapii

Zespół Fizykoterapii, Masażu i Balneoklimatologii, ul. Witelona 25a, 51-617 Wrocław

**ul. 1go Maja 109/1, Opole

***ul. Hallera 16a/5, 53-318 Wrocław

Streszczenie

W pracy przedstawiono badanie pobudliwości nerwowo-mięśniowej u 30 zdrowych osób po jednorazowym zastosowaniu magnetostymulacji aparatem MRS 2000. Do oceny pobudliwości wykorzystano metodę diagnostyki ilościowej, polegającą na oznaczeniu chronaksji i reobazy mięśnia czworobocznego. Wyniki pomiarów porównano w dwóch grupach badawczych z zastosowaniem pojedynczej ślepej próby.

Abstract

Influence of magnetic stimulation on the muscle electric excitability after one exposure

This article presents an investigation of neuro-muscular excitability in 30 healthy people after magnetic stimulation with a MRS 2000 device. Each person underwent one therapeutic session. To assess the excitability a quantitative method was used to determine the chronaxy and rheobases for trapezius muscle. The results were compared in two investigative groups by means of single blind test study.

Słowa kluczowe: magnetostymulacja, system MRS 2000, reobaza, chronaksja

Key words: magnetic stimulation, MRS 2000 system, rheobase, chronaxy

Wpłynęło: 26.02.2004 wersja poprawiona 20.04.2004, zaakceptowano do druku 10.07.2004

1. Wstęp

Na organizm człowieka mają wpływ zarówno naturalne pole magnetyczne Ziemi, jak i sztuczne generowane przez liczne urządzenia. Oddziaływanie to, choć niewyczuwalne przez człowieka ze względu brak odpowiednich receptorów, może mieć pozytywny skutek poprzez wspieranie jego funkcji samoregulujących, jak również może zakłócać homeostazę wewnętrzną np. poprzez zbyt dużą kumulację otaczających nas pól magnetycznych (tzw. smog elektromagnetyczny). Aparatu MRS 2000 (magnetic rezonans system) służy do magnetostymulacji [1-4], pulsującym polem magnetycznym o bardzo niskiej częstotliwości i specyficznym przebiegu. Autorzy niniejszej pracy podjęli próbę odpowiedzi na pytanie, czy system rezonansowy MRS 2000 spowoduje zmiany w pobudliwości nerwowo-mięśniowej po jednorazowej ekspozycji u młodych i zdrowych osób.

2. Materiał i metoda

Badaniami objęto 30 zdrowych osób (15 kobiet i 15 mężczyzn), studentów AWF Wrocław, którzy wyrazili pisemną zgodę na przeprowadzenie eksperymentu. Średni wiek badanych w grupie eksperymentalnej wyniósł 23 lata. Grupa kontrolna liczyła 10 osób (7 kobiet i 3 mężczyzn), a średni wiek badanych to 22 lata. Badania przeprowadzono jednorazowo w godzinach popołudniowych. Przed wykonaniem zabiegu magnetostymulacji każdą z osób w grupie eksperymentalnej i kontrolnej poddano ocenie elektrodiagnostycznej [5-7]. Ocena polegała na oznaczeniu chronaksji i reobazy lewego mięśnia czworobocznego (m. trapezius). Badanie przeprowadzono przy użyciu aparatu Stymat S-120. Elektrode bierną (anodę), o wymiarach 5 × 7 cm, umieszczono na części zstępującej mięśnia czworobocznego, a elektrodę czynną (katodę), o powierzchni 0,5 cm przyłożono do skóry w miejscu od-

powiadającemu punktowi motorycznemu części wstępującej mięśnia czworobocznego. Okolicę zabiegową wybrano ze względu na łatwy dostęp (mięsień umiejscowiony jest bardzo powierzchownie), zarówno do badania elektrodiagnostycznego, jak i dla ekspozycji w polu magnetycznym. Po wyznaczeniu wartości reobazy i chronaksji badany przechodził na stanowisko zabiegowe MRS 2000. Zabieg wykonywano w pozycji leżenia tyłem, przy wykorzystaniu dużej maty (o wymiarach $1,8 \times 0,6$). Czas trwania zabiegu wynosił dla wszystkich 8 minut. Intensywność zabiegu automatycznie zaprogramowano na zakres VIII [8, 9]. Po zabiegu badanych poddawano ponownej ocenie elektrodiagnostycznej, wyznaczając chronaksję i biorąc za podstawę wartość reobazy sprzed zabiegu, a

następnie wyznaczano nową reobazę. W grupie kontrolnej zastosowano pojedynczą ślełą próbę, tzn., że osoby badane nie wiedziały, iż mata podczas zabiegu nie była podłączona do aparatu. Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej i wyliczono średnią arytmetyczną, oraz odchylenie standardowe dla obu grup z podziałem na płeć. Następnie różnice oceniano testem t-Studenta jednostronnym dla prób powiązanych.

3. Wyniki

Wyniki badań elektrodiagnostycznych przeprowadzonych w obu grupach, przed i po zabiegu MRS przedstawiono w tabeli 1 (dla mężczyzn) oraz w tabeli 2 (dla kobiet).

Tabela 1. Wartości parametrów uzyskane u mężczyzn w grupie eksperymentalnej.

Parametr	Przed zabiegiem MRS		Po zabiegu MRS	
	reobaza (mA)	chronaksja (ms)	reobaza (mA)	chronaksja (ms)
wart. średnia	10	1,15	12,73	1,19
odch. stand	6,18	2,02	7,20	1,23
min	2	0,09	3	0,08
max	24	7	24	4
różnica			2,73	0,04
znamiennosc			$p < 0,05$	nz

nz – nieznamienno statystycznie

Tabela 2. Wartości parametrów uzyskane u kobiet w grupie eksperymentalnej.

Parametr	Przed zabiegiem MRS		Po zabiegu MRS	
	reobaza (mA)	chronaksja (ms)	reobaza (mA)	chronaksja (ms)
wart. średnia	8,69	0,66	10,51	1,5
odch. stand	7,41	0,6	7,8	2,43
min	2	0,04	3	0,06
max	28	2	32	8
różnica			1,82	0,84
znamiennosc			$p < 0,05$	nz

nz – nieznamienno statystycznie

W wyniku przeprowadzonej analizy otrzymanych wyników stwierdzono, że średnia wartość reobazy u mężczyzn przed zabiegiem MRS wyniosła 10 mA, a po zabiegu zwiększyła się o 2,73 mA. Natomiast w grupie kobiet wartość reobazy przed MRS równa była 8,69 mA, a po zabiegu wyniosła 10,51 mA. Wartości reobazy w obu tych grupach zwiększyły się istotnie statystycznie na poziomie $p < 0,05$. Zanotowano również wzrost wartości chronaksji w obu grupach. W grupie mężczyzn wielkość sprzed zabiegu wynosiła 1,15, a po osiągnęła 1,19. W grupie kobiet średnia wartość chronaksji wynosiła przed zabiegiem 0,66, a po nim 1,5. Różnica wyniosła 0,84 i była wyższa

od różnicy uzyskanej u mężczyzn. Różnice wartości chronaksji otrzymane w obu grupach kobiet i mężczyzn nie osiągnęły poziomu znamienności statystycznej.

W tabeli 3 przedstawiono łączne wyniki uzyskane w grupie eksperymentalnej. Otrzymane wartości potwierdzają wyniki uzyskane w poszczególnych grupach, tzn. średnia wartość reobazy wynosząca przed zabiegiem 9,35 wzrosła znamienne o 2,27 mA, natomiast wartość chronaksji sprzed zabiegu MRS 0,9 ms wzrosła o 0,44 ms po zabiegu. Różnica ta jednak nie osiągnęła poziomu istotności statystycznej.

Tabela 3. Wartości parametrów uzyskane w grupie eksperymentalnej łącznie u kobiet i mężczyzn

Parametr	Przed zabiegiem MRS		Po zabiegu MRS	
	reobaza (mA)	chronaksja (ms)	reobaza (mA)	chronaksja (ms)
wart. średnia	9,35	0,9	11,62	1,34
odch. stand	6,73	1,49	7,46	2,09
min	2	0,04	3	0,06
max	28	7	32	8
różnica			2,27	0,44
znamienność			$p < 0,05$	nz

nz – nieznamienności statystycznie

W grupie kontrolnej różnice przed i po postępowaniu kontrolnym, są dalekie od znamienności i wykazują

rozkład losowy. Wyniki łączne dla obu płci przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Wartości parametrów uzyskane w grupie kontrolnej.

Parametr	Przed zabiegiem MRS		Po zabiegu MRS	
	reobaza (mA)	chronaksja (ms)	reobaza (mA)	chronaksja (ms)
wart. średnia	4,7	1,3	4,4	1,5
odch. stand	1,7	1,13	1,26	1,15
min	3	0,25	3	0,25
max	8	4	7	4
różnica			-0,3	0,2
znamienność			nz	nz

nz – nieznamienności statystycznie

4. Omówienie wyników

Analizując wyniki badań stwierdzono, iż terapia magnetyczna aparatem MRS 2000 powoduje obniżenie pobudliwości elektrycznej mięśnia czworobocznego u większości osób poddanych zabiegowi. Po jednorazowej ekspozycji średnia wartość reobazy zwiększyła się, a jej przyrost osiągnął poziom istotności statystycznej $p < 0,05$. Zanotowano również wzrost wartości chronaksji, lecz nie był on znamienny statystycznie. Wartość chronaksji wzrosła po zabiegu magnetostymulacji u 19 z 30 badanych osób, co może stanowić potwierdzenie wyników uzyskanych z pomiaru wartości reobazy.

Odchylenie standardowe jest duże dla obu badanych cech. Przewyższa ono połowę średniej wartości reobazy oraz jest większe od średniej wartości chronaksji, co może świadczyć o dużych różnicach osobniczych lub o wystąpieniu błędu pomiarowego. Wzrost wartości reobazy można rozpatrywać w kategorii wzrostu stabilizacji polaryzacji w nerwie i mięśniu, co mogłoby świadczyć o większej odporności na działanie bodźców zewnętrznych i wewnętrznych. Uzyskane zmiany odnoszą się do osób w wieku 21–25 lat i są podobne dla obu płci. Zabiegom z użyciem aparatu MRS 2000 przypisuje się szerokie pozytywne oddziaływania w zakresie profilaktyki, terapii wspomagającej i odnowy biologicznej. Należy, zatem przypuszczać wpływ na wiele organów i funkcji organizmu. Oddziaływanie na pobudliwość elektryczną mięśni i nerwów byłoby jednym z nich. Wydaje się, że nie jest ono efektem placebo, o czym świadczą wyniki w grupie kontrolnej, w której badani nie byli świadomi braku stymulacji.

Pożądanymi byłyby dalsze badania oceniające wpływ MRS 2000 na inne mięśnie, o innej funkcji i innej pobudliwości oraz dotyczące przydatności aparatu MRS 2000 w procesie treningu sportowego i ćwiczeń rehabilitacyjnych.

W przedstawianym eksperymencie badania prowadzone były na osobach zdrowych, dlatego nie mamy tutaj do czynienia z komponentą bólową, występującą w różnych schorzeniach. Badani mogli jedynie świadomie wpływać na zwiększenie napięcia mięśniowego, bądź rozluźnienie mięśni.

Biorąc pod uwagę, iż magnetostymulacja promowana jest jako sposób na wzmocnienie sił witalnych, należałoby się zastanowić, jaka liczba zabiegów zapewniłaby optymalnie dobroczynny wpływ. Być

może zbyt długie stosowanie powodowałoby niekorzystne zmiany lub uzależnienie od tego rodzaju bodźca. Zabieg magnetostymulacji nie wymaga od pacjenta wysiłku, jest bezbolesny, bez nieprzyjemnych odczuć, co sprawia, że chętnie się jemu poddaje. Dla sprawdzenia działania magnetostymulacji na organizm człowieka należałoby przeprowadzić badania z wykorzystaniem podwójnej ślepej próby.

5. Wnioski:

Jednorazowy zabieg przy użyciu aparatu MRS 2000 powoduje obniżenie pobudliwości elektrycznej mięśnia czworobocznego u większości osób zdrowych w wieku 21–25 lat, co przejawia się znamiennym wzrostem reobazy i nieznamiennym wzrostem chronaksji. Badania te wymagają kontynuacji.

Literatura

1. Z. Drzazga., A. Sieroń, G. Liszka, J. Wójcik: *Pola magnetyczne stosowane w magnetoterapii*. Balneologia Polska, t. XXXIX, z.3–4 (1997).
2. A. Sieroń: *Magnetoterapia i magnetostymulacji*. Acta Bio-Opt. Inf. Med., 4 (1998) 1–2.
3. A. Sieroń, G. Cieślak, M. Adamek: *Magnetoterapia i laseroterapia niskoenergetyczna*. ŚAM, Katowice, 1993.
4. A. Sieroń, G. Cieślak, J. Żmudziński: *Pięcioletnie doświadczenia kliniczne w stosowaniu zmiennych pól magnetycznych*. Balneologia Polska, t. XXXVI, z.2 (1994).
5. Z. Konarska: *Medycyna fizykalna*. PZWL, Warszawa 1974.
6. J. Łazowski: *Podstawy fizykoterapii*. Wydawnictwo AWF, Wrocław 2000.
7. G. Straburzyński, A. Straburzyńska-Lupa: *Medycyna fizykalna*. PZWL, Warszawa 1997.
8. R. Rutkowski, M. Szpilczyńska-Majewska, I. Krynicka: *Magnetoterapia – zastosowanie lecznicze pola magnetycznego*. Acta Bio-Opt. Inf. Med., 4 (1998) 3–6.
9. A. Sieroń, T. Biniszkievicz, K. Sieroń, M. Głowacka: *Subiektywna ocena efektów leczniczych słabych pól magnetycznych*. Acta Bio-Opt. Inf. Med., 4 (1998) 133–137.

Spis treści/Contents

Inżynieria biomedyczna/Biomedical Engineering

Katarzyna Wojaczyńska-Stanek, Elżbieta Marszał, Agnieszka Krzemień-Gabriel, Jolanta Mniszek, Małgorzata Sitek-Gola

Monitorowanie termowizyjne terapii przewlekłego zapalenia zatok przynosowych u dzieci leczonych antybiotykami oraz przy użyciu lasera biostymulacyjnego (Thermographic monitoring of treatment of chronic sinusitis in children treated by antibiotics or lasertherapy) 75

Janusz Kowalski

Filtracja odwrotna a czytelność obrazów radioizotopowych (Inverse filtering versus radioisotope images distinctness) 83

Anna Konieczna, Aneta Demidaś, Ewa Boerner

Ocena gęstości mineralnej kości studentów w wieku 20-29 lat (The estimation of the bone mineral density in students in age of 20-29 years) 87

Medycyna fizykalna, pola magnetyczne/Physical medicine, magnetic fields

Feliks Jaroszyk, Honorata Nawrocka, Wojciech Warchoń, Dariusz Włodarczyk

Kinetyka transportu subpopulacji plemników w stanie in vitro w warunkach wpływu zmiennego pola magnetycznego z zakresu ELF (Sperm motility in vitro under the influence of variable magnetic field in the range of ELF) 91

Grzegorz Cieślar, Irena Rozmus-Kuczia, Urszula Łatka, Beata Matyszkiewicz, Teresa Krzeszkowiak, Aleksander Sieroń

Ocena przydatności klinicznej zestawu Viofor JPS System Magnetic & Light Therapy do magnetostymulacji skojarzonej z energią światła w leczeniu zmian zwyrodnieniowych i zapalnych stawów kończyn (Estimation of clinical efficacy of Viofor JPS System Magnetic & Light Therapy – device for magnetostimulation connected with light energy in the treatment of degenerative and inflammatory diseases of joints) 101

Agnieszka Pisula, Elżbieta Jackowska, Agnieszka Trojańska, Jan Łazowski

Wpływ magnetostymulacji na elektryczną pobudliwość mięśni (Influence of magnetic stimulation on the muscle electric excitability) 119

Bogna Dobrzyńska, Wiesław Prusek, Bożena Zaremba-Nizioł, Grzegorz Cieślar, Aleksander Sieroń

Badanie skuteczności terapeutycznej i tolerancji zastosowania magnetostymulacji systemem Viofor JPS w leczeniu dzieci chorych na młodzieńcze idiopatyczne zapalenie stawów (Estimation of therapeutic efficacy and tolerance of magnetostimulation with use of Viofor JPS system in the treatment of children with juvenile idiopathic arthritis) 123

Medycyna fizykalna, laseroterapia/Physical medicine, lasertherapy

Aneta Demidaś, Anna Koziatek, Ewa Boerner, Anna Konieczna

Biostymulacyjne promieniowanie laserowe w regeneracji czucia dotyku (Low level laser therapy in regeneration sense of touche) 131

Lasery w medycynie/Lasers in Medicine

Ewa Koszuś, Marta Misiuk-Hojło, Maria Turska

Lasery neodymowe w chirurgii okulistycznej – przegląd (Nd:YAG lasers in ophthalmic surgery – survey). 137

Listy do Redakcji/Letters to Editors

Biuletyn Informacyjny PTIB Nr 2/2004 145

Biuletyn Informacyjny PTIB Nr 3/2004 151

Biuletyn Informacyjny PTIB Nr 4/2004 165

MEDYCYNĄ FIZYKALNA LASERY KOMPUTERY

INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA



Diagnostyka termowizyjna przewlekłego zapalenia zatok nosowych (str. 75)

ACTA BIO – OPTICA NR 3-4/2004 vol. 10
ET INFORMATICA MEDICA