

¹ Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej Katedry Chorób Wewnętrznych oraz Ośrodek Diagnostyki i Terapii Laserowej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Kierownik Kliniki: Prof. dr hab. n. med. dr h.c. Aleksander Sieroń

² Katedra i Zakład Fizjologii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach
Kierownik Katedry: Prof. dr hab. n. med. Joanna Lewin-Kowalik

³ Zespół Rehabilitacji Wojewódzkiego Szpitala Specjalistycznego Nr 5 im. Św. Barbary w Sosnowcu

Zmienne i stałe pola magnetyczne w leczeniu zmian zwyrodnieniowych

Variable and static magnetic fields in the treatment of arthrosis

Streszczenie:

Wstęp: Obecne leczenie energią promieniowania elektromagnetycznego stanowi podstawę medycyny fizykalnej. Większość badań dotyczących skuteczności pól magnetycznych obejmuje zmiany zwyrodnieniowo-wytwórcze oraz zapalne w obrębie narządu ruchu. Mimo ogromnych postępów w medycynie, odczuwane dolegliwości bólowe ze strony narządu ruchu stanowią nadal poważny problem leczniczy.

Materiał badań: Badaniami objęto grupę 40 pacjentów (kobiet i mężczyzn) Kliniki Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej w Bytomiu. Badanych podzielono na dwie grupy badawcze. Pierwszą z nich stanowili pacjenci ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych (20 pacjentów), drugą pacjenci ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kręgosłupa lędźwiowego (20 pacjentów).

Metoda badań: Każdą grupę badawczą podzielono na dwie i poddano zabiegom zmiennego pola magnetycznego (10 pacjentów) oraz zabiegom stałego pola magnetycznego (10 pacjentów). Przed rozpoczęciem terapii i po jej zakończeniu pacjenci wypełniali wzrokowo-analogową skalę VAS (0 = brak bólu, 10 = maksymalny ból) celem oceny dolegliwości bólowych oraz skalę samooceny zdrowia EuroQol.

Wyniki: Otrzymane wyniki dotyczące odczuwanych dolegliwości bólowych okazały się znamienne statystycznie w obydwu grupach pacjentów. Wyższy wynik statystyczny odnotowano w grupie pacjentów poddanych zabiegom magneto-stymulacji (zmienne pole magnetyczne). Wyniki statystyczne dotyczące oceny jakości życia również były istotne statystycznie w obydwu przebadanych grupach. Podobnie wyższe wartości odnotowano po terapii zmiennym polem magnetycznym.

Wnioski: Terapia stałym jak i zmiennym polem magnetycznym skutkuje korzystnym działaniem przeciwbólowym. Wpływa to bezpośrednio na poprawę jakości życia pacjentów (Quality of Life) oraz ich zdrowia.

Abstract:

Introduction: The present treatment with electromagnetic radiation is the base of physical medicine. The majority of investigations related the effectiveness magnetic fields is connected with degenerative and inflammatory changes usually in movement system. Despite a huge progress in medicine, the pain from movement system is still a serious problem for the patients.

Material: The research was conducted on a group of 40 patients (women and men) from Clinical Department of Internal Diseases, Angiology and Physical Medicine in Bytom. The patients were divided into two groups. The first one consist patients with degenerative changes of the knee joint (20 patients), the second group of patients with degenerative changes in low back pain of vertebral column (20 patients).

Method: They were divided into two groups. One group was subjected variable magnetic fields (10 patients) and static magnetic fields (10 patients). Before the beginning of the procedures, the patients filled a shortened form in a vocabulary scale VAS (0 = no pain, 10 = the highest degree of the scale) to opinion pain ailments and self-opinion the health in EuroQol scale.

Results: The received relating results of felt pain ailments were of statistical significance in both of the group. Higher result was noted in a group of patients who are subjected to magneto-stimulation (variable magnetic fields). The received relating results of quality of life were statistical significance in both groups. As before, the higher result was noted after therapy in group with therapy a variable magnetic fields.

Conclusions: The therapy of static and variable magnetic fields is effective and has analgesic effect. This effect influence directly on improvement patient quality of life as well as the health.

Słowa kluczowe: leczenie, pola magnetyczne, zmiany zwyrodnieniowe

Key words: treatment, magnetic fields, arthrosis

Ziemia, jak większość planet w układzie słonecznym, posiada naturalne pole magnetyczne, które wpływa na przebieg reakcji chemicznych, biochemicznych, a także na procesy fizjologiczne i psychiczne organizmów żywych [1]. Obecnie przeprowadzane badania wskazują, że ziemskie pole magnetyczne stale zmniejsza swoją wartość. Dane te wskazują, że tak szybki proces degradacji pola magnetycznego Ziemi nie daje szans na ewolucyjne przystosowanie się organizmów żywych, zaburzając ich naturalną homeostazę. Dodatkowym czynnikiem degradacji pola magnetycznego w obecnych czasach jest również skażenie środowiska [1,2]. Liczne urządzenia emitujące pola elektromagnetyczne wprowadzają niezwykle chaos, burząc naturalne rytmy przyrody. Stan ten zwykle się nazywa „*syndromem deficytu pola magnetycznego*” [1].

Pola magnetyczne niskiej częstotliwości ELF-MF (*extremely low frequency magnetic fields*) stosowane w przypadkach zabiegów magnetostymulacji posiadają częstotliwość przebiegu podstawowego wahającą się w granicach od 2000 do 3000 Hz. Wartości indukcji magnetycznej wynoszą odpowiednio od 1pT do 100uT. Aplikacja zmiennego pola magnetycznego wytwarzana jest nie tylko przez siły magnetomechaniczne i elektrodynamiczne, ale także poprzez jonowy rezonans cyklotronowy [3,4].

Stałe pola magnetyczne to pola, które w danym określonym punkcie przestrzeni nie ulegają zmianom czasowym swojej wielkości i kierunku. Pole to można otrzymać poprzez zastosowanie nieruchomych stałych magnesów lub induktorów zasilanych stałym prądem elektrycznym. Częstotliwość stałego pola magnetycznego wynosi maksymalnie 1000 Hz [1,5].

Zmiany zwyrodnieniowe stawów to zespół chorobowy, który dotyczy głównie osób w podeszłym wieku bez względu na płeć oraz rasę. Po 60 roku życia objawy choroby występują u około 60% populacji [6]. Najczęściej zmiany zwyrodnieniowe i powodowane nimi dolegliwości dotyczą stawów obwodowych, jak i stawów kręgosłupa. Można je określić jako zespół zmian patologicznych powstających w wyniku skojarzonego procesu niszczenia chrząstek stawowych i wtórnych zmian w warstwie podchrzęstnej kości. Zmiany te mają charakter przewlekły i w rezultacie doprowadzają do ograniczenia zakresu ruchu w stawie, częściowych zaników mięśni, przykurczów, usztywnień oraz bólu. W późniejszym stadium choroby zwyrodnieniowej pojawiają się bóle również w spoczynku [6,7].

Leczenie zmian zwyrodnieniowych obejmuje leczenie zachowawcze (farmakologia + fizjoterapia) oraz leczenie

operacyjne. Bardzo ważnym uzupełnieniem leczenia są zabiegi fizykoterapeutyczne, w skład których wchodzi również leczenie polem magnetycznym [1,3,8].

Cel pracy

Celem pracy było porównanie wyników leczenia stałego i zmiennego pola magnetycznego u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych oraz zmianami zwyrodnieniowymi stawów kręgosłupa lędźwiowego.

Material i metoda badań

Badaniami objęto grupę 40 pacjentów (kobiet i mężczyzn) Kliniki Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej w Bytomiu dobieranych celowo do grup badawczych. Pierwszą grupę stanowili pacjenci ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych – 20 pacjentów. Drugą grupę stanowiło 20 pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kręgosłupa lędźwiowego. Do badań włączano pacjentów, u których przewlekłe odczuwane dolegliwości bólowe utrzymywały się co najmniej przez 6 miesięcy. Przed włączeniem do badań u każdego pacjenta wykonano konsultację lekarską wraz z analizą dokumentacji medycznej celem kwalifikacji i włączenia do badań.

Obydwie grupy podzielono na połowę (po 10 pacjentów), z których jedną poddano zabiegom zmiennego pola magnetycznego (magnetostymulacji) przez 10 dni (2 tygodnie) z wyłączeniem sobót i niedziel. Stosowano aparat do magnetostymulacji Viofor JPS Standard z aplikatorem dużym (mata – ryc. 1). Zabiegi wykonywano codziennie przez 12 min przy nastawach M1P2, intensywność pola magnetycznego 8.

M1 – aplikacja ze stałą intensywnością przez cały czas zabiegu w czasie 10 min.

P2 – system JPS z dwoma rodzajami impulsów o częstotliwości 180-195Hz wykorzystujący zjawisko jonowego rezonansu cyklotronowego (ICR – *ionic cyclotronic resonance*).

Drugą grupę poddano zabiegom stałego niejednorodnego pola magnetycznego, również przez 10 dni (2 tygodnie) z wyłączeniem sobót i niedziel. Stosowano aplikator (materac) do stałego pola magnetycznego produkcji polskiej Energy For Life (ryc. 2). Zabiegi wykonywano codziennie przez 12 min.

Przed rozpoczęciem serii zabiegów i po ich zakończeniu wszyscy pacjenci wypełniali wzrokowo-analogową skalę VAS (0 = brak bólu, 10 = maksymalny ból) dokonującej oceny odczuwanych dolegliwości bólowych oraz skalę oceny jakości życia wykorzystując do tego skalę samooceny EuroQol. Skala ta daje możliwość graficznego, analogowego zaznaczenia swojego wyobraźnego stanu zdrowia na skali od 0 do 100 pkt. Wszyscy pacjenci

✉ Dr nauk o kulturze fizycznej Jarosław Pasek – Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych, Angiologii i Medycyny Fizykalnej Katedry Chorób Wewnętrznych oraz Ośrodek Diagnostyki i Terapii Laserowej Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, ul. Stefana Batorego 15, 41-902 BYTOM; tel.: (32) 786-16-30; e-mail: jarus_tomus@o2.pl

wyrazili pisemną zgodę na uczestniczenie w badaniach oraz możliwości rezygnacji z nich na dowolnym ich etapie [9,10].

Analiza statystyczna

Analizę wyników badań przeprowadzono z wykorzystaniem pakietu Statistica 7.1. Zmienne przedstawiono liczbowo przy pomocy: wartości średniej, maksimum, minimum, odchylenia standardowego, błędu standardowego. Test W. Shapiro-Wilka posłużył do testowania charakteru rozkładu badanych zmiennych. Do zbadania statystycznej znamienności różnic wykorzystywano: test kolejności par Wilcoxon, test T dla prób zależnych. Za znamienne statystycznie przyjęto zmiany przy poziomie istotności $p < 0,05$.

Wyniki badań

Tab. 1. Ocena dolegliwości bólowych w skali VAS pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych

	Skala oceny	Przed terapią		Po terapii		p
		średnia	SD	średnia	SD	
Magnetostymulacja	VAS	7,8	±0,9	5,2	±1,2	0,000013
Stałe pole magnetyczne	VAS	7,6	±1,1	3,8	±0,6	0,005062



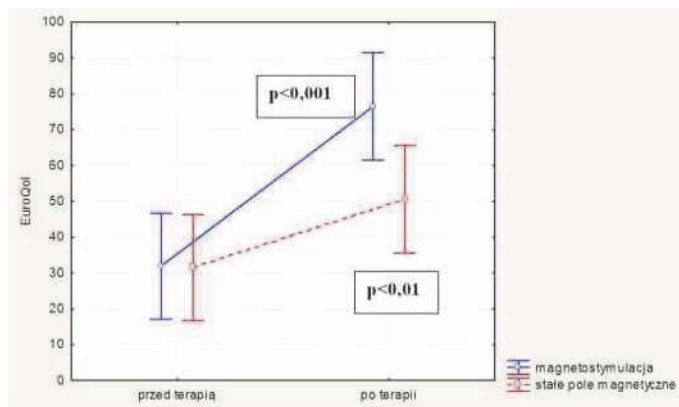
Ryc. 1. Aplikator duży (materac) do zabiegów magnetostymulacji
Fig. 1 The large applicator (maternal) to magnetostimulation procedure

Tab. 2. Ocena dolegliwości bólowych w skali VAS pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kręgosłupa lędźwiowego

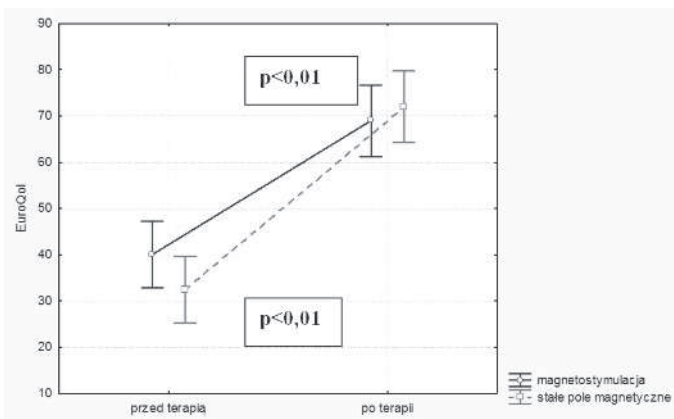
	Skala oceny	Przed terapią		Po terapii		p
		średnia	SD	średnia	SD	
Magnetostymulacja	VAS	8,4	±1,8	5	±1,8	0,007686
Stałe pole magnetyczne	VAS	7,9	±1,7	6,3	±1,7	0,019143



Ryc. 2. Aplikator duży (materac) do terapii stałym polem magnetycznym
Fig. 2. The large applicator (maternal) to static magnetic field therapy



Ryc. 3. Ocena jakości życia w skali EuroQol u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych
Fig. 3 The evaluation quality of life in EuroQol scale in patients with arthritis of the knee



Ryc. 4. Ocena jakości życia w skali EuroQol u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kręgosłupa lędźwiowego

Fig. 4. The evaluation quality of life in EuroQol scale in patients with arthritis of the lumbar column

Omówienie wyników

Wyniki dotyczące oceny dolegliwości bólowych w obydwu przebadanych grupach pacjentów okazały się znamienne statystycznie (tab. 1 i 2). Należy jednakże zwrócić uwagę, że wyższy wynik statystyczny odnotowano w grupie pacjentów poddanych zabiegom magnetostymulacji (zmiennego pola magnetycznego).

Analiza wyników dotycząca oceny jakości życia również okazała się znamienna statystycznie w obydwu grupach. Nie odnotowano istotnych różnic pomiędzy otrzymanymi wynikami względem aplikacji stałego bądź zmiennego pola magnetycznego u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kolanowych (ryc. 1). Wyższy wynik statystyczny dotyczący oceny jakości życia w skali EuroQol odnotowano natomiast w grupie pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów kręgosłupa lędźwiowego poddanych zabiegom magnetostymulacji.

Podsumowanie

Stymulacja, czyli odpowiednio dawkowane bodźce zewnętrzne wpływają na zwiększenie intensywności procesów odpornościowych i regeneracyjnych [2,8]. Jest to bardzo ważne, biorąc pod uwagę zmiany środowiskowe związane z szybkim rozwojem cywilizacyjnym. Niewielkie różnice w wynikach końcowych dotyczących subiektywnego odczucia bólu przy terapii stałym polem magnetycznym oraz magnetostymulacją sugerują, iż obydwie metody w podobnym stopniu wpływają na zmniejszenie objawów bólowych.

Udowodniono, że pola magnetyczne aktywują wzrost wydzielania endogennych opiatów z grupy β -endorfin, czyli substancji powodujących podwyższenie progu odczuwania bólu. Co więcej, działanie przeciwbólowe utrzymuje

się nie tylko w trakcie zabiegu, ale nawet do 2-4 tygodni po zakończeniu działania pola na organizm. Efekt ten odgrywa niebagatelną rolę terapeutyczną szczególnie u pacjentów cierpiących na przewlekłe stany bólowe związane ze zmianami zwyrodnieniowymi w obrębie układu kostno-stawowego [1,3,11-13].

Obecne fizykalne metody leczenia coraz śmielej wkraczają w świat medycyny. O ile jeszcze w ubiegłym wieku medycyna, czy fizykoterapia zdominowana była przez farmakologię można powiedzieć, że XXI wiek należy do medycyny naturalnej – dużo bardziej subtelnej i mniej szkodliwej metody leczenia. Metody fizykalne wykorzystujące pola magnetyczne – bez względu na ich rodzaj – dają zupełnie nowe możliwości. Oprócz pozytywnego wpływu terapeutycznego, przyczyniają się również do zniwelowania skutków ubocznych przewlekłe stosowanych farmakotyków [3,14].

Wnioski

1. Stałe i zmiennne pola magnetyczne zmniejszają odczuwane dolegliwości bólowe u pacjentów ze zmianami zwyrodnieniowymi stawów.
2. Skuteczne działanie analgetyczne wpływa znamienne na poprawę jakości życia pacjentów oraz ich stan zdrowia.

LITERATURA

- [1] Janicki J.S. (red.): Zastosowanie stałych pól magnetycznych w terapii. Instytut Badań Fizykomedycznych. Poznań 2008.
- [2] Janicki J.S.: Podstawy zastosowania gradientowego pola magnetycznego w rehabilitacji. *Rehabilitacja w Praktyce* 2009; 1: 15-16.
- [3] Sieroń A., Cieślak G., Kawczyk-Krupka A. i wsp.: Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie. Wydanie II. α – medica press. Bielsko-Biała 2002.
- [4] Pasek J., Mucha R., Sieroń A.: Magnetostymulacja – nowoczesna forma terapii w medycynie i rehabilitacji. *Fizjoterapia* 2006; 14(4): 3-8.
- [5] Taradaj J., Sieroń A., Jarzębski M. (red.): Fizykoterapia w praktyce. Praca zbiorowa. Wydawnictwo ELAMED. Katowice 2010.
- [6] Pittler M.H.: Static magnets for reducing pain. *Fortschr Med* 2009; 151 (3-4): 33-35.
- [7] Segal N.A., Toda Y., Huston J. i wsp.: Two configurations of static magnetic fields for treating rheumatoid arthritis of the knee: a double-blind clinical trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82(10): 1453-1460.
- [8] Janicki J.S., Janicki Ł.J.: Wpływ gradientowego pola magnetycznego na organizm człowieka. *Acta Bio-Opt Inform Med* 2008; 4(14): 300-301.
- [9] Dolman P.J., Waddell F., Slattery J. i wsp.: Is the EuroQol a valid measure of Health-Related Quality of Life after stroke? *Stroke* 1997; 28: 1876-1881.
- [10] Pasek J., Opara J., Pasek T., Szwejkowski W., Sieroń A.: Znaczenie badań nad jakością życia w rehabilitacji. *Fizjoterapia* 2007; 15(3): 3-8.
- [11] Eccles N.K.: A critical review of randomized controlled trial of static magnets field for pain relief. *J Complement Med* 2005; 11(3): 495-509.
- [12] Shupak N.M., McKay J.C., Nielson W.R. i wsp.: Exposure to a specific pulsed low-frequency magnetic field: a double-blind placebo-controlled study of effects on pain ratings in rheumatoid arthritis and fibromyalgia patients. *Pain Res Manag* 2006; 11(2): 85-90.
- [13] Giordano N., Battisti E., Geraci S. i wsp.: Analgesic-antiinflammatory effect of a 100Hz variable magnetic field in RA. *Clin Exp Rheumatol* 2000; 18(2): 263.
- [14] Pasek J., Pasek T., Sieroń A.: Niektóre praktyczne zalecenia w stosowaniu pól magnetycznych i światła w medycynie fizykalnej. *Acta Bio – Optica et Informatica Medica*. 2007; 14 (4): 284-285.