ANALIZA SKUTECZNOŚCI TERAPEUTYCZNEJ MAGNETOSTYMULACJI SYSTEMEM VIOFOR JPS W WYBRANYCH JEDNOSTKACH CHOROBOWYCH

Aleksander Sieroń, Karolina Sieroń-Stołtny, Tomasz Biniszkiewicz, Agata Stanek, Tomasz Stołtny, Katarzyna Biniszkiewicz

Katedra i Oddział Kliniczny Chorób Wewnętrznych i Medycyny Fizykalnej Śląskiej Akademii Medycznej, ul. Batorego 15, 41-902 Bytom, tel.(0-32) 281-00-21 w. 2710, e-mail: asieron@mediclub.pl

Streszczenie

Przeanalizowano anonimowe ankiety wypełniane przez pacjentów po zakończeniu cyklu magnetostymulacji za pomocą urządzenia Viofor JPS, charakteryzującego się maksymalną indukcją pola magnetycznego poniżej 45 μT. W analizowanej grupie było 69% chorych ze schorzeniami układu ruchu, 25% chorych ze schorzeniami układu nerwowego oraz po 1% pacjentów z zespołami nerwicowymi, bezsennością, moczeniem nocnym, astmą, alergiami skórnymi i zapaleniem zatok przynosowych. Poprawę lub ustąpienie dolegliwości zgłaszało 89–100% chorych ze schorzeniami układu ruchu (najwięcej w podgrupie ze zmianami zwyrodnieniowymi) oraz 90–99% pacjentów ze schorzeniami neurologicznymi (najwięcej w podgrupie z zespołami parkinsonowskimi). Poprawa przejawiała się najczęściej zmniejszeniem lub ustąpieniem dolegliwości bólowych oraz poprawą zakresu ruchów bolących stawów i niedowładnych kończyn.

Abstract

Analysis of therapeutic efficacy of magnetostimulation provided by Viofor JPS system in selected diseases

The authors analyzed anonymous inquiries filled by patients after having completed magnetostimulation with support of Viofor JPS system, characterized with maximal magnetic field induction up to 45 μT. The analyzed group consisted of 69% patients with disorders of movement system, 25% patients with neurological disorders and per 1% of patients with neurosis, insomnia, night urination, asthma, skin allergies and paranasal sinusitis. Improvement or retreat of complaints was noted by 89–100% of patients with disorders of movement system (particularly in subgroup with osteoarthrosis) and by 90–99% of patients with neurological diseases (particularly in subgroup with parkinosnian syndromes). The main evidence of improvement was the diminution or retreat of pain and improvement of range of movements in painful joints and paretic limbs.

Słowa kluczowe: magnetostymulacja, wolnozmienne pole magnetyczne, działanie przeciwbólowe

Key words: magnetostimulation, extremely low frequency magnetic fields, analgesic effects

Wpłynęło: 30.04.2001 Zaakceptowano: 22.05.2001

1. Wstęp

W ostatnich 5 latach do szerokiego wachlarza metod terapeutycznych stosowanych w medycynie fizykalnej weszła na stałe magnetostymulacja. Nazwą tą, w piśmiennictwie polskim przyjęto określać kliniczne zastosowanie pól magnetycznych o wartościach indukcji porównywalnych z ziemskim polem magnetycznym (30–70 μT) lub niewiele ją przekraczających [1–3]. Zastosowanie pól magnetycznych o wartościach indukcji przekraczających 100 μT (0,1 mT) określamy mianem magnetoterapii.

Oddziaływania biologiczne pól magnetycznych na poziomie molekularnym związane są z 3 podstawowymi efektami: elektrodynamicznym (modyfikacja prądów jonowych przez pole magnetyczne), magnetomechanicznym (oddziaływanie pola na cząstki obdarzone nieskompensowanym spinem magnetycznym) oraz z jonowym cyklotronem rezonansowym (głównie dla jonów wapnia i potasu) [4–8]. Wtórnie wobec wspomnianych efektów dochodzi pod wpływem pól magnetostymulacyjnych do modyfikacji przepuszczalności błon komórkowych i wpływu na procesy prze-

wodnictwa nerwowego [9, 10], zmiany aktywności enzymów [11, 12], oddziaływania na procesy transkrypcji genetycznej i syntezę białek [13, 14], wpływu na procesy apoptozy [15] i uwalnianie wolnych rodników.

W codziennej praktyce klinicznej zastosowanie magnetostymulacji dotyczy głównie schorzeń układu nerwowego i narządu ruchu. Wykazano skuteczność piko- i mikroteslowych pól magnetycznych w terapii choroby Parkinsona [16, 17] i stwardnienia rozsianego [18, 19], a także choroby Alzheimera, stanów po udarze mózgu i migrenowych bólów głowy, zespołów bólowych kręgosłupa i stawów obwodowych o różnej etiologii [20]. Ponadto wykazano skuteczność magnetostymulacji w leczeniu trudno gojących się ran i owrzodzeń, zaburzeń krążenia obwodowego, przewlekłego stresu i zespołów nerwicowych [1, 21].

Jako przeciwwskazania do terapii polem magnetycznym wymienia się obecnie ciążę, nowotwory, czynne krwawienia z przewodu pokarmowego, ciężkie infekcje i czynną gruźlicę, obecność metalowych i elektronicznych implantów [22].

Wśród cytowanych doświadczeń klinicznych niewiele jest prac przygotowanych na dużym materiale, analizujących skuteczność magnetostymulacji w różnych jednostkach chorobowych. W 1998 roku opublikowano pracę analizującą subiektywne efekty magnetostymulacji po zastosowaniu aparatu MRS 2000 na materiale obejmującym 217 chorych [23]. Celem niniejszego opracowania jest analiza skuteczności magnetostymulacji przy użyciu oryginalnego polskiego aparatu Viofor JPS.

2. Materiał i metodyka

Zastosowana metoda badawcza polegała na analizie anonimowych ankiet wypełnionych przez chorych poddanych magnetostymulacji.

Źródłem pola magnetycznego wykorzystywanego w terapii było polskie urządzenie Viofor JPS produkcji firmy Med&Life z Komorowa. Składa się ono ze sterownika oraz aplikatorów: dużego (mata), małego (poduszka) i punktowego.

Częstotliwość impulsów podstawowych pola generowanego przez urządzenie mieści się w zakresie 180–195 Hz. Kształt podstawowych impulsów zbliżony jest do piłokształtnego. Impulsy podstawowe są pogrupowane w paczki, grupy paczek i serie o częstotliwościach odpowiednio 12,5–29 Hz, 2,8–7,6 Hz i 0,08–0,3 Hz.

Maksymalna wartość indukcji pola magnetycznego na powierzchni maty nie przekracza 45 μT (dane producenta). Istnieje fabryczna możliwość zmiany amplitudy impulsu – skokowo w zakresie od 0,5–13,0. Podane liczby oznaczają wartości względne amplitudy. Urządzenie ma 3 fabryczne sposoby aplikacji (M1, M2, M3): sterujące zmianami amplitudy, przedziałami czasowymi zmiany polaryzacji i czasem ekspozycji.

Duży aplikator aparatu (mata) ma wbudowane 3 pary cewek, z których najsilniejsze pola wytwarzają cewki w okolicy nóg, a najsłabsze cewki w okolicy głowy. Mały aplikator (poduszka) ma jedną parę cewek wytwarzających pole dwukrotnie silniejsze niż pole najsilniejszych cewek maty.

Przeanalizowano 2432 ankiety wypełniane anonimowo przez pacjentów poddanych magnetostymulacji. Ankiety pacjenci wypełniali dobrowolnie, bezpośrednio po zakończeniu leczenia. Dalszej analizie zostały poddane 1874 ankiety, 558 odrzucono. Przyczyną odrzucenia ankiet było ich niedokładne wypełnienie (brak istotnych danych, zwłaszcza dotyczących rodzaju leczonego schorzenia) oraz jednostki chorobowe, w których istota poprawy klinicznej jest obiektywnie mierzalna, a nie opiera się na subiektywnym odczuciu chorego (na przykład nadciśnienie tętnicze, hipercholesterolemia).

Ankiety składały się z części personalnej i części dotyczącej schorzenia zasadniczego leczonego wolnozmiennym polem magnetycznym.

W części pierwszej zadawane były pytania z możliwością wyboru odpowiedzi o płeć, wiek, wykształcenie (podstawowe, zawodowe, średnie, wyższe), miejsce zamieszkania (miasto, wieś), wykonywaną pracę (praca fizyczna, umysłowa, emeryt, rencista).

Część druga obejmowała określenie choroby zasadniczej, datę zachorowania, sposób, w jaki chorobę zdiagnozowano, ewentualną farmakoterapię przed i podczas stosowania magnetostymulacji, określenie efektu leczenia (możliwość wyboru: ustąpienie choroby, znaczna poprawa, poprawa, brak poprawy i pogorszenie). W kończących ankietę dwóch punktach opisowych chorych proszono o określenie, na czym polegała ewentualna poprawa lub pogorszenie oraz czy w trakcie terapii odczuwane były dodatkowe doznania subiektywne.

3. Wyniki

Wśród 1874 pacjentów poddanych magnetostymulacji było 1067 kobiet (57%) oraz 807 mężczyzn (43%). W przedziale wiekowym 0–25 roku życia znalazło się 312 chorych (17%), od 26 do 60 roku życia 1285 chorych (67%), powyżej 60 roku życia 277 osób (16%).

Ze względu na rozpoznanie można wydzielić 8 podstawowych grup jednostek chorobowych: schorzenia układu ruchu – 1296 osób (69%), schorzenia układu nerwowego – 463 osoby (25%), zespoły nerwicowe – 22 osoby (1%), zapalenia zatok – 29 osób (1%), bezsenność – 18 osób (1%), moczenie nocne – 13 osób (1%), astma – 13 osób (1%), alergie skórne – 20 osób (1%).

Schorzenia układu ruchu kwalifikujące się do magnetostymulacji to: choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa – 702 osoby (54% chorych na schorzenia układu ruchu), choroba zwyrodnieniowa stawów obwodowych – 259 osób (20%), osteoporoza – 44 osoby (3,5%), zapalenia tkanek miękkich – 61 osób (4,5%), zesztywniające zapalenie stawów kręgosłupa – 13 osób (1%), reumatoidalne zapalenie stawów – 55 osób (4%), stany po złamaniach kości – 64 osoby (5%), stany po urazach bez złamania – 98 osób (8%).

Wśród chorób układu nerwowego występowały: stwardnienie rozsiane – 64 osoby (14%), porażenia, niedowłady i stany po udarach mózgu – 219 osób (47%), bóle głowy o różnej etiologii – 89 osób (19%), zespoły parkinsonowskie – 91 osób (20%).

W grupie pacjentów ze schorzeniami układu ruchu od 58% do 100% pacjentów kontynuowało podczas cyklu zabiegów stosowaną wcześniej typową dla danej jednostki chorobowej farmakoterapię (średnia ważona 75%). Pozostałych 25% pacjentów nie stosowało równocześnie żadnych farmaceutyków (tabela 1). W grupie pacjentów ze schorzeniami neurologicznymi odsetek pacjentów ze współistniejąca farmakoterapią wynosił 52–70% (średnia ważona 57%) (tabela 2). Analogiczne dane dla pozostałych jednostek chorobowych przedstawia tabela 3.

W schorzeniach układu ruchu poprawę, zdecydowaną poprawę lub ustąpienie dolegliwości odczuwało od 89% (osteoporoza) do 100% chorych (stany po urazach narządu ruchu). Pogorszenie odnotowało po 1% chorych z chorobą zwyrodnieniową kręgosłupa i chorobą zwyrodnieniową stawów obwodowych (tabela 4).

Tabela 1. Odsetek liczby chorych leczonych polem magnetycznym oraz leczonych polem magnetycznym i równocześnie zażywających leki w schorzeniach układu ruchu.

Jednostka chorobowa	Z lekami (%)	Bez leków (%)
Choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa	72	28
Choroba zwyrodnieniowa stawów obwodowych	78	22
Osteoporoza	95	5
Zapalenia tkanek miękkich	83	17
Zesztywniające zapalenie stawów kręgosłupa	100	–
Reumatoidalne zapalenie stawów	96	4
Stany po złamaniach kości	58	42
Stany po urazach bez złamania	62	38

Tabela 2. Odsetek liczby chorych leczonych polem magnetycznym oraz leczonych polem magnetycznym i równocześnie zażywających leki w schorzeniach układu nerwowego.

Jednostka chorobowa	Z lekami (%)	Bez leków (%)
Stwardnienie rozsiane	70	30
Porażenia, niedowłady, stany po udarach	56	44
Bóle głowy	52	48
Zespoły parkinsonowskie	59	41

Tabela 3. Odsetek liczby chorych leczonych polem magnetycznym oraz leczonych polem magnetycznym i równocześnie zażywających leki w badanych schorzeniach.

Jednostka chorobowa	Z lekami (%)	Bez leków (%)
Nerwice	100	–
Zapalenie zatok	55	45
Bezsenność	6	94
Moczenie nocne	61	39
Astma	92	8
Alergie skórne	75	25

W schorzeniach układu nerwowego od 90% (stwardnienie rozsiane) do 99% pacjentów (zespoły parkinsonowskie) zgłaszało co najmniej poprawę. W żadnej podgrupie schorzeń neurologicznych nie odnotowano pogorszenia (tabela 5).

W tabeli 6 przedstawiono skuteczność leczenia w pozostałych grupach schorzeń.

Tabela 4. Subiektywna ocena skuteczności leczenia dokonana przez pacjentów ze schorzeniami układu ruchu po zakończeniu magnetostymulacji.

Jednostka chorobowa	Liczba chorych	Ustąpienie dolegliwości [%]	Znaczna poprawa [%]	Poprawa [%]	Brak poprawy [%]	Pogorszenie [%]
Choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa	702	21	51	21	6	1
Choroba zwyrodnieniowa stawów obwodowych	259	23	49	25	2	1
Osteoporoza	44	–	34	55	11	–
Zapalenia tkanek miękkich	61	39	35	23	3	–
Zzsk	13	–	61	39	–	–
Rzs	55	2	40	53	5	–
Stany po złamaniach kości	64	31	47	22	–	–
Stany po urazach bez złamania	98	56	34	9	1	–

Tabela 5. Subiektywna ocena skuteczności leczenia dokonana przez pacjentów ze schorzeniami neurologicznymi po zakończeniu magnetostymulacji.

Jednostka chorobowa	Liczba chorych	Ustąpienie dolegliwości [%]	Znaczna poprawa [%]	Poprawa [%]	Brak poprawy [%]	Pogorszenie [%]
Stwardnienie rozsiane	64	–	50	40	10	–
Porażenia, niedowłady, stany po udarach	219	2	47	43	8	–
Bóle głowy	89	38	35	23	4	–
Zespoły parkinsonowskie	91	10	64	25	1	–

Tabela 6. Subiektywna ocena skuteczności leczenia dokonana przez pacjentów z pozostałymi schorzeniami po zakończeniu magnetostymulacji.

Jednostka chorobowa	Liczba chorych	Ustąpienie dolegliwości [%]	Znaczna poprawa [%]	Poprawa [%]	Brak poprawy [%]	Pogorszenie [%]
Nerwice	22	–	32	63	5	–
Zapalenie zatok	29	34	27	31	8	–
Bezsenność	18	72	22	6	–	–
Moczenie nocne	13	23	54	23	–	–
Astma	13	–	77	23	–	–
Alergie skórne	20	25	50	5	15	15

Kolejne tabele (7–9) pokazują na czym, zdaniem pacjentów, polegała poprawa samopoczucia po zakończeniu cyklu magnetostymulacji. Ponieważ niektórzy pacjenci podawali kilka przejawów poprawy, dlatego suma wartości liczbowych w poszczególnych wierszach niekiedy znacznie przekracza 100%. Podane odsetki są odniesione do całkowitej liczby chorych z danym schorzeniem, a nie jedynie do chorych, którzy podawali poprawę po leczeniu. Niecałe 2% ogółu ankietowanych (33 osoby), odczuwały przejściowe nasilenie dolegliwości bólowych.

Podczas zabiegów część chorych odczuwała różne doznania subiektywne, do najczęstszych należało uczucie ciepła – 686 osób (36%), uczucie mrowienia – 349 osób (18%), uczucie ogólnego rozluźnienia – 98 osób (5%), skurcze kończyn dolnych – 44 osoby (2%).

Tabela 7. Odsetek głównych przejawów stwierdzanej przez pacjentów poprawy subiektywnej w schorzeniach układu ruchu.

Jednostka chorobowa	B [%]	R [%]	D [%]	O [%]	C [%]	U [%]	S [%]
Choroba zwyrodnieniowa kręgosłupa	93	47	12	3	8	7	6
Choroba zwyrodnieniowa stawów obwodowych	92	64	4	45	0,4	3	3,5
Osteoporoza	81	20	9	4	–	13	7
Zapalenia tkanek miękkich	85	41		36	–	6	8
Zzsk	92	85	15	30	–	–	–
Rzs	83	42	20	23	–	20	5
Stany po złamaniach kości	89	36	1	34	–	6	6
Stany po urazach bez złamania	92	67	1	41	–	3	1

Tabela 8. Odsetek głównych przejawów stwierdzanej przez pacjentów poprawy subiektywnej w schorzeniach neurologicznych.

Jednostka chorobowa	B [%]	R [%]	D [%]	O [%]	C [%]	U [%]	S [%]
Stwardnienie rozsiane	26	61	68	1,5	1,5	33	8
Porażenia, niedowłady, stany po udarze	15	71	48	11	10	33	28
Bóle głowy	95	–	–	–	–	16	2
Zespoły parkinsonowskie	11	1	–	–	–	89	67

Tabela 9. Odsetek głównych przejawów stwierdzanej przez pacjentów poprawy subiektywnej w pozostałych schorzeniach.

Jednostka chorobowa	B [%]	R [%]	D [%]	O [%]	C [%]	U [%]	S [%]
Nerwice	9	45	91	4,5	–	9	–
Zapalenia zatok	69	–	–	3,5	–	7	–
Bezsenność	–	–	–	–	–	5,5	5,5
Moczenie nocne	–	–	–	–	–	–	100

Objaśnienie skrótów użytych w tabelach 7, 8, 9.

B – ustąpienie lub zmniejszenie dolegliwości bólowych lub rzadsze ich nawroty,

R – poprawa zakresu ruchów bolących stawów lub niedowładnych kończyn,

D – ustąpienie lub zmniejszenie nasilenia odczuwanego drętwienia,

O – ustąpienie obrzęku, krwiaka, itp.,

C – poprawa czucia w niedowładnych kończynach,

U – uspokojenie, zmniejszenie napięcia,

S – poprawa jakości zasypiania i snu.

4. Dyskusja

Nasza analiza jest pierwszą dokonaną na tak dużym materiale próbą oceny efektów klinicznych magnetostymulacji. Wyniki jasno pokazują, że wśród ankietowanych chorych dominują chorzy odczuwający po serii zabiegów zmniejszenie lub ustąpienie dolegliwości. Najczęściej leczeni byli pacjenci ze schorzeniami układu ruchu oraz z organicznymi chorobami układu nerwowego. Pozostali chorzy stanowią niewielką grupę, zbyt małą, aby na podstawie uzyskanych wyników wyciągać jednoznaczne wnioski. Wydaje się jednak, że zwłaszcza w odniesieniu do chorych z zespołami nerwicowymi i bezsennością można oczekiwać bardzo dobrych efektów terapii Vioforem JPS.

Głównym klinicznym efektem magnetostymulacji jest zmniejszenie nasilenia dolegliwości bólowych oraz poszerzenie zakresu ruchu bolących stawów, kręgosłupa i niedowładnych kończyn. Jest to wynik zbliżony do uzyskanego podczas stosowania silniejszych pól magnetycznych, to jest w trakcie eksperymentów z magnetoterapią. Jednym z podstawowych mechanizmów przeciwbólowego oddziaływania mikro- i pikoteslowych pól magnetycznych jest zwiększenie wydzielania endogennych peptydów opioidowych, potwierdza to, iż antagonista receptora opiatowego (naltrekson) znosi w pewnym stopniu efekty działania pola [24]. Bardzo ważnym efektorem działania słabych pól magnetycznych jest również szyszynka. Wykazano [25, 26], że magnetostymulacja modyfikuje wydzielanie przez nią melatoniny.

W pewnym stopniu efekty magnetostymulacji mogą wynikać z efektu placebo. Przygotowujemy obecnie eksperyment z zastosowaniem podwójnie ślepej próby, który pozwoli wyeliminować wpływ efektu placebo na wyniki i bardziej obiektywnie na nie spojrzeć.

Wyniki naszej analizy są bardzo zbliżone do analizy subiektywnego oddziaływania magnetostymulacji aparatem MRS 2000, dokonanej na grupie 217 chorych w 1998 roku [26]. Także wtedy zdecydowana większość chorych zgłaszała poprawę lub ustąpienie dolegliwości. Wyrażało się to przede wszystkim zmniejszeniem lub zniesieniem bólów oraz poprawa zakresu ruchów.

W codziennej praktyce klinicznej bardzo istotny jest przejściowe nasilanie się dolegliwości bólowych u około 2% pacjentów w początkowym okresie leczenia, znany zresztą z innych form fizykoterapii. Wiedza o istnieniu tego zjawiska pozwala wytłumaczyć go pacjentowi i doczekać do momentu, gdy nastąpi poprawa kliniczna. Równie istotny jest niewielki odsetek pacjentów, którzy odczuwają globalne pogorszenie stanu zdrowia po zakończeniu terapii. Jedynie wśród pacjentów z alergią skórną wynosi on około 15%, w pozostałych badanych schorzeniach oscyluje w zakresie 0–1%.

5. Wnioski

1. Magnetostymulacja może stanowić istotną alternatywę dla niesterydowych leków przeciwzapalnych w leczeniu stanów zwyrodnieniowych układu kostno-stawowego.
2. Wykorzystanie magnetostymulacji w leczeniu zesztywniającego zapalenia stawów kręgosłupa, reumatoidalnego zapalenia stawów i osteoporozy jest niedostateczne. Magnetostymulacja jest w tej grupie schorzeń mniej skuteczna niż w stanach zwyrodnieniowych układu kostno-stawowego, ale jako uzupełnienie właściwie prowadzonej farmakoterapii może złagodzić dolegliwości dużej grupie chorych.
3. Drugą istotną sferą skutecznych zastosowań magnetostymulacji są choroby układu nerwowego i zespoły nerwicowe. Należy zwłaszcza zwrócić uwagę na możliwości wykorzystania magnetostymulacji w trudnym terapeutycznie schorzeniu cywilizacyjnym, jakim jest nerwica.

6. Literatura

1. A. Sieroń, G. Cieślar, A. Kawczyk-Krupka, T. Biniszkiewicz, A. Bilska-Urban, M. Adamek: *Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie.* α-medica press, Bielsko Biała 2000.
2. A. Sieroń: *Magnetoterapia - magnetostymulacja. Podstawy cz. I.* Acta Bio-Opt. Inf. Med., 4, 1–2, 1998.
3. A. Sieroń: *Magnetoterapia - magnetostymulacja. Podstawy cz. II.* Acta Bio-Opt. Inf. Med., 4, 45–46, 1998.
4. W.X. Balcavage, T. Alvager, J. Swez, C.W. Goff, M.T. Fox, S. Abdullyawa, M.W. King: *A mechanism for action of extremely low frequency electromagnetic fields on biological systems.* Biochem. Biophys. Res. Commun., 17, 303–311, 1996.
5. V. Lednev: *Possible mechanisms for the influence of weak magnetic fields in biological systems.* Bioelectromagnetics, 12, 71–75, 1991.
6. A.R. Liboff: *Cyclotron Resonance in Membrane Transport.* Plenum Publishing Co, 1985, pp. 281–296.
7. A.R. Liboff, T.Jr. Williams, D.M. Strong, R. Wistar: *Time varying magnetic fields: effects on DNA synthesis.* Science, 223, 818–820, 1984.
8. E. Lindstrom, P. Lindstrom, A. Berglund, E. Lundgren, K.H. Mild: *Intracellular calcium oscillations in a T-cell line after exposure to extremely low frequency magnetic fields with variable frequencies and flux densities.* Bioelectromagnetics, 16, 41–47, 1995.
9. E. Barbier, B. Dufy, B. Veyret: *Stimulation of Ca^{2+} influx in rat pituitary cells under exposure to a 50 Hz magnetic field.* Bioelectromagnetics, 17, 303–311, 1996.
10. T.S. Tenforde: *Biological interactions of extremely low frequency electric and magnetic fields.* Int. J. Radiat. Biol., 68, 321–330, 1995.
11. R. Del-Carratore, E. Morichetti, C. Della Croce, G. Bronzetti: *Effect of magnetic fields on rodent monooxydase enzymes.* Bioelectromagnetics, 16, 324–329, 1995.
12. R.J. Reiter: *Static and extremely low frequency magnetic field exposure: reported effects on the circadian production of melatonine.* J. Cell. Biochem., 51, 394–403, 1993.
13. M. Blank: *Biological effects of environmental electromagnetic fields: molecular mechanisms.* Biosystems, 35, 175–178, 1995.
14. E.M. Goodman, A.S. Henderson: *Exposure of*

salivary gland cells to low frequency electromagnetic fields alters polypeptide synthesis. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 1988, pp. 3928–3932.

15. S.J. Ismael, F. Callera, A.B. Garcia, O. Baffa, R.P. Falcao: *Increased dexamethasone-induced apoptosis of thymocytes from mice exposed to long-term low frequency magnetic fields.* Bioelectromagnetics, 16, 33–40, 1995.
16. K. Michalak, F. Jaroszyk, P. Jaśkowski, W. Kozubski: *Badania wpływu zmiennego pola magnetycznego wytworzonego przez magentostymulator MRS 2000 na chorych z zespołem i chorobą Parkinsona.* Baln. Pol., 41, 38–56, 1999.
17. R. Sandyk, K. Derpapas: *Further observations on the unique efficacy of picoTesla range magnetic fields in Parkinson's disease.* Int. J. Neurosci, 69, 167–183, 1993.
18. T.L. Richards, M.S. Lappin, F.W. Lawrie, K.C. Stegbauer: *Bioelectromagnetic applications for multiple sclerosis.* Phys. Med. Rehabil. Clin. N. A., 9, 659–674, 1998.
19. R. Sandyk: *Successful treatment of multiple sclerosis with magnetic fields.* Int. J. Neurosci., 66, 237–250, 1992.
20. M. Woldańska-Okońska, J. Czernicki, M. Hyż: *Ocena skuteczności przeciwbólowej pól magnetycznych o różnej charakterystyce.* Baln. Pol., 41, 57–62, 1999.
21. G.R. Sarma, S. Subrahmanyam, A. Deenabandhu: *Exposure to pulsed magnetic fields in the treatment of plantar ulcers in leprosy patients. A pilot, randomized, double-blind, controlled, clinical trial. Indian* J. Lepr., 69, 241–250, 1997.
22. A. Sieroń, G. Cieślar: *Wymogi bezpiecznego stosowania pól magnetycznych w medycynie.* Acta Bio-Opt. Inf. Med., 6, 87–89, 2000.
23. A. Sieroń, T. Biniszkiewicz, K. Sieroń, M. Głowacka, K. Biniszkiewicz: *Subiektywna ocena efektów leczniczych słabych pól magnetycznych.* Acta Bio-Opt. Inf. Med. 4, 133–137, 1998.
24. R. Sandyk, R.P. Iacono: *Naltrexone attenuates the antiparkinsonian effects of picoTesla range magnetic fields.* Int. J. Neurosci., 78, 111–122, 1994.
25. J.I. Jacobson: *Pineal-hypothalamic tract mediation of picoTesla magnetic fields in the treatment of neurological disorders.* Panminerva Med., 36, 201–205, 1994.
26. R. Sandyk: *Weak magnetic fields antagonize the effects of melatonin on blood glucose levels in Parkinson's disease.* Int. J. Neurosci., 68, 85–91, 1993.

Spis treści/Contents

Magnetoterapia/Magnetotherapy

Analiza skuteczności terapeutycznej magnetostymulacji systemem Viofor JPS w wybranych jednostkach chorobowych (Analysis of therapeutic efficacy of magnetostimulation provided by Viofor JPS system in selected diseases)
A. Sieroń, K. Sieroń-Stołtny, T. Biniszkiewicz, A, Stanek, T. Stołtny, K. Biniszkiewicz 1

Wpływ pola magnetycznego o różnej charakterystyce fizycznej na ciśnienie tętnicze krwi u chorych z zespołami bólowymi kręgosłupa I współistniejącą chorobą nadciśnieniową (Influence of magnetic field of different characteristics on blood pressure in patients with back pain syndromes and hypertensive disease) 9
A. Miecznik, J. Czernicki, J. Krukowska .....

Neuralgia nerwu trójdzlelnego: Leczenie za pomocą pola magnetycznego o niskiej indukcji - opis przypadku (Trigeminal neuralgia: Treatment with using magnetic fields low indiction – A case report)
A. Bryl, J. Paluszak 15

Kriomedycyna/Cryomedicine

Skuteczność krioterapii ogólnoustrojowej na podstawie subiektywnej oceny zawodników sportów walki (Efficacy of whole body cryotherapy on own subjective assessment of fight sports contestants)
D. Biały, K. Zimmer, K. Witkowski, A. Kawczyński 17

Inżynieria biomedyczna/Biomedical Engineering

Obrazowanie przepływu krwi w mikrokrążeniu za pomocą laserowego skanera dopplerowskiego (Imaging of blood flow in microcirculation with laser Doppler imager)
S. Przywara, J. Wroński, M. Moser, J. Michalak 23

Mikro-bioreaktor jako element układów μTAS (Micro bioreactor as a part of μTAS)
D.G. Pijanowska, W. Torbicz 27

Wpływ gliadyny na ludzki organizm oraz problemy związane z oznaczaniem jej stężenia w badanych próbkach (Influence of gliadin on human organism and quantitative determination of gliadin concentration in analised samples)
B. Kazimierczak, A. Baraniecka, D. Pijanowska, W. Torbicz 37

Monitorowanie leczenia izotopem J131 z zastosowaniem analizy scyntygraficznego obrazu tarczycy (The monitoring of treatment of thyroid gland with isotope J 131 and use of scintigraphic image analysis)
A. Dyszkiewicz, R. Koprowski, Z. Wróbel 43

Procedura monitorowania ewolucji zmian zapalnych i zwyrodnieniowych w stawach krzyżowo-biodrowych (Procedure for monitoring evolution of inflammatory and degeneration changes in sacroiliac-lumbar joints)
A. Dyszkiewicz, R, Koprowski, Z. Wróbel 49

Problemy jakości w produkcji krajowych urządzeń elektromedycznych (Quality problems in production of electromedical devices)
A. Gacek, S. Latos 55

KWARTALNIK POD PATRONATEM PTIB ISSN 1234-5563

Najnowsze osiągnięcia optoelektroniki i informatyki w medycynie i inżynierii biomedycznej

cena 20 zł

MEDYCYNA FIZYKALNA LASERY KOMPUTERY

PTIB

poleca

POLSKA AKADEMIA NAUK

BIOCYBERNETYKA
I INŻYNIERIA BIOMEDYCZNA 2000

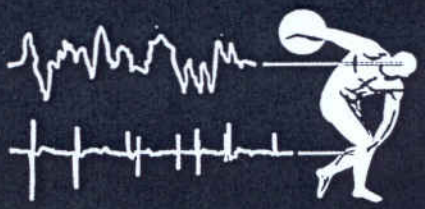
pod redakcją
MACIEJA NAŁĘCZA

TOM 2

BIOPOMIARY

redaktorzy tomu

WŁADYSŁAW TORBICZ,
LESZEK FILIPCZYŃSKI, ROMAN MANIEWSKI,
MACIEJ NAŁĘCZ, EDWARD STOLARSKI



AKADEMICKA OFICYNA WYDAWNICZA EXIT

ACTA BIO – OPTICA ET INFORMATICA MEDICA

NR 1-2/2001 vol. 7