

Marta WOLDAŃSKA-OKOŃSKA¹
Jan CZERNICKI²

Wpływ pól magnetycznych niskiej częstotliwości stosowanych w magnetoterapii i magnetostymulacji na wyniki rehabilitacji chorych po niedokrwiennych udarach mózgu

Effect of low frequency magnetic fields used in magnetotherapy and magnetostimulation on the rehabilitation results of patients after ischemic stroke

¹Z Katedry Rehabilitacji Akademii Świętokrzyskiej, filii w Piotrkowie Trybunalskim
Kierownik Katedry:
Prof. dr hab. med. Jan Czernicki

²Z Kliniki Rehabilitacji i Medycyny Fizycznej Wyczału Fizjoterapii Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Kierownik Kliniki:
Prof. dr hab. med. Jan Czernicki

Słowa kluczowe:
udar mózgu
rehabilitacja
magnetoterapia
magnetostymulacja

Additional key words:
stroke
rehabilitation
magnetotherapy
magnetostimulation

Powyższe prace wraz z badaniami została wykonana dzięki grantowi z Uniwersytetu Medycznego w Łodzi, No 502-17-155

W celu zmniejszenia skutków niesprawności spowodowanych udarem mózgu należy wprowadzać nowe, skuteczniejsze metody rehabilitacji. Obserwowano w ciągu 12 miesięcy wyniki rehabilitacji po udarach mózgu u pacjentów szpitalnych – okres ostry i podostry udaru, oraz u pacjentów ambulatoryjnych – przewlekły okres udaru opierając się ocenę na skalach Barthel i Mathew. Pole magnetyczne niskiej częstotliwości (pm ncz) (20 zabiegów po 20 min) stosowano w magnetoterapii (grupa I – placebo, grupa II – indukcja 5,6 mT, częstotliwość 10 Hz, sinusoidalny kształt impulsu, grupa III – indukcja 2,8 mT, częstotliwość 10 Hz, sinusoidalny kształt impulsu) i magnetostymulacji (program M1P1 Viofor JPS system, 16 minut dziennie). Zabiegi stosowano tak wcześnie, jak to było możliwe w podostrym stanie udaru (1-8 tygodni). Wyniki oceniano przy zastosowaniu testu analizy wariancji ANOVA. Uzyskane dane wskazują (w obu zastosowanych skalach) na istotny dobroczynny wpływ pól magnetycznych u pacjentów III i IV grupy, w obserwacji po 12 miesiącach od wystąpienia udaru. Pm ncz zastosowane we wczesnym okresie czasu po udarze, przy polecanych przez autorów parametrach, wydają się być optymalne do uzyskania efektu terapeutycznego. Istotna poprawa neurologiczna i funkcjonalna była obserwowana u pacjentów ambulatoryjnych w badaniach kontrolnych po 12 miesiącach. Ponieważ nie obserwowano żadnych działań niepożądanych, mogących mieć związek z zastosowanymi pm ncz, można polecić tę metodę fizykalną jako bezpieczną i wartą popularyzacji w praktyce klinicznej.

New methods of rehabilitation should be introduced in order to reduce disability resulting from stroke. During the twelve months of follow-up, effect of low frequency magnetic field (lf mf) on the course of patient rehabilitation following ischemic stroke was evaluated on in-patient (acute and subacute period of the stroke) and out-patient (chronic period) basis with the use of Mathew et al's and Barthel's scales. Lf mf (20 procedures of 20-min. duration) of magnetotherapy (I group – placebo, II – group 5.6 mT induction, 10 Hz frequency and sinusoidal shape, III group – 2.8 mT induction, 10 Hz frequency and sinusoidal shape) and magnetostimulation (IV group – M1P1 program of Viofor JPS system, 16 min a day) was applied as early as in the subacute period of the stroke (1-8 weeks). The data obtained were presented in the form of percentage changes in the pain levels as well as in the form of the arithmetical mean and standard deviation ($X \pm SD$). The ANOVA test was used for a statistical evaluation of the data obtained in the tests. The results obtained indicate beneficial effects of lf mf in the III and IV group of patients in the Barthel's scale and Mathew scale, which were observed during the examination 12 months after the stroke. The recommended doses of lf mf seem to be adequate to obtain therapeutic effects and may be used in the early period of rehabilitation. The neurological and functional improvement persisted for a long-period of the out-patient treatment, which was confirmed during the control examination 12 months after the ischemic stroke. As no adverse effects (which could be attributed to lf mf), were observed, this method of physical therapy can be recognized as a safe one and worth making popular in clinical practice.

Adres do korespondencji:
Dr med. Marta Woldańska-Okonńska
96-200 Sieradz, ul. Kochanowskiego 4
Tel.: 0 (43) 8278436,
e-mail: marta.okonska@poczta.onet.pl

Wstęp

W Stanach Zjednoczonych udar mózgu jest trzecią, co do częstości, przyczyną zgonu. W ciągu jednego roku notuje się około 700 tysięcy nowych przypadków. Koszty leczenia oraz skutki wynikające z czasowego lub całkowitego ustania zatrudnienia sięgają w skali roku 50 miliardów dolarów. [8]

W Europie częstość występowania udarów to 5-8 osób na 1 000 mieszkańców, w Polsce 1,7 nowych zachorowań na 1 000 mieszkańców. Oznacza to, że w Europie 2 500 000 osób oierpi każdego roku z powodu udaru. [4] W ciągu pierwszych 30 dni umiera z powodu udaru 34% pacjentów, a do 40% w ciągu roku. [4]

Skutki 2 500 000 przypadków udaru mózgu to [4]:

- 1/3 zmarli;
- 1/3 całkowicie zależni;
- 1/3 bardziej lub mniej niesprawni.

Wade D. T. [18] przedstawił klasyfikację niepełnosprawności (disabilities) powstałych w skutek udaru, celem ułatwienia porównania różnych aspektów uzyskanych wyników badań (tabela I).

W celu zmniejszenia elementarnych, globalnych i personalnych skutków niepełnosprawności spowodowanych udarem mózgu należy wprowadzać nowe, skuteczniejsze metody rehabilitacji.

W rehabilitacji po udarach mózgu najważniejszym czynnikiem poprawiającym aktywność i zwiększającym uczestnictwo niepełnosprawnych w życiu rodzinnym i społecznym jest kinezyterapia. [5] Metody fizykalne, pomimo ostatnio obserwowanego znacznego ich rozwoju, nie są w takich przypadkach szeroko stosowane. Natomiast na podstawie założeń teoretycznych i opublikowanych już doniesień wiadomo, że niektóre z nich mogą wywierać pozytywnie na przebieg rehabilitacji poudarowej. Tego rodzaju bodźcem fizykalnym są pola magnetyczne [2, 6, 7, 9, 12, 13, 15-17, 19, 22, 25].

Pola magnetyczne niskiej częstotliwości (pm ncz), które są stosowane w magneto-terapii mają wartość indukcji do 15 mT, częstotliwość do 60 Hz oraz prostokątny lub sinusoidalny kształt impulsu. Pola magnetyczne stosowane w magneto-stymulacji mają wartość indukcji pola magnetycznego poniżej 100 μ T, a częstotliwość od kilku do około 3000 Hz [15, 16].

Dowiedziano w badaniach eksperymentalnych i klinicznych, że pm ncz mają wielostronny korzystny wpływ na ośrodkowy układ nerwowy, zarówno w stanie zdrowia, jak i choroby, co przedstawia poniższa tabela (tabela II) [10, 12, 15-17, 19-21, 23, 24].

Obniżenie ciśnienia krwi, jako skutek działania pól magnetycznych, zachodzi tylko do granic fizjologicznych, toteż uważa się, że zastosowanie tych pól w nadciśnieniu tętniczym ma raczej działanie regulacyjne, nie powodujące nadmiernego, niekorzystnego obniżenia ciśnienia krwi [10, 12].

Pola magnetyczne wpływają również korzystnie na szereg parametrów biochemicznych surowicy krwi, wpływając korzystnie na ich poziom, między innymi na poziom glukozy i cholesterolu, poprawę wskaźników reologicznych, co ma znaczenie w leczeniu i profilaktyce udaru mózgu [10, 15].

W chwili obecnej uważa się zastosowa-

Tabela I

Klasyfikacja ulomności wg Wade'a [18].

Classification of stroke disabilities (accord. to Wade'a [18]).

Ubytki podstawowe	Konsekwencje funkcjonalne
<ul style="list-style-type: none"> - utrata zdolności poznawczych - utrata możliwości komunikowania się - w tym afazja - utrata zdolności ruchowych - utrata, obniżenie wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> - utrata zdolności funkcjonalnych wg ADL - zmiany w funkcjonowaniu społecznym - zaburzenia emocje - potrzeba "nie opuszczania miejsca zamieszkania" - wpływ na życie rodzinne

Tabela II

Sposoby działania pola magnetycznego niskiej częstotliwości na ośrodkowy układ nerwowy [2, 6, 7, 9, 15-17, 19, 21, 22, 25].

Low frequency magnetic fields: ways of action on central nervous system [2, 6, 7, 9, 15-17, 19, 21, 22, 25].

<ul style="list-style-type: none"> - poprawa transportu przez błony komórkowe i mitochondrialne - poprawa wartości reologicznych krwi - poprawa uclenia tkankowego - nasilenie procesów regeneracyjnych - stymulacja wzrostu aksonów neuronów nieszkodzonych - nasilenie procesu rozgałęziania i różnicowania neuronów - zmniejszenie reakcji emocjonalnych wywołanych stresem - pole magnetyczne zbliżone częstotliwością do sieciowych zaburząją percepcję, koncentrację i pamięć 	<ul style="list-style-type: none"> - zmniejszenie ilości wolnych rodników - przyspieszenie powrotu funkcji włókien z zaburzeniami i czynnościowymi - zmniejszenie ilości mediatorów zapalenia - ograniczenie bliznowacenia okołonerwowego - wzrost poziomu substancji wysokoenergetycznych w tkance mózgowej i erytrocytach - poprawa unaczynienia obszaru tętnic szyjnych związana z działaniem wazodylatacyjnym - wpływ na czynność kory mózgowej zmiany w zapisie EE
---	--

Tabela III

Analiza pacjentów w zakresie wieku, płci oraz strony niedowładu.

The patient analysis in range of age, sex and the paresis side.

Grupa pacjentów	Cechy					Ilość pacjentów
	Średnia wieku	Płeć		Strona niedowładu		
		Kobiety	Mężczyźni	Lewa	Prawa	
Grupa I	86	19	11	21	9	30
Grupa II	86	11	20	18	15	31
Grupa III	84	12	18	15	15	30
Grupa IV	70	15	15	20	10	30
Łącznie	66,5	57	64	72	49	121

nie pól magnetycznych w rehabilitacji po udarze mózgu za rutynowe [3, 15, 17], natomiast autorzy prac zajmujących się tą tematyką przedstawiają niepełne lub niekiedy różniące się od siebie dane na ten temat [15, 17, 23].

Toteż celem pracy było zbadanie, który rodzaj parametrów użytych do aplikacji pola magnetycznego u chorych po udarze mózgu okaże się dobrany najbardziej optymalnie, co oznacza, że aplikacja takiego pola może pomóc chorym w osiągnięciu najlepszych wyników rehabilitacji.

Material i metody

W ciągu 12 miesięcy obserwowano wyniki rehabilitacji po niedokrwiniowych udarach mózgu (zdiagnozowanych za pomocą tomografii komputerowej) u pacjentów szpitalnych - okres oszty i podostry udaru (pacjenci byli przyjmowani losowo do oddziału niekiedy w kilka dni od incydentu udarowego) oraz u tych samych pacjentów w warunkach ambulatoryjnych - przewlekły okres udaru, operację swą ocenę na skalach Bartel [1] i Mathew [11].

Pm ncz (20 zabiegów po 20 min) stosowano w magneto-terapii:

- grupa I - placebo (stosowano aplikacje pozostawione za pomocą maty w urządzeniu Vifor, które można włączyć pilotem, opierając się na założeniu, że pola magnetyczne nie są odczuwane fizycznie przez osobę, u której są stosowane).

- grupa II - indukcja 5,6 mT, częstotliwość 10 Hz, sinusoidalny kształt impulsu, (aplikacja za pomocą urządzenia Magnetronic MF10, mała cewka na głowę).

- grupa III - indukcja 2,8 mT, częstotliwość 10 Hz, sinusoidalny kształt impulsu (aplikacja za pomocą urządzenia Magnetronic MF10, duża cewka na głowę) i magneto-stymulacji;

- grupa IV - program M1P1, Vifor JPS system, 16 minut dziennie (indukcja modulowana 25-80 μ T, 200 Hz, impulsy o kształcie zębów piły, aplikacja za pomocą maty).

Zabiegi stosowano tak wcześnie, jak to było możliwe w podostrym stanie udaru (1-8 tygodni). U wszystkich pacjentów stosowano ten sam program terapii ruchowej polegający na ćwiczeniach strony niedowładnej, dostosowanych do siły mięśniowej, ćwiczeniach równoważnych i koordynacyjnych, ćwiczeniach precyzyjnych ręki niesprawnej, pionizacji i nauce chodzenia oraz terapii zajęciowej. W przypadku afazji stosowano terapię mowy. Natomiast w warunkach ambulatoryjnych pacjenci stosowali tylko kinezyterapię, zaś pola magnetyczne nie było stosowane.

Dane zbierano za pomocą ankiety, w której uwzględniono obie wymienione powyżej skale, wiek, płeć, liczbę grup pacjentów, stronę niedowładu oraz dane dotyczące ewentualnego występowania objawów niepożądaných.

Uzyskane wyniki oceniano przy zastosowaniu testu analizy wariancji ANOVA. Dane dotyczące wieku, płci, strony niedowładu oraz liczności grup pacjentów po udarach podano w tabeli III.

Tabela IV

Funkcjonalny stan pacjentów, oceniany w skali Bartel (maksymalnie 20 punktów) na poszczególnych etapach rehabilitacji po udarze mózgu.

The patient functional status evaluated in Barthel index (maximum 20 points).

Grupy pacjentów z różnymi rodzajami aplikacji	Czas badania			
	W chwili przyjęcia do szpitala X±SD	W chwili rozpoczęcia rehabilitacji w oddziale X±SD	Po rehabilitacji w oddziale X±SD	Po upływie 12 miesięcy X±SD
Grupa I Placebo	1,37 ± 2,3	8,10 ± 4,2	13,33 ± 4,63	15,93 ± 3,34
Grupa II 5,6 mT	1,0 ± 1,44	5,35 ± 3,18 *	11,84 ± 4,44	17,21 ± 2,22
Grupa III 2,8 mT	2,03 ± 2,51	6,90 ± 4,93	13,07 ± 5,75	17,64 ± 2,57 **
Grupa IV M1P1	0,90 ± 1,32	6,13 ± 3,48	13,57 ± 4,23	17,79 ± 2,45 ***

* różnica istotna statystycznie u pomiędzy grupą I placebo i grupą II chorych przed rozpoczęciem rehabilitacji

** różnica istotna statystycznie u pomiędzy grupą I placebo i grupą III chorych po 12 miesiącach

*** różnica istotna statystycznie u pomiędzy grupą I placebo i grupą IV chorych po 12 miesiącach

Tabela V

Neurologiczny stan pacjentów, oceniany w skali Mathew (maksymalnie 100 punktów) na poszczególnych etapach rehabilitacji po udarze mózgu.

The patient neurological status evaluated in Mathew scale (maximum 100 points).

Grupy pacjentów z różnymi rodzajami aplikacji	Czas badania			
	W chwili przyjęcia do szpitala X±SD	W chwili rozpoczęcia rehabilitacji w oddziale X±SD	Po rehabilitacji w oddziale X±SD	Po upływie 12 miesięcy X±SD
Grupa I placebo	44,80 ± 4,90	64,50 ± 12,40	72,63 ± 13,98	77,19 ± 11,06
Grupa II 5,6 mT	41,77 ± 15,78	56,58 ± 13,95 *	67,26 ± 13,64	79,71 ± 9,71
Grupa III 2,8 mT	45,37 ± 16,35	62,80 ± 15,92	73,86 ± 15,70	83,42 ± 11,26**
Grupa IV M1P1	42,33 ± 12,92	62,97 ± 9,84	74,37 ± 9,49	83,79 ± 7,28 ***

* różnica istotna statystycznie u pomiędzy grupą I placebo i grupą II chorych przed rozpoczęciem rehabilitacji

** różnica istotna statystycznie u pomiędzy grupą I placebo i grupą III chorych po 12 miesiącach

*** różnica istotna statystycznie u pomiędzy grupą I placebo i grupą IV chorych po 12 miesiącach

Wyniki

Uzyskane wyniki (tabela IV i V) wskazują w obu zastosowanych skalach na istotny dobroczynny wpływ pól magnetycznych u pacjentów III i IV grupy, w obserwacji po 12 miesiącach od wystąpienia udaru. Nie obserwowano żadnych objawów niepożądanych mogących mieć związek z aplikacją pola magnetycznego.

Omówienie

Zastosowanie pól magnetycznych niskiej częstotliwości w rehabilitacji poudarowej nie jest zbyt szeroko omawiane w literaturze.

Prekursorem w zastosowaniu pm ncz w leczeniu udarów jest Basset C.A. [2], a w Polsce Sieroń A. wraz z zespołem [15, 16]. Opisują oni korzystny wpływ pól magnetycznych (zarówno magnetoterapii, jak i magnetostymulacji) w rehabilitacji chorych po udarach mózgu uwzględniając stan funkcjonalny, stan neurologiczny, zwiększenie siły mięśniowej oraz zdolności lokomocyjne. W magnetoterapii stosowano pole o parametrach 4,5 mT, częstotliwości 40 Hz oraz o przebiegu sinusoidalnym. Magnetostymulację prowadzono przy zastosowaniu urządzenia MRS 2000 (program aplikacji zbliżony do programu M1P1 urządzenia Viofor JPS).

Autorzy niniejszej pracy opublikowali 6

artykułów związanych z zastosowaniem magnetoterapii w rehabilitacji po udarach mózgu [19, 20, 21, 22, 23, 24] oraz jeden o zastosowaniu magnetostymulacji [25]. Opisują istotną poprawę w globalnej skali inwalidztwa, w codziennym funkcjonowaniu chorych po udarze mózgu oraz poprawę ich stanu neurologicznego.

Pacjenci w przedstawionym powyżej badaniu byli badani wielokrotnie, a co jest istotne, to dwukrotnie przed zastosowaniem rehabilitacji. Jak wynika z przedstawionych wyników stan funkcjonalny i neurologiczny chorych w badanych grupach nie różnił się istotnie przed zastosowaniem pola magnetycznego, co dowodzi, że opisane grupy były porównywalne.

Pm ncz zastosowane we wczesnym okresie czasu po incydencie udarowym, przy polecanych przez autorów parametrach - magnetostymulacji: programi M1P1 urządzenia Viofor JPS, oraz magnetoterapii: indukcja 2,8 mT, częstotliwość 10 Hz, fala o kształcie sinusoidalnym, wydają się być optymalne do uzyskania efektu terapeutycznego. Co jest interesujące, to fakt, że im niższa wartość indukcji pola magnetycznego, tym lepsze wyniki rehabilitacji, co również można zaobserwować w obu zastosowanych skalach.

Pola magnetyczne zastosowane w fizjoterapii są bezpiecznym elementem rehabilitacji [14], nie wywołują objawów niepożądanych, czego nie można stwierdzić w rutynowo stosowanej farmakoterapii.

Jest godne podkreślenia, że istotna poprawa neurologiczna i funkcjonalna była obserwowana u pacjentów ambulatoryjnych w badaniach kontrolnych po 12 miesiącach. Warto zwrócić uwagę na to, że niekiedy okres obserwacji badanych chorych musi być wystarczająco długi do zaobserwowania obiektywnych i istotnie statystycznych wyników.

Wnioski

1. Ponieważ nie obserwowano żadnych działań niepożądanych, mogących mieć związek z zastosowanymi pm ncz, można polecić tę metodę fizykalną jako bezpieczną i wartą popularyzacji w praktyce klinicznej.

2. Na podstawie uzyskanych wyników można wnioskować, że pola magnetyczne o niskich wartościach indukcji przynoszą w rehabilitacji poudarowej istotne dla pacjentów efekty.

3. Okres obserwacji badanych chorych musi być wystarczająco długi do zaobserwowania obiektywnych i istotnych statystycznie wyników.

Piśmiennictwo

1. Barthel D.W., Mahoney F.J.: Functional evaluation: the Barthel index. *Maryland State Med. J.* 1965; 14, 56.
2. Basset C.A.: Beneficial effect of electromagnetic fields. *J. Cell. Biochem.* 1993; 51, 3873.
3. Czernicki J., Woldańska-Okowska M., Karasek M., Żylińska K., Plucińska M.: Wpływ magnetostymulacji na poziom melatoniny i serotoniny w surowicy pacjentów z zespołami bólowymi kręgosłupa. *Kwart. Ortop.* 2006; 6, 13.
4. Gresham G.E.: *Strokes*. UCB Pharma MDI 1994, Belgium.
5. Gresham G.E., Duncan P.W., Stasom W.B.: Poststroke rehabilitation: assessment, referral, and patient management. *Topics in Stroke Rehabilitation* 1996; 3, 1.
6. Fischer, G.: *Grundlagen der Quanten-Therapie*. Heelaeus Verlaganstalt, Triesenberg, 1996.
7. Haimovici N.: *Theoretische Betrachtungen über die Anwendung niederfrequenter gepulsten Magnetfeldern*. Therapiewoche 1980; 30, 4619.
8. Horton C.S., Bunch T.J.: Patent foramen ovale and stroke. *Mayo Clin. Proc.* 2004; 79, 79.
9. Karasek M., Woldańska-Okowska M., Czernicki J., Żylińska K., Świętosławski J.: Chronic exposure to 2.8 mT, 40-Hz magnetic field reduces melatonin concentrations in humans. *J. Pineal Res.* 1998; 25, 240.
10. Marcinowski D., Kubiak S.: Wpływ pola magnetycznego generowanego przez MRS 2000 na wybrane parametry fizjologiczne metaboliczne i regulację autonomiczną układu krążenia podczas leczenia uzdrowiskowego. *Baln. Pol.* 1998; 40, 18.
11. Mathew N.T., Meyer J.S., Rivera V.M., Chorney J.Z., Hartman A.: Double blind evaluation of glycerol therapy in acute cerebral infarction. *Lancet* 1972; 2, 1327.
12. Miecznik A., Czernicki J., Krukowska J.: Wpływ pola magnetycznego o różnej charakterystyce fizycznej na ciśnienie tętnicze krwi u chorych z zespołami bólowymi kręgosłupa i współistniejącą chorobą naczyniową. *Acta Bio-Optica Inform. Med.* 2001; 7, 9.
13. Portier Ch., Wolfe M.S. (red.): *Assessment of Health Effects from Exposure to Power-Line Frequency Electric and Magnetic Fields*. Report of the EMFRAPID Working Group, National Institute of Health, National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) Publication No. 98-3981, United States of America 1998.

14. Repacholi M.H, Greenbaum B. (red.): Interaction of static and extremely low frequency electric and magnetic fields with living systems: Health effects and research needs. Expert Working Groups Report, Protection of the Human Environment Department, World Health Organization, Geneva, Switzerland, Bioelectromagnetics 1999, 20, 135.
15. Sieroń A. (red.): Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie. Wydanie 2, Wydawnictwo α -Medica Press, Bielsko Biala 2002, 63-71, 118, 232.
16. Sieroń A., Cieślak G.: Zastosowanie zmiennych pól magnetycznych w medycynie - 15 letnie badania własne. Wiad. Lek. 2003, 56, 434-441.
17. Straburzyński G., Straburzyńska-Lupa A.: Medycyna Fizykaina, Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 1997, 390.
18. Wade, D.T.: Assessing disability after acute stroke. [W:] Clifford Rose F.: Stroke. Epidemiological, Therapeutic and Socio-economic Aspects. Proceedings of International Neurological Symposium, London, 18-20 November, 1985. Royal Society of Medicine Seres Limited, London 1986, 101-114.
19. Woldańska-Okońska M., Czernicki J.: Pole magnetyczne w neurorehabilitacji. Biul. WAM 1995, 38, 113-126.
20. Woldańska-Okońska M., Czernicki J., Kaczmarek J.: Wpływ impulsowego pola magnetycznego na przebieg rehabilitacji chorych po niedokrwinnym udarze mózgu. Baln. Pol. 1997, 39, 73.
21. Woldańska-Okońska M., Czernicki J.: Pole magnetyczne w rehabilitacji chorych po udarach mózgu. Baln. Pol. 1997, 39, 1127.
22. Woldańska-Okońska M., Czernicki J.: Pola magnetyczne w medycynie - znaczenie i zastosowanie. Folia Medica Lodziensa 1998, 25, 45.
23. Woldańska-Okońska M., Czernicki J.: Zastosowanie pola magnetycznego w rehabilitacji chorych po udarze mózgu. Fizjoterapia 1998, 6, 6.
24. Woldańska-Okońska M., Czernicki J., Kaczmarek J.: Ocena wpływu zmiennego pola magnetycznego niskiej częstotliwości na wyniki rehabilitacji chorych po udarze mózgu. Post. Reh. 1998, 12, 29.
25. Woldańska-Okońska M., Czernicki J.: Ocena skuteczności magnetostrymulacji w fizjoterapii (badania ankietowe). Wiad. Lek. 2004, 57, 44.

PRZEGLĄD LEKARSKI

ORGAN TOWARZYSTWA LEKARSKIEGO KRAKOWSKIEGO - ODDZIAŁU PTL

2007/64/2

rok
założenia
1862

W numerze:

Problemy zdrowotne jamy ustnej
dzieci z cukrzycą typu 1

Wielopoziomowa blokada układu
renina-angiotensyna-aldosteron
w nefropatii cukrzycowej

Wysiłek fizyczny w niewydolności
serca

Biologia niezbędnych nienasyconych
kwasów tłuszczowych

Kwas gamma-linolenowy

- znaczenie terapeutyczne

Współczesne poglądy na temat
diagnostyki i leczenia rakowiaka

Boreliozowe zapalenie stawów

Wartość diagnostyczna oznaczeń
osoczowego białka amyloidowego A

Liczba punktów za publikację – 5
(Ministerstwo Nauki i Informatyzacji)

Czasopismo indeksowane:
INDEX MEDICUS / MEDLINE

INDEX COPERNICUS (5,52)

POLSKA BIBLIOGRAFIA LEKARSKA

ISSN: 00332240