

Ocena skuteczności terapeutycznej słabych zmiennych pól magnetycznych o niskiej wartości indukcji u chorych z zaburzeniami depresyjnymi

Estimation of therapeutical efficacy of weak variable magnetic fields with low value of induction in patients with depression

Aleksander Sieroń¹, Robert T. Hese², Jarosław Sobiś²,
Grzegorz Cieślak¹

¹Z Katedry i Kliniki Chorób Wewnętrznych i Medycyny Fizykalnej
Wydziału Lekarskiego w Zabrze Śląskiej AM w Katowicach

Kierownik: prof. dr hab. n. med. A. Sieroń

²Z Katedry i Oddziału Klinicznego Psychiatrii

Wydziału Lekarskiego w Zabrze Śląskiej AM w Katowicach

Kierownik: dr hab. n. med. R. T. Hese

Summary

Aim: Preliminary results of research on the therapeutical efficacy of weak variable magnetic fields with low value of induction used as magnetostimulation in patients with depression not reacting to two consecutive, correctly applied anti-depressant pharmacological treatment are presented in the paper.

Method: The examined patients (24 persons aged 18-65 years) treated with anti-depressants accessible in Poland were randomly divided into 2 groups. In 1 group (11 persons – 9 women and 2 men) magnetostimulation with the use of a weak variable magnetic field with a low value of induction of 15 μ T generated by the VIOFOR JPS device (Poland) lasting 12 minutes daily for 15 days was added to pharmacological therapy. Patients from 2 groups (13 persons – 11 women and 2 men) were exposed to exposure with the same device. The intensity of depression was estimated with Beck's, Montgomery-Asberg's and Hamilton's scales.

Results: As a result of a cycle of active magnetostimulation a distinct, statistically significant decrease of intensification of depression, both in the 7th and 15th day exposure was obtained, while in the sham-exposed group only slight, transient decrease of intensification of depression in the 7th day of sham-exposure was observed.

Conclusions: It was concluded that adding magnetostimulation to pharmacological therapy results in a progressive, significant reduction of intensification of depression symptoms.

Słowa klucze: depresja, słabe zmienne pole magnetyczne, magnetostymulacja

Wstęp

Depresje odporne na leczenie obejmują ok. 30% ogółu stanów depresyjnych, w dalszych zaś 20–30% depresji wynik leczenia jest niepełny [1]. Jak wynika z licznych badań eksperymentalnych zmienne pola magnetyczne stosowane m.in. w ramach magnetostymulacji wywołują zmiany aktywności ośrodkowego układu nerwowego oraz zachowania zwierząt doświadczalnych [2, 3, 4]. Jednocześnie wyniki badań klinicznych potwierdziły dużą skuteczność terapeutyczną magnetostymulacji wykorzystującej słabe zmienne pola magnetyczne w leczeniu objawów nerwicowych w przebiegu stwardnienia rozsianego choroby Parkinsona oraz choroby Alzheimera [5, 6, 7, 8, 4, 9, 10]. Uwzględniając powyższe obserwacje celem pracy była próba odpowiedzi na pytanie: czy słabe zmienne pola magnetyczne o niskiej wartości indukcji mogą wspomóc leczenie farmakologiczne lekoopornych depresji?

Material i metoda

Badaniami objęto pacjentów Kliniki Psychiatrii Śląskiej AM leczonych z powodu lekoopornych depresji. Jako kryterium „lekooporności” przyjęto co najmniej 2 nieskuteczne kuracje przeciwdepresyjne – dwa leki przeciwdepresyjne, każdy z innej grupy, stosowane minimum 6 tygodni w odpowiednio wysokiej dawce. Pacjentów spełniających kryteria włączenia przydzielono losowo do jednej z dwóch grup.

Grupa I liczyła 11 osób (9 kobiet i 2 mężczyzn), które otrzymywały, jako podstawowe leczenie, leki przeciwdepresyjne w dawce indywidualnie dostosowanej (paroksetyna 20–40 mg pro die lub fluwoksamina 100–200 mg pro die) oraz były poddane magnetostymulacji aparatem VIOFOR JPS – program aktywny.

GRUPA II liczyła 13 osób (11 kobiet i 2 mężczyzn), które otrzymywały, jako podstawowe leczenie, leki przeciwdepresyjne w dawce indywidualnie dostosowanej (paroksetyna 20–40 mg pro die lub fluwoksamina 100–200 mg pro die) oraz były eksponowane w polu magnetycznym w programie placebo aparatu VIOFOR JPS.

Kryteria włączenia:

- 1 – spełnione kryteria diagnostyczne ICD-10 dla zaburzeń depresyjnych nawracających F33 i zaburzeń afektywnych dwubiegunowych F 31.3 i F 31.4
- 2 – spełnione kryteria diagnostyczne dla umiarkowanego i ciężkiego zespołu depresyjnego bez objawów psychotycznych
- 3 – wynik co najmniej 18 pkt w 21-punktowej skali depresji Hamiltona
- 4 – wiek 18–65 lat.

Kryteria wyłączenia: choroba nowotworowa, czynna gruźlica płuc, krwawienia z przewodu pokarmowego, ciężkie infekcje wirusowe i bakteryjne, obecność implantów elektronicznych, choroby grzybicze.

Zabiegi magnetostymulacji wykonywano przez 3 tygodnie, raz dziennie, w trybie aktywnym lub pozorowanym, z przerwą w soboty i niedziele. U każdego chorego wykonano 15 zabiegów.

Do ekspozycji chorych w zmiennym polu magnetycznym wykorzystano urządzenie do magnetostymulacji VIOFOR JPS produkcji polskiej składające się z generatora pola magnetycznego mającego możliwość regulacji parametrów fizycznych pola oraz

różnych aplikatorów. Urządzenie ma fabrycznie zainstalowaną opcję pracy w trybie placebo, co umożliwi prowadzenie badań metodą ślepej próby. W trakcie ekspozycji chorzy leżeli bezpośrednio na aplikatorze płaskim w postaci dużej maty.

W programie aktywnym częstotliwość impulsów podstawowych stosowanego pola magnetycznego mieściła się w przedziale 180–195 Hz, częstotliwości paczek impulsów w przedziale 12,5–29 Hz, grup paczek 2,8–7,6 Hz, a serii 0,08–0,3 Hz. Impulsy podstawowe miały przebieg zbliżony do piłokształtnego. Ekspozycje prowadzone były przy użyciu przebiegu terapeutycznego M2 P2 z intensywnością 6 odpowiadającą indukacji skutecznej pola magnetycznego równej 15 μ T.

W programie placebo pacjenci poddawani byli ekspozycji pozorowanej, w trakcie której na zaciskach aplikatora nie było podłączane napięcie i tym samym aplikator nie generował pola magnetycznego.

Czas trwania pojedynczego zabiegu wynosił 12 minut.

Nasilenie depresji u pacjentów oceniano na podstawie 21-punktowej skali depresji Hamiltona oraz skali depresji Montgomery-Asberg. Pacjenci dokonywali również samooceny depresji za pomocą kwestionariusza Becka.

Badania za pomocą ww. skal w obu grupach chorych przeprowadzono w dniu 0 oraz po 7 i 15 zabiegu.

Uzyskane w obu grupach chorych wartości punktowe nasilenia depresji w poszczególnych skalach przedstawiono w postaci wartości średnich i odchyłeń standardowych, a następnie poddano analizie statystycznej za pomocą programu STATISTICA. Do porównania wartości średnich poszczególnych wartości punktowych obu grup chorych w określonym dniu obserwacji zastosowano test U Manna-Whitneya, natomiast do porównania wartości punktowych w poszczególnych dniach ekspozycji niezależnie w każdej ocenianej grupie użyto testu Wilcoxon.

Wyniki i omówienie

Nasilenie depresji oceniane wg kwestionariusza Becka oraz w skalach punktowych Montgomery-Asberg i Hamiltona przed rozpoczęciem cyklu ekspozycji w zmiennym polu magnetycznym lub ekspozycji pozorowanej oraz w 7 i 15 dniu cyklu ekspozycji w obu grupach chorych przedstawiono w tabelach 1–9.

Tabela 1

Porównanie samooceny nasilenia depresji wg kwestionariusza Becka w grupie chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym (program aktywny) i grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej (program placebo) w poszczególnych dniach ekspozycji wraz z oceną statystyczną

Dzień ekspozycji	Samoocena nasilenia depresji wg kwestionariusza Becka		Znaczenie statystyczne
	Ekspozycja w polu magnetycznym (x \pm SD)	Ekspozycja pozorowana (x \pm SD)	
Dzień 0	33,9 \pm 6,8	33,8 \pm 6,4	p=0,109
Dzień 7	27,0 \pm 7,2	32,3 \pm 10,0	p=0,146
Dzień 15	22,1 \pm 6,9	34,5 \pm 7,7	p<0,001

Tabela 2

Samoocena nasilenia depresji wg kwestionariusza Becka w poszczególnych dniach ekspozycji w grupie chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym wraz z oceną statystyczną w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji

Dzień ekspozycji	Samoocena nasilenia depresji wg kwestionariusza Becka w grupie chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym ($\bar{x} \pm sD$)	Zmienne ocen statystyczna w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji
Dzień 0	33,0 \pm 8,8	-
Dzień 7	27,0 \pm 7,2	p=0,003
Dzień 15	22,1 \pm 6,9	p=0,003

Tabela 3

Samoocena nasilenia depresji wg kwestionariusza Becka w poszczególnych dniach ekspozycji w grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej wraz z oceną statystyczną w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji

Dzień ekspozycji	Samoocena nasilenia depresji wg kwestionariusza Becka w grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej ($\bar{x} \pm sD$)	Zmienne ocen statystyczna w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji
Dzień 0	39,8 \pm 5,4	-
Dzień 7	32,3 \pm 10,0	p=0,004
Dzień 15	34,5 \pm 7,7	p=0,184

Tabela 4

Porównanie nasilenia depresji w skali Montgomery-Asberg w grupie chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym (program aktywny) i grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej (program placebo) w poszczególnych dniach ekspozycji wraz z oceną statystyczną

Dzień ekspozycji	Nasilenie depresji w skali Montgomery-Asberg		Zmienne ocen statystyczna
	Ekspozycja w polu magnetycznym ($\bar{x} \pm sD$)	Ekspozycja pozorowana ($\bar{x} \pm sD$)	
Dzień 0	28,1 \pm 5,2	31,1 \pm 5,4	p=0,246
Dzień 7	21,6 \pm 7,8	26,5 \pm 5,9	p=0,137
Dzień 15	14,9 \pm 5,9	27,5 \pm 5,8	p<0,001

Tabela 5

Nasilenie depresji w skali Montgomery-Asberg w poszczególnych dniach ekspozycji w grupie chorych ekspozycyjnych w zmiennym polu magnetycznym wraz z oceną statystyczną w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji

Dzień ekspozycji	Nasilenie depresji w skali Montgomery-Asberg w grupie chorych ekspozycyjnych w zmiennym polu magnetycznym (średnia ± SD)	Znaczenie statystyczne w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji
Dzień 0	28,1 ± 2,2	-
Dzień 7	21,6 ± 1,8	p=0,003
Dzień 15	14,9 ± 1,9	p=0,003

Tabela 6

Nasilenie depresji w skali Montgomery-Asberg w poszczególnych dniach ekspozycji w grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej wraz z oceną statystyczną w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji

Dzień ekspozycji	Nasilenie depresji w skali Montgomery-Asberg w grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej (średnia ± SD)	Znaczenie statystyczne w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji
Dzień 0	31,1 ± 1,4	-
Dzień 7	26,5 ± 1,9	p=0,003
Dzień 15	27,5 ± 1,8	p=0,248

Tabela 7

Porównanie nasilenia depresji w skali Hamiltona w grupie chorych ekspozycyjnych w zmiennym polu magnetycznym (program aktywny) i grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej (program placebo) w poszczególnych dniach ekspozycji wraz z oceną statystyczną

Dzień ekspozycji	Nasilenie depresji w skali Hamiltona		Znaczenie statystyczne
	Ekspozycja w polu magnetycznym (średnia ± SD)	Ekspozycja pozorowana (średnia ± SD)	
Dzień 0	24,0 ± 1,4	25,5 ± 1,0	p=0,500
Dzień 7	18,0 ± 1,2	21,5 ± 1,0	p=0,211
Dzień 15	12,0 ± 1,8	22,0 ± 1,0	p<0,001

Tabela 8

Nasilenie depresji w skali Hamiltona w poszczególnych dniach ekspozycji w grupie chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym wraz z oceną statystyczną w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji

Dzień ekspozycji	Nasilenie depresji w skali Hamiltona w grupie chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym (x±SD)	Znamiennosc statystyczna w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji
Dzień 0	24,6±5,4	-
Dzień 7	18,6±5,2	p=0,003
Dzień 15	12,9±4,8	p=0,003

Tabela 9

Nasilenie depresji w skali Hamiltona w poszczególnych dniach ekspozycji w grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej wraz z oceną statystyczną w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji

Dzień ekspozycji	Nasilenie depresji w skali Hamiltona w grupie chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej (x±SD)	Znamiennosc statystyczna w stosunku do wartości z poprzedniej obserwacji
Dzień 0	25,5±5,0	-
Dzień 7	21,5±5,0	p=0,005
Dzień 15	22,0±4,9	p=0,506

Przed rozpoczęciem cyklu terapeutycznego nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic nasilenia depresji pomiędzy grupą chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym w programie aktywnym a grupą chorych poddawanych ekspozycji pozorowanej w programie placebo w żadnej z analizowanych skal (tabela 1, 4 i 7). Również w 7 dniu codziennej ekspozycji nie obserwowano istotnych statystycznie różnic nasilenia depresji pomiędzy obiema grupami w żadnej z ocenionych skal (tabela 1, 4 i 7). Natomiast w 15 dniu ekspozycji analiza wszystkich 3 skal nasilenia depresji wykazała znamienne niższe wartości wskaźników nasilenia depresji w grupie chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym w programie aktywnym w porównaniu z grupą chorych poddanych ekspozycji pozorowanej w programie placebo (tabela 1, 4 i 7).

Analiza nasilenia depresji w poszczególnych dniach ekspozycji w polu magnetycznym lub ekspozycji pozorowanej wykazała istotne statystycznie różnice pomiędzy obiema grupami chorych.

W grupie chorych eksponowanych w zmiennym polu magnetycznym w programie aktywnym obserwowano systematyczne, znamienne statystycznie zmniejszanie się nasilenia depresji, wyrażające się znamienym obniżeniem wartości punktowych we wszystkich ocenianych skalach, zarówno w 7, jak i szczególnie w 15 dniu ekspozycji (tabela 2, 5 i 8). Wartości punktowe w ostatnim dniu ekspozycji były w zależności od użytej skali o około 30 do 50% niższe w stosunku do wartości wyjściowych.

Z kolei w grupie poddawanej ekspozycji pozorowanej w programie placebo znamienne obniżenie się wartości punktowych nasilenia depresji we wszystkich ocenianych skalach stwierdzono jedynie w 7 dniu cyklu ekspozycji, przy czym obserwowany spadek wartości był relatywnie niższy niż w poprzedniej grupie chorych. Odpowiednie wartości punktowe w 15 dniu ekspozycji wykazywały we wszystkich ocenianych skalach ponownie wyraźny, chociaż nieznamienny wzrost w porównaniu z wartościami obserwowanymi w 7 dniu ekspozycji (tabela 3, 6 i 9).

Ostatecznie wskaźniki punktowe nasilenia depresji w grupie chorych po zakończeniu cyklu ekspozycji pozorowanych były nieznacznie niższe od wartości wyjściowych (o ok. 14%), jednak nie aż w takim stopniu jak w grupie chorych eksponowanych w programie aktywnym.

Jak się wydaje, wyniki uzyskane w tej grupie chorych wiązać można pośrednio z efektem placebo występującym przejściowo we wstępnej fazie cyklu ekspozycji, który obserwowany jest często również w przypadku stosowania nowych środków farmakologicznych.

Wnioski

1. Dołączenie do klasycznej terapii lekowej zabiegów magnetostymulacji powoduje redukcję nasilenia objawów depresji u pacjentów z zespołami depresyjnymi opornymi na leczenie farmakologiczne.
2. Stopień uzyskanej poprawy klinicznej zwiększa się w miarę czasu trwania cyklu magnetostymulacji.

**Oölięf nłdrđłanč=łnęéé yóđłęńćáínnńć nęráúú ććéłi=ćáúú éřáíńńńúú đřléé
ń íćęććć đřęřńńłé'ćć ćíáóęöćé ó áńęúúúú ń áłđđłńńćáíúűć ířđóřłíć'ćć**

Nńáłđćřúćł

Ćřáříćł: Đđłáńńńáēłłćł đđłáářđćńłēúúú đłćóēűńńńá ćńńēłářáříćć ířá nłdrđłanč=łnęććé yóđłęńćáínnńńű nęráúú ććéłi=ćáúú éřáíńńńúú đřléé ń íćęććć đřęřńńłé'ćć ćíáóęöćé ő. đđćéłi'łēúú đđć éřáíłńńńńćéóé'öćć ó đřóćłńńá ń áłđđłńńćé,đłććńńłńńńé ę 2 í=łđłářúű öćęęřé đđřáćéűń đđćéłi'łēúú őřđéřęńłđřđ'ćć.

Éłńńá: Ćńńēłářáříúú áńęúúú (24 đřóćłńńá, á áńćđřńńł 18–65 éłń), éł=łńúú áńńńóđ'úűćć á Đřēűřł řńćáłđđłńńćáíúűć đđłđřđřńńć, đřćáłéłń íř nęó=řéúł 2 áđóđđ'ű. Á đđłářé áđóđđł (11 đřóćłńńá, á nńē 9 ćłúćł ć 2 éóć=ćł), ę őřđéřęńłđřđ'ćć đđćńłáćłłř éřáíłńńńćéóé'öć'ń ćńđ'ńēűćářáříćć nęrářáł éřáíćńńáł đřē'ń ćíáóęöćéłé 15_MN, áłłđćđółéřáł =łđłć řđđřđń VIOFOR JPS đřēűńęé đđłáóęöćć 12 éćłóń á nóńęć á nł=łłćł 15 áłé. Đřóćłńńú áńńđé áđóđđ'ű (13 áńęúúúú, á nńē 11 ćłúćł ć 2 éóć=ćł) đřááłáđáłóńńú éłćńé yęńđ'ńććöćć đđć đđćéłłłćć nńáł éł nřéřáł đđćáđř. Óń'ćéłłćł áłđđłńńćé łółćářéłńű đđć đřēűűć řęřéű Áłęęř, Éłńńáēłđć-Rńáłđá ć Ářéćéűńńř.

Đłćóēűńńń: Á đłćóēűńńł öćęęř éřáíłńńńćéóé'öćć á řęńćářé đđřłńńł đřēó=łłńńńńńńń=łnęć ćłř=ćéłł, áűđřéłłłł óéłłűřłłćł n'ćłńńć áłđđłńńćáíúúú nććđńńéřá íř 7 ć 15 áł'ó yęńđ'ńććöćć. Á nęó=řł éłćńé yęńđ'ńććöćć nńē=łłń nńēűęł íłćłř=ćńłēűńł, áđłéłłłł óéłłűřłłćł n'ćłńńć nććđńńéřá áłđđłńńćé íř 7 áłłű öćęęř yęńđ'ńććöćć.

Áűááű: Íř nńńáříćć đřēó=łłńńń đłćóēűńńńá nńē=łłń, =ń đđćńłáćéłłćł éřáíłńńńćéóé'öćć áł ęęřńńć=łnęćé őřđéřęńłđřđ'ćć đđćáíáćń ę nćńńłéřńńć=łnęćéó, ćłř=ćéłéó óéłłűřłłćł n'ćłńńć áłđđłńńćáíúúú nććđńńéřá.

Die Beurteilung der therapeutischen Wirksamkeit der schwachen Variablen der magnetischen Felder vom niedrigen Induktionswert bei Kranken mit Depressionsstörungen

Zusammenfassung

Ziel: In der Arbeit wurden die ersten Ergebnisse der Untersuchungen an der therapeutischen Wirksamkeit der schwachen Variablen der magnetischen Felder vom niedrigen Induktionswert beschrieben, die bei der Magnetostimulation bei Patienten mit der auf zwei folgende Zyklen resistenten Depression der richtig angewandten Pharmakotherapie benutzt werden.

Methode: Es wurden die Kranken untersucht (24 Personen im Alter zwischen 18 - 65 Jahren), die mit den in Polen zugänglichen antidepressiven Medikamenten behandelt wurden. Sie wurden in 2 Gruppen geteilt. In der ersten Gruppe (11 Patienten – 9 Frauen, 2 Männer) wurde der pharmakologischen Therapie die Magnetstimulation mit dem schwachen variablen Magnetfeld mit der Induktion 15 mT angeschlossen, die durch das Gerät VIOFOR JPS täglich 12 Minuten lang generiert wurde. Das Gerät wurde in Polen hergestellt. Die Therapie dauerte 15 Tage. Die Patienten aus der 2. Gruppe (13 Kranke – 11 Frauen, 2 Männer) wurden einer scheinbaren Exposition mit Hilfe desselben Gerätes unterzogen. Die Intensität der Depression wurde mit Hilfe von folgenden Skalen beurteilt: Beck, Montgomery – Asberg, Hamilton.

Ergebnisse: Infolge von aktiven Magnetstimulationen erzielte man statistisch bedeutende, deutliche Verringerung der Intensität der Symptome der Depression, sowohl am 7. als auch am 15. Tage der Exposition; die scheinbare Exposition verursachte nur geringe vorübergehende Verringerung der Intensität der Symptome der Depression am 7. Tag der scheinbaren Exposition.

Schlussfolgerung: Aufgrund der erzielten Ergebnisse wurde festgestellt, dass das Anschliessen der Magnetostimulation an die klassische Pharmakotherapie eine systematische, bedeutende Verringerung der Symptome der Depression verursacht.

L'estimation de l'efficacité thérapeutique de faibles variables champs magnétiques avec la valeur peu élevée d'induction des patients souffrant de la dépression

Résumé

Objectif: Cet article présente les résultats préliminaires concernant l'efficacité thérapeutique de faibles variables champs magnétiques avec la valeur peu élevée d'induction utilisés comme magnétostimulation chez les patients dépressifs qui ne réagissent pas à 2 cycles de la pharmacothérapie.

Méthode: Les patients examinés (24 personnes de l'âge de 18 ans jusqu'à 65) sont divisés en 2 groupes. Le premier – 9 femmes et 2 hommes – suit la pharmacothérapie et la magnétostimulation de faibles variables champs magnétiques avec la valeur de l'induction de 15 mT générée par VIOFOR JPS (polonais) 12 minutes par jour pendant 15 jours. Le second groupe – 11 femmes et 2 hommes – subissent la même magnétostimulation simulée. L'intensité de la dépression est analysée à l'aide des échelles de: Beck, Montgomery-Asberg et d'Hamilton.

Résultats: Le cycle de la magnétostimulation active apporte la diminution (signifiant du point de vue de la statistique) des symptômes de la dépression après 7^e et 15^e jours de cette stimulation tandis que la magnétostimulation simulée cause seulement la très petite diminution passagère après 7^e jour.

Conclusions: Ces résultats attestent que la combinaison de la pharmacothérapie et de la magnétostimulation apporte la diminution systématique et significative de l'intensité des symptômes de la dépression.

Piśmiennictwo

1. Pużyński S. *Leki przeciwdepresyjne*. W: Kostowski W, Pużyński S, red. *Psychofarmakologia doświadczalna i kliniczna*, wyd. 3. Warszawa: PZWL; 1996, s. 469–470.
2. Dura GY, Csorba E. *Experimental study of the influence of pulsating electromagnetic field on motor activity*. J. Bioelectricity 1988; 7: 133–135.
3. Rudolph K, Krauchi K, Wirz-Justice A, Feer H. *Weak 50 Hz electromagnetic field activates rat open field behavior*. Physiol. Behaviour. 1985; 35: 505–508.

4. Sieroń A, Cieślak G, Kawczyk-Krupka A, Biniszkiwicz T, Bilka-Urban A, Adamek M. *Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie*, wyd. 2. Bielsko-Biała: α -medica press; 2002.
5. Pecyna MB. *Wolnozmiennne pola magnetyczne w badaniach psychofizjologicznych*. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie „Żak”; 2001.
6. Sandyk R. *Alzheimer's disease: improvement of visual memory and visuoconstructive performance by treatment with picoTesla range magnetic fields*. Int. J. Neurosc. 1994; 76: 185–225.
7. Sandyk R. *Long term beneficial effects of weak electromagnetic fields in multiple sclerosis*. Int. J. Neurosc. 1995; 83: 45–57.
8. Sandyk R, Derpapas K. *Further observations on the unique efficacy of picoTesla range magnetic fields in Parkinson's disease*. Int. J. Neurosc. 1993; 69: 167–183.
9. Sieroń A, Sieroń-Stołtny K, Biniszkiwicz T, Stanek A, Stołtny T, Biniszkiwicz K. *Analiza skuteczności terapeutycznej magnetostymulacji systemem Viofor JPS w wybranych jednostkach chorobowych*. Acta Bio-Optica Inf. Med. 2001; 7: 1–8.
10. Broł W, Węgrzyn W, Czernicki J. *Wpływ zmiennego pola elektromagnetycznego na niewydolność ruchową i jakość życia chorych ze stwardnieniem rozsianym*. Wiad. Lek. 2002; 2, 3–4, 136–142.

Otrzymano: 25.04.2003

Zrecenzowano: 6.06.2003

Przyjęto do druku: 27.11.2003

Adres: Katedra i Oddział Kliniczny Psychiatrii Śląskiej
AM
42-600 Tarnowskie Góry

