Nowiny Lekarskie 2004, 73, 4, 263–267

ANNA BRYL, JANUSZ PALUSZAK, JACEK PIĄTEK, MARIA ŁABĘDZKA-GARDY, JÓZEF KRAWCZYK[1]

WPŁYW WOLNOZMIENNEGO POLA MAGNETYCZNEGO NA ZMNIEJSZENIE NASILENIA OBJAWÓW SOMATYCZNYCH I POPRAWĘ STANU U CHORYCH Z OBJAWAMI DEPRESJI

THE INFLUENCE OF EXTREMELY LOW FREQUENCY MAGNETIC FIELDS ON THE TREATMENT OF SOMATIC SYMPTOMS OF DEPRESSION

Katedra Fizjologii Akademii Medycznej w Poznaniu
Kierownik: prof. dr hab. Janusz Paluszak
[1]Katedra Chemii i Biochemii Klinicznej Akademii Medycznej w Poznaniu
Kierownik: prof. dr hab. Lech Torliński

Streszczenie

Wstęp. Depresja jest chorobą której objawom osiowym, takim jak obniżenie nastroju, zmniejszenie napędu, utrata zainteresowań i zdolności do radowania się, mogą towarzyszyć objawy somatyczne, takie jak: bóle głowy, bóle kręgosłupa, uczucie duszności, poczucie nierównego bicia serca i dyskomfortu w klatce piersiowej, zaparcia, wzdęcia, bóle brzucha, bóle neuralgiczne o różnorodnej lokalizacji.
Cel. Celem pracy jest ocena przydatności metody magnetostymulacji w leczeniu depresji z towarzyszącymi objawami somatycznymi.
Materiał i metoda. Próbę leczenia za pomocą pola magnetycznego o niskiej indukcji zastosowano w 12-osobowej grupie pacjentów w wieku 23-69, którzy zgłosili się do leczenia z powodu bólu głowy o charakterze napięciowym, bólu o charakterze migrenowym, bólu kręgosłupa okolicy L-S, dolegliwości neuralgicznych, zaburzeń snu, zespołu jelita drażliwego, wzrostu RR w okresach nasilonego stresu. Osoby badane poddawane były zabiegom magnetostymulacji za pomocą pola magnetycznego o niskiej indukcji.
Wyniki. Po serii zabiegów każda z badanych osób stwierdzała poprawę stanu zdrowia. Poza występującą w zróżnicowanym stopniu poprawą nastroju i zwiększeniem napędu odnotowywano ustąpienie lub zmniejszenie nasilenia objawów somatycznych, poprawę jakości snu.
Wnioski. Metoda magnetostymulacji, regulująca czynność komórek nerwowych w kierunku uzyskania homeostazy, może być przydatną w leczeniu chorych prezentujących objawy depresji w stopniu łagodnym z towarzyszącymi objawami somatycznymi.

SŁOWA KLUCZOWE: depresja, pole magnetyczne o niskiej indukcji, leczenie.

Summary

Introduction. Depression is an illness, the major symptoms of which, such as bad mood, decrease in drive, loss of interests, and the ability to feel happy may be accompanied by somatic symptoms such as headaches, spinal pains, a feeling of breathlessness, uneven heartbeat and discomfort in the chest, constipation, flatulence, stomach pains, and variously located neuralgic pains.
Aim. The aim of this paper is to assess the usefulness of the magneto-stimulation method of treating depression and its accompanying somatic symptoms.
Material and method. An attempt to treat depression with low induction magnetic field was carried out in a group of 12 patients /aged 23-69/, accepted for the treatment because of tension headaches, migraine headaches, spinal pains in the lumber/sacral region, neuralgic complaints, sleep disturbance, irritable bowel syndrome, and increased respiratory rate under stress. The people examined were subject to magneto-stimulation by means of an induction magnetic field.
Results. After receiving a series of treatments the patients repated improvements in their state of health. Their improvement in mood and increase in drive, appearing with varied intensity, has been accompanied by a disappearance or reduction in the escalation of somatic symptoms, and an improvement in their sleep patterns.
Conclusions. The magneto-stimulation method regulating the activity of nerve cells towards homeostasis can be useful in treating patients presenting with symptoms of mild depression with the accompanying somatic ones.

KEY WORDS: depression, low induction magnetic fields, treatment.

Wstęp

Depresja jest chorobą dotykającą coraz większy procent społeczeństwa. Niski poziom wiedzy o zaburzeniach depresyjnych jest jednym z powodów dla którego chorzy nie zgłaszają się do lekarzy psychiatrów. Lekarze podstawowej opieki zdrowotnej skupiają się natomiast raczej na somatyzacji objawów depresji, w niedostatecznym stopniu zwracając uwagę na objawy psychiczne lub na obecność współistniejącej depresji z chorobą somatyczną [1]. Pacjenci częstokroć odczytują objawy depresji jako zwykłe przygnębienie, przemęczenie, reakcję na zmiany pogody, czy jako utratę napędu związaną z wiekiem. Objawy zespołu depresyjnego obejmują objawy psychiczne i objawy somatyczne. Do podstawowych objawów psychicznych depresji należy obniżenie nastroju, utrata zainteresowań i zdolności do radowania się, zmniejszenie energii prowadzące do wzmożonej męczliwości i zmniejszenia aktywności [2]. Mogą im towarzyszyć inne objawy, takie jak osłabienie koncentracji i uwagi, niska samoocena, poczucie winy i małej wartości, czarnowidztwo, myśli samobójcze, zaburzenia snu i łaknienia oraz liczne objawy somatyczne [1, 3, 4]. Z wymienionymi powyżej objawami mogą współistnieć zaburzenia lękowe o różnym nasileniu.

Do najczęstszych objawów somatycznych zgłaszanych przez pacjentów należą bóle głowy o charakterze napięciowym, bóle kręgosłupa L-S, uczucie duszności, poczucie nierównego bicia serca i dyskomfortu w klatce piersiowej, zaparcia, wzdęcia, bóle brzucha, bóle neuralgiczne o różnorodnej lokalizacji [3]. Dolegliwości te często są powodem zgłaszania się do lekarza pierwszego kontaktu, tym bardziej że mogą istnieć bez objawów osiowych depresji. Stanowią one grupę depresji atypowych, a objawy somatyczne stanowią maskę depresji [4].

Cel pracy

Celem pracy jest ocena przydatności metody magnetostymulacji w leczeniu objawów depresji z towarzyszącymi objawami somatycznymi.

Materiał i metoda

Próbę leczenia za pomocą pola magnetycznego o niskiej indukcji zastosowano w 12-osobowej grupie pacjentów w wieku 23–69. Skargami tych pacjentów, z których powodu zgłosili się do leczenia, były dolegliwe bóle głowy o charakterze napięciowym, bóle o charakterze migrenowym (1 osoba), bóle kręgosłupa okolicy L-S, bóle neuralgiczne, uczucie drżenia kończyn dolnych. Jako objawy dodatkowe zgłaszane były zaburzenia snu w postaci trudności z zasypianiem lub snu płytkiego nieodświeżającego, zespół jelita drażliwego, wzrost RR w okresach nasilonego stresu. W wyniku przeprowadzonego wywiadu stwierdzono, że objawom podawanym przez pacjentów towarzyszyło obniżenie nastroju, zmniejszenie napędu, nadpobudliwość i drażliwość, lęki przed wyjściem z domu, podjęciem obowiązków w domu czy w pracy, uczucie stałego napięcia nerwowego. Objawy te wskazywały na istnienie zaburzeń o charakterze depresyjnym. U dwóch osób objawy depresji występowały sezonowo w okresie jesienno-zimowym. Przeprowadzając badanie posługiwano się skalą depresji wg Becka oraz opisami i wskazówkami diagnostycznymi zawartymi w Klasyfikacji Zaburzeń Psychicznych i Zaburzeń Zachowania w ICD-10 [2, 5]. Nie kwalifikowano do badania osób u których objawy somatyczne mogły być maską depresji, ponieważ podczas cyklu magnetostymulacji nie stosowano leczenia farmakologicznego, jeśli nie było to konieczne, a skuteczność działania leków antydepresyjnych jest elementem diagnozy w przypadku depresji maskowanej.

U żadnej z badanych osób nie stwierdzono odchyleń w badaniu neurologicznym. W niektórych przypadkach zlecano przeprowadzenie badań dodatkowych, które również nie wykazywały odchyleń od stanu prawidłowego, tłumaczących nasilenie dolegliwości.

Osoby badane stwierdzały, że co najmniej od czasu pojawienia się dolegliwości narażone były na przewlekły stres (problemy rodzinne, problemy finansowe, stresująca sytuacja w miejscu zatrudnienia lub znajdowały się w silnym stresie w przeszłości (śmierć dziecka – 1 osoba), w wywiadzie jednej z osób podano samobójczą śmierć ojca. W okresie urlopu, wyjazdu z miejsca zamieszkania, lub w trakcie przebywania na zwolnieniu lekarskim osoby te zauważały poprawę stanu zdrowia w dość zróżnicowanym stopniu lub wcale. Część osób badanych nie potrafiła podać domyślnej przyczyny złego samopoczucia, różnicowała jednak czasowo okresy pogorszenia.

Osoby badane poddawane były zabiegom magnetostymulacji aparatem Viofor, produkcji firmy Med&Life. Zabiegi stosowane były raz dziennie z przerwą na soboty i niedziele w godzinach pomiędzy 18. a 22. Podczas zabiegu stosowano pole magnetyczne wytwarzane za pomocą systemu Viofor JPS sposobem M2 według programu P3 przy intensywności 2–3, używając dużego aplikatora w postaci dużej maty (A1M2P3, 2–3). Ilość zabiegów wynosiła od 10 do 25.

Wyniki

Po 4.–7. zabiegu większość osób badanych sygnalizowało poprawę samopoczucia w postaci poczucia zrelaksowania po zabiegu oraz poprawy snu. Osoby z podwyższonym ciśnieniem tętniczym zauważały obniżenie jego wartości utrzymujące się od 1 do 12 godzin od

Tab. 1. Występowanie objawów somatycznych u osób z cechami depresji

Osoba badana Lp.	Objawy						
	bóle głowy (7 osób)	bóle kręgosłupa C i/lub L-S (4 osoby)	zaburzenia snu (7 osób)	neuralgie (2 osoby)	drżenie kończyn (2 osoby)	obj. z ukł. krążenia (3 osoby)	obj. z przewodu pokarmowego (4 osoby)
1.	X		X			X	X
2.	X		X				X
3.		X					
4.		X		X			
5.	X		X			X	X
6.	X		X		X		
7.		X			X		
8.	X		X				
9.	X		X				X
10.			X	X			
11.		X					
12.	X					X	

Tab. 2. Ocena stanu pacjentów po działaniu pola magnetycznego

Osoba badana Lp.	Skala wg Becka		Poprawa objawów somatycznych			
	Punktacja przed zabiegami	Punktacja po zabiegach	całkowita	duża	niewielka	bez poprawy
1.	15	9		X		
2.	26 *	15		X		
3.	18	15				X
4.	10	6			X	
5.	12	3	X			
6.	22 *	18			X	
7.	11	10		X		
8.	12	brak danych				
9.	17	brak danych				
10.	10	4		X		
11.	12	4	X			
12.	10	6		X		

* – pacjent leczony również farmakologicznie

zabiegu. Jedna osoba zrezygnowała po dwóch zabiegach prosząc o powtórzenie leczenia farmakologicznego, jakie u niej stosowano w roku ubiegłym również w okresie jesienno-zimowym, druga osoba zrezygnowała ze względu na uciążliwość dojazdów w godzinach wieczornych i otrzymała leczenie farmakologiczne. Dwie osoby, prezentujące objawy o więcej niż umiarkowanym nasileniu, dodatkowo poddane zostały farmakoterapii lekami z grupy SSRI i trójcyklicznych leków antydepresyjnych. Po serii zabiegów każda z badanych osób stwierdzała poprawę stanu zdrowia (Tab. 1.). Poza występującą w zróżnicowanym stopniu poprawą nastroju i zwiększeniem napędu odnotowywano ustąpienie lub zmniejszenie nasilenia objawów somatycznych.

Dyskusja

Powtarzające się bodźce stresowe, występujące w stresie przewlekłym, mogą być źródłem zaburzeń homeostazy organizmu w depresji. Bodźce te pochodzące zarówno ze środowiska zewnętrznego, jak i wewnętrznego, wywołują reakcje stresową organizmu. Polega ona na mobilizacji ustroju do zwiększonego wysiłku. Przyjmuje się, że regulatorową rolę w zespole stresu pełnią nie tylko nadnercza, przysadka mózgowa, neurony korowe, ale również tarczyca, naczynia krwionośne, wątroba, nerki, krwinki białe. Długotrwałe pobudzanie powoduje zachwianie równowagi psycho-neuro-immuno-hormonalnej. Odbywa się ona za pośrednictwem osi podwzgórze-przysadka-nadnercza (ppn) zwana również osią stresu oraz neuronów noradrenergicznych miejsca sinawego. Aktywizacja tych struktur powoduje zwiększenie wydzielania kortyzolu przez korę nadnerczy i adrenaliny przez rdzeń nadnerczy co prowadzi do zaburzeń układu autonomicznego. Powoduje to w warunkach disstresu, pojawienie się licznych objawów somatycznych, takich jak: bóle głowy, bóle kręgosłupa, zaburzenia żołądkowo-jelitowe, objawy ze strony układu krążenia [3, 6].

Zaburzenia funkcji regulacyjnych podwzgórza i tworu siatkowatego powodują rozchwianie rytmów dobowych w postaci zaburzeń snu i wahań nastroju głównie w ciągu dnia. Wiążą się się one ze zmianami neurotransmisji, głównie w synapsach noradrenergicznych, dopaminergicznych, serotoninoregicznych i GABA-ergicznych [6].

Jak dotąd w neurologii i psychiatrii działanie terapeutyczne pola magnetycznego uważane było za drugorzędne w stosunku do leczenia farmakologicznego i rzadko wykorzystywane. Być może związane było to z niewielką ilością dokumentacji naukowej tłumaczącej efekty biologiczne działania pola magnetycznego. Jednakże w ostatnich latach w miejsce stosowanych wcześniej elektrowstrząsów w leczeniu zaburzeń afektywnych używana jest przezczaszkowa stymulacja magnetyczna (TMS- Transcranial Magnetic Stimulation) [7, 8, 9]. Polega ona na stymulacji neuronów korowych krótkotrwałym impulsem pola magnetycznego o wysokiej indukcji. TMS używana jest jako metoda pomocnicza do leczenia zaburzeń afektywnych, zwłaszcza słabo poddających się farmakoterapii [7]. Szereg prac badawczych prowadzonych z zastosowaniem TMS w depresji przyczyniło się do poznania niektórych mechanizmów oddziaływania pola magnetycznego na centralny układ nerwowy, jego struktury anatomiczne czy receptorowe. Przykładem są istotne w depresji, a wspomniane wcześniej zaburzenia przekaźnictwa neuronalnego [1, 3, 6]. Odkryto, że efektem wielokrotnie powtarzanej ekspozycji na działanie pola magnetycznego są zmiany przewodnictwa noradrenergicznego czy serotoninergicznego [9]. Zachodzą one dzięki regulacji w górę lub w dół ilości receptorów na błonach komórek neuronalnych różnych struktur centralnego układu nerwowego. I tak po serii zabiegów zauważono znaczący wzrost ilości beta-adrenergicznych receptorów w korze czołowej, w obrębie wzgórza nasilenie procesów internalizacji receptorów beta-adrenergicznych. Natomiast w korze czołowej nastąpiła regulacja w dół serotoninoergicznych receptorów 5-HT2, w innych strukturach nie

wykazując zmian. Badając korę czołową nie zauważono wpływu na inne receptory, w tym na receptory benzodiazepinowe [9].

Zmiany przewodnictwa neuronalnego mogą zachodzić przy zwiększeniu ilości neurotransmitera w szczelinie synaptycznej na skutek zahamowania wychwytu zwrotnego. Zaobserwowano to w przypadku noradrenaliny po zabiegach TMS [10]. Badano również w surowicy krwi poziomy hormonów, takich jak: kortyzol, TSH, prolaktyna. Stwierdzono, że nie ulegają one znaczącym zmianom pod wpływem pola magnetycznego [11]. Warto jednak zauważyć, że widoczne obniżenie poziomu kortyzolu może być jednym z elementów działania regulacyjnego w depresji [6].

Badania prowadzone na modelu zwierzęcym na neuronach kory czołowej potwierdziły wpływ pola magnetycznego na zachowania, zwłaszcza te związane z lękiem. Autorzy stwierdzali efekty behawioralne i neuroendokrynologiczne porównywalne z leczeniem farmakologicznym [12]. Również powtarzana aplikacja pola magnetycznego spowodowała poprawę uprzednio zmniejszonego przepływu krwi u chorych z depresją, szczególnie w okolicy czołowej oraz w obrębie ciała migdałowatego i części przedniej zakrętu obręczy. Potwierdzone zostało to badaniem SPECT (single photon emission tomography) przeprowadzonym przed i po cyklu zabiegów [13].

Podane powyżej efekty wiążą się z działaniem pola o wysokiej indukcji i wysokiej częstotliwości. Jednak pomimo niezaprzeczalnych zalet metody TMS, stosowanie jej jest bezwzględnie przeciwwskazane, np. w świeżym zawale serca czy w obecności tętniaka w mózgu oraz wiąże się z występowaniem działań ubocznych, takich jak: bóle głowy o charakterze napięciowym czy ryzyko wyzwolenia napadu padaczki [7, 14]. Nie ma tego ryzyka przy zastosowaniu wolnozmiennych pól magnetycznych o niskiej indukcji. Terapia taka nazywa się w mianownictwie polskim magnetostymulacją. Jej działanie biologiczne opiera się na wywołaniu jonowego efektu rezonansu cyklotronowego w komórce, z towarzyszeniem zmian przewodnictwa błonowego dla jonów sodu i wapnia [7].

W obecnej chwili trudno jest wytłumaczyć mechanizm działania magnetostymulacji w zespołach depresyjnych. Można przypuszczać, że wpływ na poprawę samopoczucia ma neuromodulujące i przeciwbólowe działanie substancji opioidowych, których zwiększone wydzielanie zauważono pod wpływem magnetostymulacji [7]. Aplikacja nie ograniczała się do działania miejscowego w obrębie głowy, co pozwala przypuszczać, że mogły zadziałać również obwodowe mechanizmy regulujące.

Podkreślane przez pacjentów uczucie zrelaksowania może być wynikiem działania niskich indukcji pola magnetycznego na układ autonomiczny lub/i wpływem na neurony korowe. W badaniach prowadzonych w innych ośrodkach obserwowano bowiem interesujące zmiany czynności bioelektrycznej mózgu po ekspozycji na działanie pola magnetycznego o niskiej indukcji. Serię zabiegów przeprowadzono za pomocą używanego również w obecnej pracy aparatu do magnetostymulacji Viofor JPS (wersja clinic). W wyniku powtarzanej ekspozycji na działanie pola magnetycznego stwierdzono modyfikację rytmów fal mózgowych w kierunku fizjologicznego stanu relaksacyjnego, co wyzwoliło u osób badanych stan ogólnego odprężenia i wyciszenia. Obserwowano istotny statystycznie wzrost wartości rytmów alfa, przy jednoczesnym spadku w prawych półkulach wartości fal theta oraz zwiększoną synchronizację fal. Różnice w zapisie EEG przed i po serii zabiegów wskazują na regulujący wpływ pola magnetycznego na czynność neuronów korowych, ich pobudliwość a także na procesy depolaryzacji, zwłaszcza na mechanizmy powstawania potencjałów postsynaptycznych, co za tym idzie na wpływ pola na twór siatkowaty jako na strukturę synchronizującą [15, 16, 17].

Regulacja pobudliwości neuronów wynika ze stabilizacji błony komórkowej. Potencjał spoczynkowy komórki zależny jest m.in. od odpowiedniego rozkładu jonów po obu stronach błony komórkowej, od prawidłowego działania pompy sodowo-potasowej. W dostępnych publikacjach spotyka się doniesienia o wpływie pól magnetycznych o niskiej indukcji na zwiększenie aktywności tego enzymu oraz o zmianach składu jonowego płynów zewnątrzkomórkowych [7]. Doniesienie to jest istotne w przypadku zastosowania terapii u osób z nieprawidłową czynnością bioelektryczną mózgu. Czynność taka w postaci obecności fal wolnych lub wyładowań o charakterze napadowym obecna jest u chorych z organicznymi lub metabolicznymi uszkodzeniami centralnego układu nerwowego na skutek chorób naczyniowych, intoksykacji czy procesów starzenia. O chorych tych należy pamiętać nie tylko ze względu na możliwość występowania napadów padaczkowych generowanych przez ogniska powstałe na skutek zmian niedokrwiennych, ale i ze względu na zaburzenia depresyjne towarzyszące zmianom organicznym mózgu po urazach oraz w stanach poudarowych [18, 19]. Wydaje się, że szczególną uwagę należy tu zwrócić na chorych starszych wiekiem, ze zmianami niedokrwiennymi w istocie białej określanymi jako leukoarajoza, którzy stanowią grupę szczególnie zagrożoną objawami depresyjnymi [19, 20].

Do pierwszych objawów ulegających zmianie u pacjentów poddanych działaniu pól magnetycznych o niskiej indukcji należała poprawa jakości snu. Zaburzenia snu dotąd występujące u części pacjentów obejmowały utrudnione zasypianie i występowanie snu płytkiego, nieodświeżającego. Poprawę tych objawów należałoby być może tłumaczyć regulacją pobudliwości w obrębie układu autonomicznego oraz poprzez modyfikację aktywności neuronów noradrenergicznych miejsca sinawego, które wykazują największą pobudliwość w stanie czuwania, najmniejszą w fazie snu REM i uzyskaniem przewagi przez neurony cholinergiczne przodomózgowia. Być może również wpływem pola magnetycznego na wydzielanie melatoniny. Opóźnione zasypianie łączy się z przesuniętym w czasie rytmem dobowym wydzielania melatoniny. Od dawna wiadomo, że niedobory wydzielania tego neurohormonu są istotne w powstawaniu depresji sezonowej jesienno-zimo-

wej (SAD) z towarzyszącymi jej zaburzeniami rytmów biologicznych w warunkach niedostatecznej ekspozycji na światło słoneczne [21].

Jednak z niektórych badań wynika, że pole magnetyczne może mieć niejednorodny wpływ na poziomy melatoniny [7, 22]. Należałoby więc różnicować wpływ pola magnetycznego na szyszynkę w zależności od jego parametrów. Wiadome jest bowiem, że działanie pól sieciowych powoduje zaburzenia homeostazy organizmu i zmniejszenie wydzielania melatoniny. Oddziaływanie polem magnetycznym o indukcji zbliżonej do wartości indukcji pola magnetycznego na danej szerokości geograficznej, może mieć wpływ regulujący na zaburzoną czynność neuronów.

W obecnej chwili trudno jest wytłumaczyć mechanizm działania magnetostymulacji w zespołach depresyjnych. Do poprawy samopoczucia pacjentów może też przyczyniać się wpływ pola magnetycznego o niskich indukcjach na zwiększenie wydzielania peptydów opioidowych [7]. Dużą ilość receptorów opioidowych zawiera należące do układu limbicznego ciało migdałowate. Jest ono odpowiedzialne za ekspresję emocjonalną oraz zapamiętywanie i kojarzenie bodźców z emocjami. Układ limbiczny wraz z podwzgórzem steruje emocjami, takimi jak strach i agresja, którym towarzyszy szereg objawów somatycznych i wegetatywnych [6]. Można przypuszczać, że pole magnetyczne o niskiej indukcji przyczynia się do poprawy lub ustępowania objawów somatycznych w depresji poprzez układ autonomiczny, ale i przez zmiany neurohormonalne, co tłumaczyłoby poprawę ogólnego samopoczucia pacjentów. Pewnym problemem są tu depresje, być może o podłożu naczyniowym u osób starszych wiekiem. U tych pacjentów poprawa następowała wolniej i w mniejszym stopniu. Wyjaśnienie tych mechanizmów wymaga dalszych badań.

Wnioski

1. Metoda magnetostymulacji czyli oddziaływania na organizm za pomocą pól magnetycznych o niskiej indukcji jest metodą regulującą czynność komórek nerwowych w kierunku uzyskania homeostazy.

2. Metoda magnetostymulacji może być nieinwazyjną metodą przydatną w leczeniu chorych prezentujących objawy depresji w stopniu łagodnym z towarzyszącymi objawami somatycznymi. Należy rozważyć również jej przydatność jako terapii wspomagającej w przypadku leczenia chorych z umiarkowanymi objawami depresji jako dodatkową do farmakoterapii.

Piśmiennictwo

1. Baldwin D.S., Hirschfeld R.M.A.: Depresja. Via Medica 2001.
2. Klasyfikacja zaburzeń psychicznych i zaburzen zachowania w ICD-10. Opisy kliniczne i wskazówki diagnostyczne. Uniwersyteckie Wydawnictwo Medyczne „Vesalius", Instytut Psychiatrii i Neurologii Warszawa-Kraków, 1997.
3. Bilikiewicz A., Strzyżewski W.: Psychiatria. PZWL, 1992.
4. Pużyński S.: Zaburzenia depresyjne w praktyce lekarza rodzinnego. Instytut Psychiatrii i Neurologii, Warszawa 2000.
5. Parnowski T., Jernajczyk W.: Inwentarz Depresji Becka w ocenie nastoju osób zdrowych i chorych na choroby afektywne. *Psychiatr. Pol.* 1997, 11, 417–425.
6. Bilikiewicz A., Pużynski S., Rybakowski J., Wciórka J.: Psychiatria. Podstawy Psychiatrii. Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner, Wrocław, 2002, 1, 151–213.
7. Sieroń A.: Zastosowanie pól magnetycznych w medycynie. α-medica press, 2002.
8. Mottaghy F.M., Keller C.E., Gangitano M., Ly J., Thall M., Parker J.A., Pascual-Leone A.: Correlation of cerebral blood flow and treatment effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in depressed patients. *Psychiatry Res.*, 2002, 20, 115 (1-2), 1–14.
9. Ben-Shachar D., Gazawi H., Riboyad-Levin J., Klein: Chronic repetitive transcranial magnetic stimulation alters beta-adrenergic and 5-HT2 receptor characteristics in rat brain. *Brain Res.*, 1999 Jan 16, 816 (1), 78–83.
10. Herwig U., Brauer K., Connemann B., Spitzer M., Schonfeldt-Lecuona C.: Intracortical excitability is modulated by a norepinephrine-reuptake inhibitor as measured with paired-pulse transcranial magnetic stimulation. *Psychopharmacology* (Berl) 2002, 164 (2), 228–32.
11. Evers S., Hengst K., Pecuch P.W.: The impact of repetitive transcranial magnetic stimulation on pituitary hormone levels and cortisol in healthy subjects. *J. Affect. Disord.*, 2001, 66 (1), 83–8.
12. Keck M.E., Welt T., Post A., Muller M.B., Toschi N., Wigger A., Landgraf R., Holsboer F., Engelmann M.: Neuroendocrine and behavioral effects of repetitive transcranial magnetic stimulation in a psychopathological animal model are suggestive of antidepressant-like effects. *Neuropsychopharmacology*, 2001, 24 (4), 337–49.
13. Nadeau S.E., McCoy K.J., Crucian G.P., Greer R.A., Rossi F., Bowers D., Goodman W.K., Heilman K.M., Triggs W.J.: Cerebral blood flow changes in depressed patients after treatment with repetitive transcranial magnetic stimulation: evidence of individual variability. *Neuropsychiatry Neuropsychol. Behav. Neurol.*, 2002, 15 (3), 159–75.
14. Masiak M., Marmurowska-Michalowska H., Masiak J.: Depresja w przebiegu choroby afektywnej dwubiegunowej. Neurologia i Psychiatria 2003, 2, 51–54.
15. Pecyna M.B.: Wolnozmienne pola magnetyczne w badaniach psychofizjologicznych.. Wydawnictwo Akademickie „Żak" 2001.
16. Pecyna M.B.: Wolnozmienne pola magnetyczne w psychoprofilaktyce. Wydawnictwo Akademickie „Żak" 2002.
17. Pecyna M.B.: Instrumentalizacja badań psychologicznych techniką CapScan EEG/EMG. Wydawnictwo Akademickie „Żak".
18. Pilarczyk M., Fidor A., Stelmasiak Z.: Depresja. Neurologia i Psychiatria 2002, 2, 29–35.
19. Fidor A., Kazaska T., Pilarczyk M., Stelmasiak Z.: Zaburzenia funkcji psychicznych jako następstwa naczyniowego uszkodzenia mózgu. Neurologia i Psychiatria 2002, 2, 37–44.
20. Prusiński A: Niedokrwienne udary mózgu. α-medica press 1999.
21. Tarquini B., Perfetto F., Tarquini R.: Melatonin and seasonal depression. *Recenti Prog. Med.*, 1998, 89 (7-8), 395–403.
22. Karasek M., Czernicki J., Woldańska-Okońska M., Żylińska K., Świętosławski J.: Chronic exposure to 25-80 mT, 200Hz magnetic fields does not influence serum melatonin concentration in patients with liw back pain. *J. Pineal Res.*, 2000, 29, 81–85.