

## Funkcjonalna asymetria półkul mózgowych u osób z chorobą afektywną dwubiegunową a wyniki badania o.u.n. metodą rezonansu magnetycznego

*Relationship of hemispheric asymmetry of function to the CNS abnormalities assessed by MRI in bipolar affective disorder*

EWA HABRAT<sup>a</sup>, STANISŁAW PUŻYŃSKI<sup>a</sup>, MARIA BERESEWICZ<sup>a</sup>, IWONA KOSZEWSKA<sup>a</sup>, TERESA KRYSZT-WIDŹGOWSKA<sup>b</sup>, RENATA PONIATOWSKA<sup>b</sup>

Z: a. II Kliniki Psychiatrycznej IPiN w Warszawie

b. Zakładu Neuroradiologii IPiN w Warszawie

**STRESZCZENIE.** Grupę 40 osób (18 kobiet i 22 mężczyzn) z chorobą afektywną dwubiegunową zbadano testami do określenia lateralizacji z Baterii Testów Neuropsychologicznych Halsteada-Reitana, a uzyskane wyniki porównano z obrazem mózgu uzyskanym techniką rezonansu magnetycznego. Liczba osób leworęcznych była nieco niższa niż w populacji generalnej. W grupie osób z chorobą afektywną dwubiegunową stwierdzono odmienną asymetrię funkcjonalną u kobiet i u mężczyzn. Nie uzyskano dowodów na odmienną asymetrię funkcjonalną mózgu w okresie remisji w badanej grupie w porównaniu z populacją generalną. Nie stwierdzono związku między pomiarami określonych struktur mózgu, uzyskanymi metodą MRI a asymetrią funkcjonalną mózgu. Badania potwierdziły znaczenie wielkości spoidła wielkiego dla transferu międzypółkulowego oraz związek płatów skroniowych i funkcji poznawczych w chorobie afektywnej dwubiegunowej.

**SUMMARY.** A group of 40 patients (22 male and 18 female) with bipolar affective disorder were examined with lateralization tests from the Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery and their performance was related to brain image obtained by means of MRI. The number of left-handers was somewhat lower than that in the general population. In the group of patients with bipolar affective disorder functional cerebral asymmetry was found to be different in men than that in women. In remission period no evidence was obtained indicating differences in hemispheric asymmetry of function between the group under study and the general population. No relationship was found between the size of particular cerebral structures measured by means of MRI and the hemispheric asymmetry of function. The study has confirmed the role of the corpus callosum for interhemispheric transfer, as well as the relationship between temporal lobes and cognitive functions in bipolar affective disorder.

**Słowa kluczowe:** choroba afektywna dwubiegunowa / MRI / asymetria funkcjonalna mózgu

**Key words:** bipolar affective disorder / MRI / cerebral functional asymmetry

Lateralizacja, zwana też asymetrią funkcjonalną półkul mózgowych definiowana jest jako: *przewaga stronna, która może dotyczyć zarówno funkcji parzystych organów ciała, jak też funkcji psychicznych* [17, 18].

Odmierna od występującej w populacji generalnej asymetria funkcjonalna półkul móz-

gowych spotykana jest znacząco częściej u osób z różnego rodzaju zaburzeniami psychicznymi [23]. Uważa się, że przynajmniej u większej części osób z odmienną lateralizacją zjawisko to jest wyrazem zmian organicznych w ośrodkowym układzie nerwowym lub obecności czynników powodujących nieprawid-

łową organizację funkcji mózgu. Zjawisko odmiennej lateralizacji bywa traktowane jako jeden z czynników etiopatogenetycznych różnych zaburzeń psychicznych [2, 11, 23].

Zebrano szereg dowodów na to, że w chorobach afektywnych zaburzenia funkcjonalnej asymetrii mózgu występują znacznie częściej niż w populacji generalnej [10, 11]. Zaburzenia te dotyczą głównie prawej półkuli (jest to tym bardziej istotne, że większość funkcji psychicznych składających się na emocjonalność lokalizowana jest w prawej półkuli) [6, 7]. Cechą odróżniającą "nieprawidłową" lateralizację w chorobach afektywnych od występującej w innych zaburzeniach jest jej dynamiczny charakter (zależność od rodzaju fazy i natężenia objawów oraz wycofywanie się w remisji) [4, 7, 9]. Zjawisko to jest charakterystyczne głównie dla depresji endogennych (w depresjach reaktywnych nie występuje) [4], jest także zróżnicowane w zależności od tego, czy mamy do czynienia z chorobą afektywną jednobiegunową czy dwubiegunową [4]. W tym przypadku funkcjonalna asymetria mózgu może być interpretowana nie jako przyczyna, ale skutek mechanizmów patogenetycznych depresji i większej podatności prawej półkuli na "czynniki zakłócające".

Lateralizację i asymetrię funkcjonalną mózgu w chorobach afektywnych badano przy pomocy wielu metod i narzędzi (elektrofizjologicznych), dwuosznego podawania bodźców słuchowych (*dichotic listening*), oceny poprawy stanu psychicznego po stosowaniu jednostronnych elektrowstrząsów [3, 5, 10], natomiast z metod neuropsychologicznych najczęściej stosowano *Baterię testów neuropsychologicznych* Halsteada-Reitana jako najbardziej dostosowaną do oceny lateralizacji [11, 13, 21].

Zaburzenia w funkcjonalnej asymetrii półkul mózgowych łączone są z określonymi zmianami strukturalnymi mózgu stwierdzanymi metodą rezonansu magnetycznego [4, 6].

## CEL

Celem niniejszego badania była próba określenia lateralizacji funkcji ciała oraz

ewentualnej asymetrii funkcjonalnej półkul mózgu osób z chorobą afektywną dwubiegunową. Celem była również próba określenia związku lateralizacji ze stanem wybranych struktur o.u.n. ocenianych metodą rezonansu magnetycznego.

## OSOBY BADANE I METODA

Grupę badaną stanowiło 40 osób (18 kobiet i 22 mężczyzn) z chorobą afektywną dwubiegunową, w wieku od 18 do 50 lat, u których choroba trwała minimum 6 lat. Warunkiem włączenia do grupy badanej był brak poważniejszych schorzeń somatycznych (nadciśnienie, choroby metaboliczne, zaburzenia neurologiczne).

Pacjenci byli w stanie remisji lub znacznej poprawy stanu psychicznego. Oceny stanu psychicznego dokonywano w trakcie badania psychiatrycznego, posługując się 21-punktową *Skalą depresji* Hamiltona, *Skalą Overalla* i *Kwestionariuszem samooceny depresji* Becka. Średnia ocena w skali Hamiltona wynosiła 3,2, w kwestionariuszu Becka - 8,2 (w grupie kobiet 9,2; mężczyzn 5,4). Wszyscy badani byli zdolni do wykonania testu, a wyniki osób w stanie poprawy nie odbiegały istotnie od wyników osób w stanie remisji.

Do określenia lateralizacji wykorzystano następujące testy z *Baterii testów neuropsychologicznych* Halsteada-Reitana dla dorosłych [13, 14]:

- test dotykowy, badający tempo pracy, pamięć materiału poznanego bez pomocy wzroku, lateralizację (szczególnie transfer informacji z półkuli lewej do prawej),
- test *tapping*, badający sprawność motoryczną, męczliwość, lateralizację,
- test do badania lateralizacji funkcji ciała, takich jak: ręczność, nożność, oczność (określenie preferowanej strony ciała przy wykonywaniu zadań, porównanie lewej i prawej połowy ciała ze względu na poziom wykonania zadań przez każdą ze stron).

Badanie MRI przeprowadzono na aparacie typu oporowego firmy Resonex. Szczegółowe warunki badania podano w innej pracy [1]. Przeprowadzono pomiary następujących struktur o.u.n.: grubość kolana i trzonu ciała modzelowatego, szerokość kory zakrętów czołowych dolnych, zakrętów parahipokampalnych, szerokość płatów skroniowych w płaszczyźnie czołowej, szerokość rogów skroniowych, wymiar poprzeczny i czołowy ciała migdałowatego.

Analizy uzyskanych wyników testowych dokonano wykorzystując normy dla populacji generalnej w Baterii Halsteda-Reitana uwzględniając normy przewidziane dla płci osób badanych [14, 15]. Porównania wyników kobiet i mężczyzn w Teście Halsteda-Reitana dokonano przy użyciu testu  $\chi^2$  i testu Whitney-Manna.

Związek między wynikami uzyskiwanymi w badaniach testowych a obrazem badanych struktur mózgu analizowano przy pomocy testu statystycznego dla prób niepowiązanych.

## WYNIKI I OMÓWIENIE

Występowanie ręczności, nożności i oczności w grupie osób z chorobą afektywną dwubiegunową oraz wyniki uzyskane w poszczególnych testach *Baterii neuropsychologicznej* Halsteda-Reitana zawiera tabl. 1.

Celem tej pracy było poszukiwanie powiązań pomiędzy wynikami prób testowych a zmianami w mózgu stwierdzanymi w badaniu przy użyciu techniki rezonansu magnetycznego. Zestawienie najważniejszych wyników zamieszczono w tabl. 2.

U większości osób badanych występowała prawostronna lateralizacja funkcji ciała. W grupie badanej była jedna kobieta leworęczna i jeden mężczyzna oburęczny. Zjawisko leworęczności było więc nieco niższe (5%) niż w populacji ogólnej (ok. 10%). 45% mężczyzn w porównaniu z 16.6% kobiet było nieprawo- nożnymi. 77% mężczyzn w spostrzeganiu istotnie częściej preferowało prawe oko w porównaniu z 44% kobiet (p).

W teście dotykowym badana grupa uzyskała wyniki nieco gorsze niż populacja generalna. Potwierdza to obserwacje innych autorów badających to zjawisko w grupie chorych afektywnych [6, 11, 19]. W teście tym zadanie jest wykonywane najpierw ręką prawą (lewa półkula mózgu), a następnie ręką lewą (półkula prawa). Zadanie rozwiązywane jest bez kontroli wzroku, na materiale niewerbalnym (ale możliwym do zwerbalizowania: bryły geometryczne). Kobiety istotnie lepiej wykonały zadanie lewą ręką, co sugeruje lepszy transfer informacyjny międzypółkulowy niż u mężczyzn. Jest to zgodne z wynikami innych badań [19]. Lepszy poziom wykonania tego zadania przez kobiety bywa również tłumaczony większą wrażliwością sensoryczną dłoni kobiet [19]. Może to również potwierdzać zjawisko mniejszego "wyspecjalizowania" mózgu kobiet. Kobiety przy rozwiązywaniu zadań angażują zarówno lewą, jak i prawą półkulę [16]. Osoby uzyskujące w teście dotykowym dla obu rąk gorsze wyniki miały istotnie mniejszą powierzchnię ciała modzelowatego ( $p=0.006$ ) oraz szerokość lewego płata skroniowego ( $52,4\pm 3,1$  vs.  $49,7\pm 3,1$ ) ( $p=0.01$ ). Osoby uzyskujące w tym samym teście obniżone wyniki dla ręki prawej miały mniejszą powierzchnię prawego ciała migdałowatego w wymiarze czołowym. Obniżone wyniki dla ręki lewej związane były z mniejszą szerokością kory zakrętu parahipokampalnego w prawym płacie skroniowym oraz szerszym rogiem skroniowym komory bocznej prawej. Lewy i prawy płatek skroniowy są strukturami mózgu odgrywającymi rolę m.in. w procesach pamięciowych. Wykonanie tej próby testowej związane jest z pamięcią. Zaburzenia pamięci występujące w grupie osób z chorobą afektywną przynajmniej częściowo związane są ze zmianami w płacie skroniowym. Potwierdzają to wyniki badań Coffmana i wsp. [6]. Trudno jest rozstrzygnąć jednoznacznie, na ile uzyskane różnice w wynikach są związane ze zmianami strukturalnymi w płacie skroniowym, a na ile z asymetrią funkcjonalną mózgu.

Tablica 1. Wyniki osób z chorobą afektywną dwubiegunową w testach z Baterii Halstead-Reitana badających lateralizację

Test	Mężczyźni [n=22]		Kobiety [n=18]		Znamienność statystyczna
	wynik	centyle lub steny	wynik	centyle lub steny	
<b>Dotykowy</b>					
prawa ręka	398,3±167,5 sek.	50 (60-41) centyli	502,4±173 sek.	55 (57-48) centyli	n.s.
lewa ręka	359,3±125,7 sek.	53 (60-45) centyli	379,0±169,3 sek.	54 (62-46) centyli	n.s.
test statystyczny	t. Whitney-Manna: n.s.		t. Whitney-Manna: p=0,038		
ohic ręce	235,2±103,1 sek.	54 (63-45) centyli	306,8±153,2 sek.	58 (67-48) centyli	n.s.
Pamięć figur	7,54±1,7	7 (8-4) stenów	6,89±1,6	5 (6-4) stenów	n.s.
Lokalizacja	4,5±1,7	6 (7-5) stenów	4,72±2,4	6 (8-5) stenów	n.s.
test statystyczny	t. Whitney-Manna: p<0,01		t. Whitney-Manna: p=0,003		
<b>Tapping</b>					
prawa ręka	48,9±7,9	56 (66-45) centyli	43,1±8,5	43 (53-33) centyli	p=0,033
lewa ręka	44,1±6,9	50 (60-39) centyli	38,8±7,2	44 (53-34) centyli	p=0,021
test statystyczny	t. Wilcoxon: p=0,041		t. Wilcoxon: p=0,047		
<b>Lateralizacja</b>					
ręczność P:NP	21:1		17:1		n.s.
nożność P:NP	12:10		15:3		n.s.
oczność P:NP	17:5		8:10		p<0,01
<b>Siła chwytu</b>					
prawa ręka	35,0±29,0 kG	59 (100-16) centyli	12,0±10,0 kG	12 (22-2) centyli	p<0,001
lewa ręka	32,0±10,0 kG	58 (72-31) centyli	10,3±5,0 kG	14 (19-9) centyli	p<0,001
test statystyczny	t. Wilcoxon: n.s.		t. Wilcoxon: p<0,002		

P - praworęczność, prawonożność, prawoooczność.  
 NP - niepraworęczność, nieprawonożność, nieprawoooczność.

Tablica 2. Wyniki wybranych testów psychologicznych a pomiary płata skroniowego, ciała migdałowatego i ciała modzełowego u osób z CHAD

Nazwa testu	Płat skroniowy						Ciało migdałowate				Ciało modzełowe		
	Szerokość płata [mm]		Szerokość kory z. parahipokampalnego [mm]		Szerokość rogu skroniowego [mm]		Szerokość szczeliny Sylwiusza [mm]		Wymiar poprzeczny [mm]			Średnia powierzchnia [mm]	
	prawy	lewy	prawy	lewy	prawy	lewy	prawy	lewy	prawy	lewy			
Test dotyku:													
prawa ręka: norma	50,3±3,5	50,2±3,4	2,7±0,6	2,8±0,4	3,0±1,6	2,1±1,0	3,4±1,2	3,1±1,2	10,7±1,4	10,7±1,1	9,2±1,4	8,8±2,1	8,5±1,2
poniżej normy	49,3±2,5	51,1±3,6	2,5±0,5	2,6±0,6	3,2±1,3	2,5±0,9	3,8±1,5	3,6±1,1	11,2±1,2	11,1±1,3	8,3±1,6 h	8,4±1,3	7,8±1,1
lewa ręka: norma	50,0±3,7	50,6±3,1	2,5±0,6	2,5±0,5	2,5±1,2	2,1±1,0	3,5±1,4	3,5±1,4	10,6±1,5	10,6±1,4	8,8±1,3	8,2±1,8	8,3±1,2
poniżej normy	49,7±2,4	51,4±3,3	2,7±0,5	2,9±0,5 c	3,7±1,6 d	2,5±1,0	3,8±1,3	3,3±1,0	11,2±1,1	11,2±1,0	8,8±1,8	9,0±1,6	8,0±1,2
obie ręce: norma	50,8±2,7	52,4±3,1	2,7±0,6	2,7±0,5	3,1±1,6	2,2±1,1	3,2±1,4	3,0±1,2	10,7±1,3	10,8±1,0	9,1±1,6	9,1±1,3	8,8±1,3
poniżej normy	49,1±3,1	49,7±3,1 a	2,5±0,5	2,7±0,6	3,0±1,5	2,3±0,9	3,9±1,2	3,6±1,1	11,1±1,3	10,9±1,3	8,6±1,5	8,3±2,0	7,7±0,9 i
Test tapping:													
prawa ręka: norma	49,9±2,7	51,8±3,4	2,5±0,6	2,7±0,6	2,9±1,5	2,2±2,0	3,2±1,3	2,9±1,2	10,8±1,4	10,9±1,1	9,0±1,5	8,7±1,3	8,4±1,4
poniżej normy	49,7±3,5	49,9±3,1	2,6±0,5	2,7±0,5	3,2±1,5	2,3±0,8	4,0±1,3 e	3,8±1,0 f	11,0±1,2	10,9±1,3	8,7±1,6	8,5±2,1	8,0±0,9
lewa ręka: norma	50,2±3,1	51,9±3,4	2,5±0,6	2,8±0,5	2,9±1,3	2,3±1,1	3,2±1,3	3,0±1,2	10,6±1,4	10,7±1,2	8,8±1,4	8,3±1,9	8,5±1,3
poniżej normy	49,3±3,0	49,7±2,9 b	2,6±0,5	2,6±0,5	3,3±1,7	2,3±0,9	4,0±1,3	3,8±1,0 g	11,2±1,9	11,1±1,2	8,8±1,7	8,9±1,6	7,9±0,9

a - p=0.01; b - p=0.039; c - p=0.05; d - p=0.01; e - p=0.02; f - p=0.027; g - p=0.027; h - p=0.44; i - p=0.006.

Osoby z grupy badanej nie uzyskały niższych wyników w zakresie liczby zapamiętanych elementów oraz ich położenia niż osoby zdrowe. Może to wynikać z faktu spontanicznego werbalizowania układanych figur w trakcie badania oraz wspomaganie zapamiętywania przez tworzenie asocjacji, np. "koło leży obok trójkąta". Większość osób badanych znajdowała się w stanie remisji, natomiast doniesienia o gorszej pamięci osób z chorobą afektywną dotyczą głównie fazy depresyjnej [22].

Kobiety w próbie badającej sprawność motoryczną palca wskazującego obu rąk uzyskały wyniki istotnie gorsze niż mężczyźni z grupy badanej i kobiety zdrowe. Jest to zgodne z wynikami innych badań, w których mężczyzn cechowała istotnie lepsza sprawność motoryczna niż kobiety. Potwierdza to również istotnie lepszą sprawność palca wskazującego ręki dominującej niż niedominującej (co również miało miejsce w badanej grupie kobiet i mężczyzn). Obniżone wyniki w teście *tapping* są traktowane jako istotny dowód zmian organicznych w ośrodkowym układzie nerwowym [19]. Osoby uzyskujące w tym teście wyniki poniżej normy dla ręki prawej miały szerszą szczelinę Sylwiusza w obu płatach skroniowych. Wyniki obniżone dla ręki lewej związane były z węższym lewym płatem skroniowym i szerszą szczeliną Sylwiusza w tym płacie. Nieco gorsze wyniki w teście *tapping* (szczególnie w grupie kobiet) są zbieżne z wynikami Coffmana i wsp. [6], którzy stwierdzili, że chorzy afektywni uzyskiwali istotnie gorsze wyniki niż grupa kontrolna (zwłaszcza dla ręki lewej). Według nich potwierdza to hipotezę o zaburzeniu funkcji prawej półkuli mózgu.

W zakresie siły chwytu dłoni występuje u kobiet zdecydowana przewaga ręki dominującej, czego nie obserwuje się w grupie mężczyzn. Kobiety były istotnie słabsze od mężczyzn z grupy badanej, ale również od kobiet z populacji generalnej.

Przeprowadzone badania potwierdziły odrębność lateralizacji między kobietami i męż-

czynami, natomiast nie dostarczyły istotnych dowodów na odmienną asymetrię funkcjonalną mózgu osób z chorobą afektywną. Wynika to prawdopodobnie z faktu, że badania zostały przeprowadzone w okresie remisji. Autorzy cytowanych na wstępie prac zwracają uwagę, że zaburzenia w asymetrii funkcjonalnej mózgu związane są z fazą depresyjną i ulegają normalizacji w remisji. Nie stwierdzono, aby asymetria funkcjonalna mózgu w badanej grupie była związana z wymiarem konkretnej struktury mózgu. Uzyskane wyniki sugerują, że zmiany morfologiczne w płatach skroniowych mogą pogarszać funkcjonowanie poznawcze osób z chorobą afektywną, co jest podkreślane przez innych autorów [3, 6].

## WNIOSKI

1. Większość osób z chorobą afektywną była praworęczna. Liczba osób leworęcznych w badanej grupie była nieco niższa niż w populacji generalnej.
2. Przeprowadzone badania potwierdziły dane o odmienności asymetrii funkcjonalnej mózgu między kobietami i mężczyznami, ujawniającej się również w grupie osób z chorobą afektywną dwubiegunową.
3. Przeprowadzone badania nie dostarczyły jednoznacznych dowodów na odmienną asymetrię funkcjonalną mózgu w grupie osób chorych afektywnie w okresie remisji.
4. Nie stwierdzono jednoznacznego związku między pomiarem określonych struktur mózgu uzyskanych metodą rezonansu magnetycznego a asymetrią funkcjonalną mózgu. Badania potwierdziły znaczenie wielkości spoidła wielkiego dla transferu międzypółkulowego oraz związek płatów skroniowych i funkcji poznawczych w chorobie afektywnej dwubiegunowej.

## PIŚMIENNICTWO

1. Beręsewicz M., Koszewska I., Pużyński S., Dudek W., Poniatowska R., Kryst-Widzowska T., Krawczyk R.: Stan ośrodkowego układu nerwowego osób z rozpoznaniem choroby afektywnej dwubiegunowej

- oraz schizofrenii oceniany metodą rezonansu magnetycznego (MRI). *Post. Psychiatr. Neurol.* 1995, 4, w tym zeszycie.
2. Bruder G.E.: Cerebral laterality and psychopathology. A review of dichotic listening studies. *Schiz. Bull.* 1993, 9, 134-151.
  3. Bruder G.E., Jonathan S.W., Voglmaier M.M., Harrison W.M., McGrath P., Tricamo E., Ouitkin F.M.: Cerebral laterality and depression: relations of perceptual asymmetry to outcome of treatment with tricyclic antidepressants. *Neuropsychopharmacology* 1990, 3, 1-10.
  4. Bruder G.E., Ouitkin F.M., Stewart J.W., Candace M., Voglmaier M.M., Harrison W.M.: Cerebral laterality and depression: differences in perceptual asymmetry among diagnostic subtypes. *J. Abnorm. Psychol.* 1989, 98, 177-186.
  5. Coffey C.E.: Cerebral laterality and emotion: the neurology of depression. *Compr. Psychiatry* 1987, 88, 197219.
  6. Coffman J.A., Bornstein R.A., Olson S.C., Schwarzkopf S.B., Nasrallah H.A.: Cognitive impairment and cerebral structure by MRI in bipolar disorder. *Biol. Psychiatry* 1990, 27, 1188-1196.
  7. Cohen M.R., Niska R.: Localized right cerebral hemisphere dysfunction and recurrent mania. *Am. J. Psychiatry* 1980, 137, 847-848.
  8. David A.S., Cutting J.C.: Affect, affective disorder and schizophrenia. A neuropsychological investigation of right hemisphere function. *Br. J. Psychiatry* 1990, 156, 491-495.
  9. Davidson R.J., Schaffer C.E., Saron C.: Effect of lateralized presentations of faces on self-reports of emotion and EEG asymmetry in depressed and non-depressed subjects. *Psychophysiology* 1985, 22, 353-364.
  10. Davies S.: Lateralized auditory processing in depression. Dichotic click detection. *Psychiatry Res.* 1981, 4, 253-266.
  11. Dean J., Rattan R., Cramer K.: Neuropsychological aspects of primary affective depression. *Intern. J. Neurosci.* 1987, 32, 911-918.
  12. Geschwind N., Galaburda A.M.: *Cerebral lateralization, biological mechanisms, associations, and pathology.* MIT Press, Cambridge 1987.
  13. Habrat B., Habrat E., Jabłońska D.: Funkcjonalna asymetria mózgu u mężczyzn uzależnionych od alkoholu (doniesienie wstępne). *Alkoholizm i Narkomanie* (w druku).
  14. Kądziałowa D., Bolewska A., Mroziak J., Osiejuk E.: *Instrukcja do Baterii Testów Neuropsychologicznych Halsteda-Reitana dla Dorosłych.* Pol. Tow. Psychologiczne, Wyd. Psychologii UW, Warszawa 1987.
  15. Kądziałowa D.: Raport z celu R11 Resortowego Programu Badawczo-Rozwojowego MZ-V: Zaburzenia psychiczne i neurologiczne 1990.
  16. Moir A., Jessel D.: *Płeć mózgu.* PIW, Warszawa 1993.
  17. Mroziak J.: Równoważność i asymetria funkcjonalna półkul mózgowych. Wyd. Psychologii UW, Warszawa 1992.
  18. Mroziak J.: Asymetria, współdziałanie i funkcjonalna równoważność półkul mózgowych. *Post. Psychiatr. Neurol.* 1994, 3, 221-226.
  19. Potter S.M., Graves R.E.: Is interhemispheric transfer related to handedness and gender? *Neuropsychologia* 1988, 26, 319-325.
  20. Shimoyama I., Ninchoji T., Uemura K.: The finger-tapping test. *Arch. Neurology* 1990, 47, 681-684.
  21. Sidorowicz S.: Przydatność badań neuropsychologicznych i tomokomputerowych mózgowia w zespole uzależnienia od alkoholu. *Rozprawa habilitacyjna.* AM, Wrocław 1991.
  22. Sternberg D.E., Jarvik M.E.: Memory functions in depression. *Arch. Gen. Psychiatry* 1976, 33, 219-314.
  23. Wexler B.E., Heninger G.R.: Alteration in cerebral laterality during acute psychotic illness. *Arch. Gen. Psychiatry* 1979, 36, 278-284.

*Adres: Mgr Ewa Habrat, II Klinika Psychiatryczna IPiN, Al. Sobieskiego 119, 02957 Warszawa*