

Ernest Tyburski<sup>1, 2</sup>, Katarzyna Nitsch<sup>2</sup>, Monika Mak<sup>2</sup>, Jacek Kurpisz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Psychologii Klinicznej i Psychoprofilaktyki, Instytut Psychologii, Uniwersytet Szczeciński

<sup>2</sup>Klinika Psychiatrii, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 1 im. T. Sokołowskiego w Szczecinie

# Neuropsychologiczna ocena pacjentów z zaburzeniami obsesyjno-kompulsyjnymi

## *Neuropsychological assessment of patients with obsessive-compulsive disorder*

### Abstract

The aim of this article is to review the current state of knowledge about the neuropsychological functioning of patients suffering from obsessive-compulsive disorder (OCD). The cognitive deficits of OCD patients are mainly related to overactivity of the frontal lobes, as indicated in neuropsychological and neuroimaging assessments. So far, it has not been possible to design a single, common cognitive — functioning profile applicable to all OCD patients. A hypothesis has also been put forward that obsessive thoughts and compulsive activities result from irregularities in the process of creating new, implicit knowledge in the procedural memory system. The clinical picture of cognitive deficits in OCD depends on various factors, such as the time of the illness, pharmacological treatment and the coexistence of other mental disorders.

*Psychiatria* 2013; 10, 1:19–23

**key words:** psychiatric illness, obsessive-compulsive disorder, cognitive deficits

### Wstęp

W ostatnich latach coraz większe zainteresowanie badaczy skupia się na zaburzeniach psychicznych w postaci zaburzeń nerwicowych, zwłaszcza zaburzeń obsesyjno-kompulsyjnych (OCD, *obsessive-compulsive disorder*). Zaburzenie to charakteryzuje się odczuwaniem przez pacjentów objawów w postaci natrętnych myśli i wyobrażeń, które są spostrzegane przez nich, jako niepożądane, przymusowe, niechciane i irracjonalne treściowo [1]. Podczas zaostrzeń objawów chorzy mają poczucie dużego dyskomfortu i cierpienia oraz przejawiają trudności w funkcjonowaniu społecznym. U znacznej części chorych pojawiają się zaburzenia poznawcze, zwłaszcza w sferze uwagi, pamięci przestrzennej, koordynacji wzrokowo-ruchowej, inicjacji ruchu, funkcji wykonawczych.

W etiologii OCD poza czynnikami genetycznymi i psychologicznymi, istotne są również nieprawidłowości strukturalne i czynnościowe w obrębie ośrodkowego układu nerwowego [2]. Zaburzenia obsesyjno-kompulsyjne do niedawna traktowano wyłącznie jako zaburzenie lękowe, obecnie jednak jest postrzegane jako zespół neuropsychiatryczny, w którym dysfunkcje pracy mózgu są główną przyczyną objawów chorobowych oraz deficytów poznawczych. W związku z tym zaburzenia poznawcze, będące odzwierciedleniem nieprawidłowej funkcji mózgu, stanowią w wiodących ośrodkach klinicznych ważny element diagnostyki oraz cel leczenia [3].

### Zaburzenia funkcji poznawczych

Wiele badań pokazuje, iż obraz kliniczny objawów neuropsychologicznych u pacjentów z OCD jest niejednorodny. Badacze zastanawiają się nad tym, które deficyty poznawcze dominują w obrazie neuropsychologicznym OCD. Pojawia się opinia, że zaburzenia poznawcze u większości osób z OCD przyjmują formę wybiórczą, tj. nie posiadają cech ma-

### Adres do korespondencji:

mgr Ernest Tyburski  
Zakład Psychologii Klinicznej i Psychoprofilaktyki,  
Instytut Psychologii, Uniwersytet Szczeciński  
ul. Krakowska 69  
71–04 Szczecin  
tel./faks: (91) 444 32 40  
e-mail: ernest.tyburski@gmail.com

sywnej degeneracji umysłowej [4]. Wielu badaczy zwraca również uwagę na dużą różnorodność nasilenia zaburzeń poznawczych u poszczególnych chorych, od niewielkich do znacznych dysfunkcji wpływających na jakość ich życia [2, 3].

Literatura neuropsychologiczna dostarcza wiarygodnych dowodów na obecność deficytów poznawczych w OCD w sferze zaburzeń funkcji wykonawczych zwłaszcza w sferze werbalnej [5]. Często wspomina się o zaburzeniach kontroli, zwłaszcza w aspekcie hamowania i tłumienia myśli. Nie wiadomo jednak, czy deficyt ten dotyczy kontroli globalnej czy jedynie wybiórczych reakcji. Wyniki badania przeprowadzonego przez Van der Linden i wsp. [6] pokazują, że pacjenci odczuwający przymus ciągłego mycia rąk lub wielokrotnego sprawdzania mają trudności z powstrzymaniem mimowolnie nasuwających się reakcji słownych. Wyniki badania Bannon i wsp. wskazują na obecność zaburzeń w sferze przełączania się między zadaniami, hamowania reakcji, planowania, fluencji słownej oraz pamięci operacyjnej u pacjentów z OCD [7]. Badacze ci porównali trzy grupy badanych: osoby z aktualnie nasilonymi objawami, osoby leczone w remisji oraz grupę osób z zaburzeniami lękowymi z napadami lęku. Okazało się, że największe różnice uwidoczniają się między grupą pacjentów z OCD a grupą kontrolną. Badania powtórzone i uzyskano podobne wyniki, co dowiodło, iż deficyty te były stabilne w czasie. Inne badania również potwierdzają obecność trudności w zakresie kontroli poznawczej w tak zwanym efekcie Stroopa. Pacjenci z OCD mają znaczne problemy w wykonaniu tego zadania, zwłaszcza w zakresie ignorowania bodźców. W badaniach dodatkowo wykorzystano metodę potencjałów wywołanych i uzyskano podwyższoną aktywność w korze czołowej komponentu P3B [8].

Problemy wykonawcze w aspekcie werbalnym nie są jedynymi trudnościami u osób z OCD. Według niektórych badań chorzy z OCD wykonują zadania przerysowywania skomplikowanych figur znacznie dłużej niż osoby zdrowe [9]. Również w zadaniach oceniających szybkość reakcji na określone bodźce dotykowe (na które reakcja powinna być naturalnie szybsza) badani z OCD reagują znacznie wolniej od osób z grupy kontrolnej [10]. W innych badaniach zaobserwowano u pacjentów z OCD trudności ze zmianą nastawienia mierzoną Testem Sortowania Kart z Wisconsin (WCST, *Wisconsin Card Sorting Test*) oraz problemy z szybkością podejmowania decyzji w zadaniu Iowa Gambling (IGT, *Iowa Gambling Test*) [11]. Do podobnych wniosków doszli Borkowska i wsp.,

gdzie w grupie 25 chorych z OCD zaobserwowano pogorszenie wykonania WCST oraz przewagę błędów perseweracyjnych, polegających na powtarzaniu reakcji poprzedniej. Ponadto gorsze wyniki w WCST, zwłaszcza w postaci błędów nieperseweracyjnych oraz niższym procencie odpowiedzi zgodnych z koncentracją korelowały z siłą natręctw mierzoną za pomocą *Yale-Brown Obsessive-Compulsive Scale* (YBOCS) [12]. Typ błędów nieperseweracyjnych w WCST może być wiązany z zaburzeniami uwagi, które prawdopodobnie mogą powodować zmniejszenie efektywnego myślenia koncepcyjnego. W badaniach wykorzystujących techniki neuroobrazowe okazało się, że trudności w wykonaniu WCST korelują istotnie z aktywnością kory czołowej mierzonej za pomocą pozytronowej tomografii emisyjnej (PET, *positron-emission tomography*) [13]. Obecność deficytów funkcji wykonawczych u pacjentów z OCD jest uwarunkowana różnymi czynnikami klinicznymi, pośród których wymienia się czas zachorowania. Niektóre badania sugerują, iż późny początek OCD koreluje z głębokością deficytów w zakresie funkcji wykonawczych [14].

Wyniki badań wskazują również na istnienie zaburzeń zdolności przestrzenno-ruchowych u pacjentów z OCD. Deficyty te często wpływają negatywnie na funkcjonowanie pamięci oraz myślenie. Największe trudności obserwuje się w zakresie uwagi wzrokowej, niezbędnej do prawidłowego przetwarzania informacji przestrzennych [15].

Kolejną nieprawidłowością procesów poznawczych, która według niektórych badaczy odgrywa kluczową rolę w powstawaniu natrętnych myśli jest mechanizm uczenia się w ramach pamięci niedeklaratywnej [16, 17]. Pacjenci z OCD charakteryzujący się sztywnością poznawczą zachowują ponadprzeciętne reprezentacje pamięciowe i procedury, które utrudniają szybką aktualizację nowych informacji, co może stanowić przyczynę powstawania natrętnych myśli [18, 19]. Inne badania potwierdzają obecność cech nienaturalnie lepszego uczenia się pamięci proceduralnej [20]. Niektórzy badacze wskazują również na trudności w strategii organizacyjnej powiązanej z obniżonym funkcjonowaniem pamięci niewerbalnej [21]. Z kolei pamięć werbalna zazwyczaj nie jest obniżona w stosunku do wieku i wykształcenia, choć część badaczy udowodniła nieznaczne trudności w zakresie uczenia się językowego oraz pamięci odroczonej u pacjentów z OCD. Niskie wyniki w zadaniach testowych związane są często z występowaniem objawów obniżonego nastroju. Pojawia się tutaj trudność w rozróżnieniu przyczyn obniżo-

nej pamięci werbalnej, które mogą dotyczyć samego OCD lub zaburzeń depresyjnych [22–24]. Inni badacze wskazują na obecność dysfunkcji pamięci werbalnej zwłaszcza w postaci powtarzania nieprawidłowych sekwencji myślowych, w porównaniu z osobami zdrowymi. Sugerują oni, że może to stanowić jedną z przyczyn zakłóceń koherencji myślenia i koordynacji wyższych procesów psychicznych. Ciekawym spostrzeżeniem jest również istotne obniżenie zapamiętywania faktów związanych z emocjami i miejscem w ramach tak zwanej pamięci autobiograficznej u chorych z OCD. Autorzy wskazują, że wielokrotnie powtarzane nieprawidłowe schematy myślowe wpływają na obniżenie procesów uwagi, co w efekcie powoduje, że chorzy nadają im większe znaczenie niż zdarzeniom realnym [25, 26].

### Badania neuroobrazowe

Mózgowe uwarunkowania OCD obejmują zmiany w aktywności funkcjonalnej w obrębie płatów czołowych, prążkowie i układu limbicznego [27]. Szczególnie nadaktywne są rejony kory nadczołowej, jądro ogoniaste oraz przednia część kory obręczy [28–30]. Przyczyny zaburzeń poznawczych w OCD część badaczy upatruje w nieprawidłowej pracy systemu kontroli: kora czołowa–struktury wzgórza [31]. Mniejszą nieprawidłowość obserwuje się z kolei w aktywności powierzchni grzbietowo-bocznej płatów czołowych [28]. Pojawiają się także pewne próby wiązania objawów występujących w OCD z zaburzeniami aktywności układu serotonergicznego, czego dowodem ma być pozytywna odpowiedź na terapię serotonergiczną [28, 32].

### Leczenie psychochirurgiczne

Najczęściej stosowanymi zabiegami neurochirurgicznymi w leczeniu OCD są metody ablacyjne: przednia cingulotomia, przednia kapsulotomia, podogoniasta traktotomia i limbiczna leukotomia, polegające na zniszczeniu poszczególnych obszarów mózgowia. Ostatnio coraz częściej stosowane są techniki neuromodulacyjne, takie jak głęboka stymulacja mózgu (DBS, *deep brain stimulation*), które stają się coraz bardziej popularne, dzięki możliwości modyfikowania leczenia lub jego przerwania poprzez wyłączenie stymulatora [33]. Badania pokazują, że u trzystu pacjentów po zabiegu przedniej cingulotomii, nie stwierdzono obniżenia funkcjonowania intelektualnego oraz pamięci mierzonych za pomocą Skali Inteligencji Wechslera dla Dorosłych (WAIS, *Wechsler Adult Intelligence Scale*), natomiast obniżone wyniki uzyskano w teście WCST [34]. W polskich badaniach

prowadzonych w latach 2002–2007 przez Harata i Rudaś w grupie 6 pacjentów z lekoopornymi zaburzeniami OCD uzyskano niejednoznaczne wyniki badań neuropsychologicznych. Funkcje wykonawcze mierzone za pomocą WCST oraz Testu Interferencji Nazw i Kolorów Stroopa (SCWT, *Stroop Color-Word Interference Test*) nie uległy pogorszeniu, a nawet poprawiły się. Podobnie pamięć operacyjna i umiejętności przestrzenno-wzrokowe mierzone za pomocą Testu Łączenia Punktów (TMT, *Trail Making Test*). Autorzy badań wskazują, że u większości pacjentów poza poprawą w zakresie objawów psychopatologicznych nastąpiła również poprawa funkcjonowania psychospołecznego oraz rodzinnego [33]. Po zabiegach przedniej kapsulotomii, traktotomii podogoniastej oraz leukotomii limbicznej funkcje intelektualne nie ulegają obniżeniu, ale pacjenci prezentują gorsze wyniki w wykonaniu testu WCST [35]. Niewiele badań neuropsychologicznych przeprowadzono u pacjentów z OCD poddanych zabiegowi DBS, a większość z nich pokazuje niejednoznaczne dane odnośnie zmian funkcji poznawczych po zabiegu [33, 36–38].

### Samoświadomość objawów

W ostatnich latach pojawia się coraz więcej badań na temat zaburzeń samoświadomości objawów (*impaired self-awareness, deficit of awareness*) w różnych grupach pacjentów [39, 40]. Niektórzy autorzy podają, że trudności w tym zakresie występują również u osób z OCD. Przyczyny tych problemów wiązane są z zaburzeniami procesów kontroli i hamowania reakcji w powiązaniu z obniżonym uczeniem się werbalnym. Niska wiedza o sobie może wiązać się ze zwiększonymi trudnościami w zakresie kontroli i hamowania reakcji. Osoby z gorszym wglądem mają trudności z przetwarzaniem sprzecznych informacji, korektą aktualizowanych informacji z pamięci oraz prawidłowym odczytem informacji, którego zaburzenia mogą stanowić przyczynę powstawania irracjonalnych przekonań [41].

### Podsumowanie

Zaburzeniom poznawczym w OCD poświęcono wiele prac, w których wykorzystywano różne metody badawcze. Nie udało się jednak do tej pory określić jednolitego profilu zmian neuropsychologicznych u pacjentów z OCD. Część prac dostarcza niejednoznacznych dowodów na temat deficytów poznawczych, zwłaszcza w sferze procesów pamięciowych, w których nieprawidłowości upatruje się przyczynę powstawania natrętnych myśli i irracjonalnych przekonań pacjentów.

Sporą część prac poświęcono również badaniom deficytów funkcji wykonawczych w oparciu o testy neuropsychologiczne oraz metody neuroobrazowania. Często jednak pomija się charakter ekologiczny w takich badaniach, dlatego wiemy tak naprawdę niewiele na temat stopnia zaburzonego zachowania pacjentów poza gabinetem psychologicznym [42, 43]. Wiedza zdobyta do tej pory na temat zaburzeń poznawczych w OCD jest jeszcze niewystarczająca. Pod-

jęcie dalszych badań funkcji poznawczych w różnych populacjach chorych z OCD jest niezwykle ważne, ponieważ mogą one dostarczyć nowych danych, pomocnych w diagnostyce. Deficyty poznawcze stanowią również ważny obszar w terapii zarówno farmakologicznej, jak i psychologicznej, która może wpłynąć na poprawę jakości życia chorych oraz polepszyć ich funkcjonowanie psychospołeczne.

### Streszczenie

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie aktualnej wiedzy z zakresu funkcjonowania neuropsychologicznego pacjentów z zaburzeniami obsesyjno-kompulsyjnymi (OCD). Deficyty poznawcze w OCD dotyczą głównie dysfunkcji wykonawczych związanych z nadaktywnością płatów czołowych, na co wskazują badania neuropsychologiczne oraz neuroobrazowe. Jak dotąd nie udało się jednak opracować wspólnego dla wszystkich pacjentów z OCD profilu funkcjonowania poznawczego. Pojawiają się także nowe hipotezy, według których myśli obsesyjne oraz czynności kompulsyjne mogą być wynikiem nieprawidłowości w procesie tworzenia się wiedzy ukrytej w ramach pamięci proceduralnej. Obraz deficytów poznawczych w OCD zależy od różnych czynników, na przykład czasu trwania choroby, wpływu leczenia farmakologicznego oraz współwystępowania innych zaburzeń psychicznych.

**Psychiatria 2013; 10, 1: 19–23**

**słowa kluczowe:** choroby psychiatryczne, zaburzenia obsesyjno-kompulsyjne, zaburzenia poznawcze

### Piśmiennictwo

- Leder S., Siwiak-Kobayashi M. Nerwice. [W:] Bilikiewicz A. (red.). Psychiatria. Podręcznik dla studentów medycyny. Wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006: 341–369.
- Borkowska A. Znaczenie zaburzeń funkcji poznawczych i możliwości ich oceny w chorobach psychicznych. Psychiatria w Praktyce Klinicznej 2009; 2 (1): 30–40.
- Borkowska A. Dysfunkcje poznawcze w zaburzeniu obsesyjno-kompulsyjnym. Psychiatr. Psychol. Klin. 2005; 5 (2): 66–78.
- Bohne A., Savage S.R., Deckersbach T. i wsp. Visuospatial abilities, memory, and executive functioning in trichotillomania and obsessive-compulsive disorder. J. Clin. Exp. Neuropsychol. 2005; 27: 385–399.
- Bédard M.J., Joyal C.C., Godbout L., Chantal S. Executive functions and the obsessive-compulsive disorder: on the importance of subclinical symptoms and other concomitant factors. Arch. Clin. Neuropsychol. 2009; 24 (6): 585–598.
- Van der Linden M., Ceschi G., Zermatten A., Dunker D., Perroud A. Investigation of response inhibition in obsessive-compulsive disorder using the Hayling test. J. Int. Neuropsychol. Soc. 2005; 11 (6): 776–783.
- Bannon S., Gonsalves C.J., Croft R.J., Boyce P.M. Executive functions in obsessive-compulsive disorder: state or trait deficits? Aust. N. Z. J. Psychiatry 2006; 40 (11–12): 1031–1038.
- Johannes S., Wieringa B.M., Nager W. i wsp. Tourette syndrome and obsessive-compulsive disorder: event-related brain potentials show similar mechanisms [correction of mechanisms] of frontal inhibition but dissimilar target evaluation processes. Behav. Neurol. 2003; 14 (1–2): 9–17.
- Roth R.M., Baribeau J., Milovan D.L., O'Connor K. Speed and accuracy on tests of executive function in obsessive-compulsive disorder. Brain Cogn. 2004; 54 (3): 263–265.
- Georgiou-Karistians N., Howells D., Bradshaw J. Orienting attention in obsessive-compulsive disorder. Cogn. Behav. Neurol. 2003; 16 (1): 68–74.
- Lawrence N.S., Wooderson S., Mataix-Cols D., David R., Speckens A., Phillips M.L. Decision making and set shifting impairments are associated with distinct symptom dimensions in obsessive-compulsive disorder. Neuropsychol. 2006; 20 (4): 409–419.
- Borkowska A., Pilaczyńska E., Rybakowski J.K. The frontal lobe neuropsychological tests in patients with schizophrenia and/or obsessive-compulsive disorder. J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci. 2003; 15: 359–362.
- Lucey J.V., Burness C.E., Costa D.C. i wsp. Wisconsin Card Sorting Task (WCST) errors and cerebral blood flow in obsessive-compulsive disorder (OCD). Br. J. Med. Psychol. 1997; 70 (4): 403–411.
- Roth R.M., Milovan D., Baribeau J., O'Connor K. Neuropsychological functioning in early- and late-onset obsessive-compulsive disorder. J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci. 2005; 17 (2): 208–213.
- Stein D.J. Handwriting and obsessive-compulsive disorder. Lancet 2001; 358: 524–525.
- Deckersbach T., Savage C.R., Curran T. i wsp. A study of parallel implicit and explicit information processing in patients with obsessive-compulsive disorder. Am. J. Psychiatry 2002; 159 (9): 1780–1782.
- Kathmann N., Rupertseder C., Hauke W., Zaudig M. Implicit sequence learning in obsessive-compulsive disorder: further support for the fronto-striatal dysfunction model. Biol. Psychiatry 2005; 58 (3): 239–244.
- Klapproth F. Single-modality memory mixing in temporal generalization: an effect due to instructional ambiguity. Neuroquantology 2009; 7: 85–94.

19. Grondin S. Timing and time perception: a review of recent behavioral and neuroscience findings and theoretical directions. *Atten. Percept. Psychophys* 2010; 72: 561–582.
20. Roth R.M., Baribeau J., Milovan D., O'Connor K., Todorov C. Procedural and declarative memory in obsessive-compulsive disorder. *J. Int. Neuropsychol. Soc.* 2004; 10 (5): 647–54.
21. Shin N.Y., Kang D.H., Choi J.S., Jung M.H., Jang J.H., Kwon J.S. Do organizational strategies mediate nonverbal memory impairment in drug-naïve patients with obsessive-compulsive disorder? *Neuropsychol* 2010; 24 (4): 527–267.
22. Segalàs C., Alonso P., Labad J. i wsp. Verbal and nonverbal memory processing in patients with obsessive-compulsive disorder: its relationship to clinical variables. *Neuropsychology* 2008; 22 (2): 262–272.
23. Moritz S., Kloss M., Jahn H., Schick M., Hand I. Impact of comorbid depressive symptoms on nonverbal memory and visuospatial performance in obsessive-compulsive disorder. *Cogn. Neuropsychiatry* 2003; 8 (4): 261–272.
24. Overbeek T., Schruers K., Vermetten E., Griez E. Comorbidity of obsessive-compulsive disorder and depression: prevalence, symptom severity, and treatment effect. *J. Clin. Psychiatry*. 2002; 63 (12): 1106–1112.
25. Zitterl W., Urban C., Linzmayer L. i wsp. Memory deficits in patients with DSM-IV obsessive-compulsive disorder. *Psychopathology* 2001; 34: 113–117.
26. Lysaker P.H., Lancaster R.S., Nees M.A., Davis L.W. Patterns of obsessive-compulsive symptoms and social function in schizophrenia. *Psychiatry Res.* 2004; 125: 139–146.
27. Jodzio K. Neuropsychologia intencjonalnego działania. Koncepcje funkcji wykonawczych. Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2008.
28. Cavadini P., Gorini A., Bellodi L. Understanding obsessive-compulsive disorder: Focus on decision making. *Neuropsychology Review* 2006; 16: 3–15.
29. Cummings J.L., Mega M.S. *Neuropsychiatra*. Wydawnictwo Urban & Partner, Warszawa 2005.
30. Royall D.R., Lauterbach E.C., Cummings J.L. i wsp. Executive control function: A review of its promise and challenges for clinical research. *J. Neuropsychiatry Clin. Neurosci.* 2002; 14 (4): 377–405.
31. Pena-Garijo J., Ruipérez-Rodríguez M.A., Barros-Loscertales A. The neurobiology of obsessive-compulsive disorder: new findings from functional magnetic resonance imaging. *Rev. Neurol.* 2010; 50 (8): 477–485.
32. Nakao T. Brainchanges in obsessive-compulsive disorder with behavior therapy and pharmacotherapy. *Seishin Shinkeigaku Zasshi*. 2011; 113 (1): 60–67.
33. Harat M., Rudaś M. Metody chirurgicznego leczenia wybranych chorób psychiatrycznych. *Neuropsychiatr. i Neuropsychol.* 2007; 2 (1): 3–18.
34. Cummings J. Anatomic and behavioural aspects of frontal-subcortical circuits. *Ann. N Y Acad. Sci.* 1995; 769: 1–13.
35. Cooney J.M. *Psychochirurgia i leczenie elektrowstrząsowe* [W:] Wright P., Stern J., Phelan M. *Psychiatria*. Wydawnictwo Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2008: 639–659.
36. Chabardès S., Polosan M., Krack P. i wsp. Deep Brain Stimulation for Obsessive Compulsive Disorder: Subthalamic Nucleus Target. *World Neurosurg.* 2012.
37. Luigjes J., de Kwaastieniet B.P., de Koning P.P. i wsp. *Surgery for Psychiatric Disorders*. World Neurosurg. 2012.
38. Carron R., Chabardès S., Hammond C. Mechanisms of action of high-frequency deep brain stimulation. A review of the literature and current concepts. *Neurochirurgie*. 2012; 58 (4): 209–217.
39. Herzyk A. *Podstawy neuropsychologii klinicznej*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin 2006.
40. Herzyk A. *Neuropsychologia kliniczna wobec zjawisk świadomości i nieświadomości*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
41. Kashyap H., Kumar J.K., Kandavel T., Reddy Y.C. Neuropsychological correlates of insight in obsessive-compulsive disorder. *Acta Psychiatr. Scand.* 2012; 126 (2): 106–114.
42. Burgess P.W., Alderman N., Forbes C. i wsp. The case for the development and use of „ecologically valid” measures of executive function in experimental and clinical neuropsychology. *J. Int. Neuropsychol. Soc.* 2006; 12 (2): 194–209.
43. Krukow P., Herzyk A. *Neuropsychologia w teorii i praktyce psychiatrycznej*. W: Jodzio K., Nyka W.M. *Neuropsychologia medyczna*. Wybrane zagadnienia. Wydawnictwo Arche, Sopot 2008: 173–211.