



## Funkcjonowanie poznawcze w miastenii

### *Cognitive functioning in myasthenia*

EMILIA J. SITEK<sup>1,2</sup>, JAROSŁAW SŁAWEK<sup>1,2</sup>, DARIUSZ WIECZOREK<sup>3</sup>

1. Zakład Pielęgniarstwa Neurologiczno-Psychiatrycznego Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego
2. Oddział Neurologii Szpitala Specjalistycznego Św. Wojciecha w Gdańsku
3. Katedra i Klinika Rehabilitacji Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego

#### STRESZCZENIE

**Cel.** Praca ma na celu przegląd badań dotyczących funkcjonowania poznawczego w miastenii.

**Poglądy.** Miastenia (myasthenia gravis, MG) jest chorobą nerwowo-mięśniową obejmującą obwodowy układ nerwowy. Poprzez wyniki badań neuropsychologicznych próbowano jednak udowodnić zajęcie procesem chorobowym ośrodkowego układu nerwowego. Wyniki badań funkcji poznawczych w MG są niespójne. Przyczyn tych niespójności można upatrywać w różnej wartości metodologicznej poszczególnych studiów, różnych kryteriach doboru pacjentów jak i metod badawczych oraz doborze grupy porównawczej (zdrowej vs chorej). Ewentualne zaburzenia funkcji poznawczych interpretowano jako wynik zaburzeń transmisji cholinergiczej w OUN, niewydolności oddechowej oraz zwiększonej męczliwości.

**Wnioski.** Wyniki dotychczasowych badań funkcjonowania poznawczego w MG nie stanowią dowodu na rzecz dysfunkcji na poziomie OUN.

#### SUMMARY

**Objectives.** The aim of the article was to review studies on cognitive function in myasthenia gravis.

**Background.** Myasthenia gravis (MG) is a neuromuscular disorder affecting the peripheral nervous system. Attempts were made to obtain neuropsychological evidence that the central nervous system (CNS) is implicated in MG as well. However, neuropsychological findings concerning cognitive function in MG are inconsistent. The discrepancies may be due to differences in methodological approaches used in particular studies, different patient selection criteria, assessment methods, and types of comparative groups (healthy controls vs. patients). Possible cognitive impairments were interpreted as due to cholinergic neurotransmission deficits in the CNS, respiratory insufficiency, or increased fatigability.

**Conclusions.** Results of neuropsychological studies conducted to date have provided no evidence for cognitive dysfunction in MG due to the CNS involvement.

---

**Słowa kluczowe:** miastenia / funkcjonowanie poznawcze / męczliwość

**Key words:** myasthenia gravis / cognitive function / fatigability

---

Miastenia (*myasthenia gravis*, MG) jest chorobą nerwo-mięśniową objawiającą się nużliwością mięśni [1, 2]. Chociaż objawy MG są ograniczone do obwodowego układu nerwowego, od dawna poszukiwano roli ośrodkowego układu nerwowego (OUN) w przebiegu choroby [por. 3]. Celem pracy jest przedstawienie danych odnośnie funkcjonowania poznawczego pacjentów, które oprócz danych neurologicznych i neuroimmunologicznych, miały stanowić pośredni dowód zaburzeń na poziomie OUN w MG.

#### PERSPEKTYWA NEUROLOGICZNA I NEUROIMMUNOLOGICZNA

Roli OUN w miastenii poszukiwano głównie poprzez analizę jej współwystępowania z chorobami związanymi z uszkodzeniem mózgu, wynikami badań neurofizjologicznych oraz neuroimmunologicznych. Doniesienia kazuistyczne świadczące o uszkodzeniu OUN w miastenii nie są zbyt częste, a poza tym, uszkodzenia pnia mózgu mogą dawać objawy imitujące ją. Przypadki współwystępowania mia-

stenii z innymi chorobami związanymi z patologią w obrębie OUN okazało się być rzadsze niż oczekiwano. Nieprawidłowości zaobserwowane w badaniach neurofizjologicznych nie tworzą spójnego obrazu charakterystycznego dla wszystkich chorych. Ponadto, wpływ leczenia farmakologicznego miastenii na czynność bioelektryczną mózgu nie jest do końca wyjaśniony. Obiecujące badania immunologiczne, wsparte eksperymentami na zwierzętach, wskazują, iż obecność mięśniowych przeciwciał przeciwko receptorom acetylocholino- w płynie mózgowo-rdzeniowym nie stanowi dowodu dysfunkcji OUN w miastenii, gdyż te przeciwciała nie wykazują powinowactwa do obecnych w mózgu receptorów tego neuroprzekaźnika. Badania nad zaburzeniami snu i oddychania w miastenii sugerują natomiast, iż niedotlenienie podczas snu wywiera być może wtórnie negatywny wpływ na funkcjonowanie poznawcze pacjentów. Podobnie leczenie farmakologiczne, jak i depresja mogą warunkować zaburzenia funkcji poznawczych w miastenii. Tak więc, dotychczasowe badania nie potwierdzają pierwotnej dysfunkcji OUN w tej chorobie, nie wykluczają natomiast wtórnego zaburzenia na tym poziomie pod wpływem wymienionych czynników [por. 3].

## PERSPEKTYWA NEUROPSYCHOLOGICZNA

Okolo 60% pacjentów z MG uskarża się na kłopoty z pamięcią [za: 20]. Pierwsze doniesienia o neuropsychologicznych przesłankach zaburzeń na poziomie OUN w MG pochodzą z badań niemieckich przeprowadzonych w latach siedemdziesiątych [4]. Badania dotyczące funkcjonowania poznawczego w miastennii skupiały się wokół trzech zagadnień:

1. zaburzenia funkcji poznawczych a ośrodkowa transmisja cholinergiczna,
2. zaburzenia funkcji poznawczych z zaburzenia oddychania
3. zmniejszona efektywność procesów poznawczych a zwiększona podatność na zmęczenie.

W większości badań uczestniczyły mało liczne grupy pacjentów. Tylko w pięciu z nich zbadano ponad 20 pacjentów [5, 6, Davidov-Lusting, 1992, za: 7, 8, 9, 10].

W tabl. 1 przedstawiono wyniki dotychczasowych badań funkcjonowania poznawczego pacjentów z MG. W tej samej tabeli znajdują się również informacje o wielkości badanych grup i czasie trwania choroby, jeśli były dostępne. Nie uwzględniono badania kazuistycznego [16], jak również badań, w których nie było grupy kontrolnej [17] i tych na których

temat nie udało się zdobyć wystarczającej ilości informacji [Davidov-Lusting i in., 1992, za: 7]. W celu zachowania jasności wyводу i uniknięcia błędnych interpretacji wyników w tabeli zostały przedstawione tylko wyniki badań przeprowadzonych uznanymi metodami (tzn. opisanymi w podręczniku Lezak [18]) lub też takimi, które zostały dokładnie przedstawione przez autorów [15]. Ponadto, w tabeli nie zostało opisane badanie niemieckie [10] z uwagi na niejasność niektórych wskaźników. Podział czynności uwagi zaczerpnięto z klasyfikacji Lezak [18] oraz Mirsky'ego [za: 19]. W tablicy przedstawiono różnice w wynikach pacjentów z MG w stosunku do zdrowej grupy kontrolnej.

### Zaburzenia funkcji poznawczych a ośrodkowa transmisja cholinergiczna

*Uwaga.* W trzech badaniach nie zaobserwowano zaburzeń uwagi słuchowej prostej przy zastosowaniu *Powtórzenia cyfr wprost* ze skali WAIS-R [7, 9, 13]. Nie stwierdzono również dysfunkcji w zakresie koncentracji uwagi, zarówno zdolności do dostatecznego wzbudzenia i utrzymywania uwagi [12, 14], jak i odporności na dystrakcję [10, 14]. Brak jest również dowodów empirycznych na zakłócenia przeszukiwania umysłowego (*mental tracking*), bada-

Tablica 1. Funkcjonowanie poznawcze w miastennii.  
Table 1. Cognitive functioning in myasthenia gravis.

Badane funkcje	A [11]	B [12]	C [5]	D [6]	E [13]	F [14]	G [15]	H [8]	I [7]	J [9]
– uwaga prosta					–				–	–
– zdolność wzbudzenia i utrzymywania uwagi		–								
– złożone przeszukiwanie							+		+	+
– przeszukiwanie umysłowe					–				–	–
– uczenie się słuchowo-werbalne	+								+	+
– uczenie się słuch.-werbalne – odtwarzanie odroczone	+								–	–
– uczenie się słuch.-werbalne – rozpoznawanie odroczone	+								–	
– pamięć logiczna (bezpośrednia i odroczone) #	+		+	+	–			+		
– pamięć wzrokowo-przestrzenna bezpośrednia	+				–				+	+
– pamięć wzrokowo-przestrzenna odroczone	+				–				–	–
– funkcje konstrukcyjne										–
– pamięć wzrokowa mimowolna – bezpośrednia									–	
– pamięć wzrokowa mimowolna-odroczone									–	–
– pamięć przestrzenna							–			
– pamięć operacyjna przestrzenna							+			
– nazywanie	+				–					
– fluencja fonologiczna					–				+	+
– fluencja kategoriałna									+	+
Liczba badanych osób chorych na MG	12	5	27	5	15	16	19	21	28	28
Liczba osób zdrowych w grupie kontrolnej	10	8	16	5	NA	16	20	10	NA	18
Liczba osób chorych w grupie kontrolnej	10	NA	NA	NA	11	NA	NA	NA	NA	NA
Średni czas trwania choroby	BD	BD	4,5	BD	BD	BD	6,7	6,6	7,7	7,4

A – Tucker in., 1988; B – Lewis i in., 1989, C – Iwasaki i in., 1989, D – Iwasaki i in., 2000, E – Paradis i in., 1994, F – Bartel i Lotz, 1995, G – Bohbot i in., 1997, H – Stepansky i in., 1997, I – Paul i in., 2000, J – Paul i in., 2002.

– pacjenci z MG nie różnili się od grupy kontrolnej pod względem badanej funkcji  
+ stwierdzony deficyt funkcji wskazanej w wierszu w porównaniu z grupą kontrolną

BD brak danych

Na nie dotyczy

# ze względu na spójność wyników dot. obu rodzajów pamięci przedstawiono je razem

nego przy zastosowaniu *Powtwarzania cyfr wspak* ze skali WAIS-R [7, 9, 13]. Zaobserwowano natomiast różnice w zakresie złożonego przeszukiwania (*complex tracking*) [7, 9]. W badaniu Bohbot i in. [15] stwierdzono też zaburzenia w zakresie pamięci operacyjnej. Jeśli chodzi o wyróżnianą przez Mirsky'ego giętkość uwagi, w MG nie stwierdzono odchyżeń w tym zakresie [14]. Wyniki dotyczące zaburzeń uwagi są niejednoznaczne, ewentualne deficyty mogą dotyczyć jedynie najbardziej złożonych form uwagi, takich jak złożone przeszukiwanie.

*Uczenie się i pamięć werbalna.* W kilku badaniach zaobserwowano wolniejsze tempo uczenia się słuchowo-werbalnego w MG [7, 9–11]. Tylko w jednym z nich słabszy poziom wykonania dotyczył odroczonego odtwarzania oraz rozpoznawania [11]. Różnice były istotne tylko w porównaniu ze zdrową grupą kontrolną, nie zaś z grupą pacjentów chorujących na inne schorzenia przewlekłe.

Wyniki badań pamięci logicznej w MG są rozbieżne. W zakresie pamięci bezpośredniej, jak i odroczonej zaobserwowano obniżenie wyników w MG w porównaniu do osób zdrowych [5, 6, 8, 11]. Wyniki pacjentów z MG są porównywalne do wyników innych przewlekłe chorych osób [13], lub też niższe [11]. Nie można wykluczyć wpływu zmęczenia na wyniki pacjentów, gdyż forma badania (pamięć logiczna z *Wechsler Memory Scale*) opierająca się na swobodnym odtwarzaniu może sprzyjać ujawnianiu się zmęczenia.

*Funkcje językowe.* Stwierdzono obniżenie fluencji fonologicznej u pacjentów z MG w porównaniu z osobami zdrowymi [7, 9], ale nie w porównaniu z inną grupą przewlekłe chorych [13]. W przypadku fluencji kategoryjnej również była ona obniżona w MG w porównaniu ze zdrowymi grupami kontrolnymi [7, 9].

W badaniach nazywania przy zastosowaniu *Bostońskiego testu nazywania* (BNT) nie stwierdzono różnic między wynikami pacjentów z MG a wynikami innych chorych cierpiących na schorzenia przewlekłe [11, 13].

*Funkcje wzrokowo-przestrzenne i pamięć przestrzenna.* W miastenii nie zaobserwowano deficytów w zakresie funkcji konstrukcyjnych, mierzonych kopią *Testu figury złożonej Reya* [9]. Podobnie nie zaznaczyły się różnice w zakresie pamięci mimowolnej wzrokowo-przestrzennej, zarówno bezpośredniej [7], jak i odroczonej [7, 9].

Wyniki współczesnych badań, analogicznie do pierwszych doniesień [4], wskazują na zaburzenia pamięci wzrokowej bezpośredniej w MG w porównaniu z osobami zdrowymi [7, 9, 11]. Nie zaobserwowano jednak różnic w porównaniu z kontrolną grupą chorych [13]. Co więcej, rozpoznawanie zapamiętywanych wcześniej wzorów przestrzennych jest na podobnym poziomie u pacjentów i u osób zdrowych [14].

Tylko w badaniu Tuckera i in. [11] zaobserwowano niższe wyniki w zakresie pamięci odroczonej w stosunku do osób zdrowych w sytuacji, gdy druga grupa kliniczna nie różniła się znacząco od zdrowej grupy kontrolnej. W pozostałych badaniach nie wykryto różnic w porównaniu z osobami zdrowymi [7, 9] ani innymi chorymi [13].

Co więcej, nie potwierdzono różnic dotyczących tempa uczenia się wzrokowo-przestrzennego przy zastosowaniu testu *Diagnozowanie uszkodzeń mózgu* (DUM) między oso-

bami z MG a zdrowymi, między osobami z miastenią oczną, a uogólnioną ani między pacjentami z objawami MG a tymi w remisji farmakologicznej [10]. Nie stwierdzono takich deficytów również w zadaniu uczenia się wzrokowo-przestrzennego w naturalnym otoczeniu [15]. Stwierdzono natomiast obniżenie poziomu wykonania (w porównaniu ze zdrową grupą kontrolną) w zadaniu badającym przestrzenny aspekt pamięci operacyjnej [15]. Nie ma jednoznacznych dowodów na zaburzenia funkcji przestrzennych i pamięci przestrzennej w MG.

*Wpływ plazmaferezy na funkcjonowanie poznawcze w miastenii.* Jedną z przesłanek przemawiających za związkiem między obniżeniem się funkcjonowania poznawczego, a objawami miastenii są studia przypadków wskazujące na współwystępowanie zaburzeń pamięci z dużym natężeniem objawów miastenii i poprawę funkcji poznawczych po plazmaferezie, towarzyszącą polepszeniu się stanu somatycznego chorych [11, 16]. Wyniki kolejnych badań z powtarzanym pomiarem na niewielkich grupach pacjentów nie potwierdziły wcześniejszych doniesień [12, 17]. Jedynie w badaniu Iwasaki i in. [20] zaobserwowano poprawę globalnego funkcjonowania poznawczego oraz pamięci logicznej u 5 pacjentek po plazmaferezie.

Podsumowując, dane ze studiów przypadku i badań podłużnych są sprzeczne i nie stanowią dowodu na związek dysfunkcji poznawczych z przebiegiem MG. Ponadto, w badaniach tych nie kontrolowano nastroju.

### **Zaburzenia oddechowe a funkcjonowanie poznawcze**

U chorych z bezdechem sennym obserwuje się zaburzenia uwagi, pamięci, rozwiązywania złożonych problemów, funkcji wykonawczych i ogólnej wydolności poznawczej [21]. Stepansky i in. [8] nie zaobserwowali jednak związku między funkcjonowaniem pamięci a nasileniem bezdechu sennego w MG.

### **Zmęczenie a sprawność funkcji poznawczych**

Zmęczenie jest jednym z kluczowych objawów miastenii. Paul i in. [9] udowodnili zależność między subiektywnie odczuwanym zmęczeniem umysłowym a funkcjonowaniem poznawczym u pacjentów z MG. W badaniu tym wykazano ujemną korelację tempa przetwarzania informacji, fluencji kategoryjnej, wyników uczenia się słuchowo-werbalnego oraz odroczonego odtwarzania materiału wzrokowo-przestrzennego z odczuwanym poziomem zmęczenia umysłowego w MG. Związek taki wystąpił tylko w grupie pacjentów z miastenią i był on największy dla tempa przetwarzania informacji.

Porównanie funkcjonowania poznawczego pacjentów z miastenią i chorych na zapalenie skórno-mięśniowe i zapalenie wielomięśniowe nie wykazało różnic [13], co może wskazywać na niezależność obniżenia funkcjonowania poznawczego od zaburzeń cholinergicznym i przemawiać raczej za negatywnym wpływem schorzeń przewlekłych na funkcje poznawcze oraz efektem zmęczenia. Brak porównania ze zdrową grupą kontrolną nie pozwala jednak ostatecznie potwierdzić tych hipotez.

W dotychczasowych badaniach znaczenie zmęczenia dla funkcjonowania poznawczego pacjentów z MG nie zostało do końca wyjaśnione. Z jednej strony możliwa jest większa

podatność tych chorych na zmęczenie umysłowe. Z drugiej strony, nie można wykluczyć, iż podobny efekt jest charakterystyczny dla wszystkich osób cierpiących na schorzenia przewlekłe.

### Inne czynniki wpływające na funkcje poznawcze

Znaczenie prawidłowej metodologii w badaniach nad funkcjonowaniem poznawczym w miasteni opisali szczegółowo Paul i in. [22]. Zgodnie z ich zaleceniami, analiza wyników badania neuropsychologicznego w MG powinna uwzględniać wpływ nasilenia objawów, nastroju i leczenia na funkcje poznawcze.

Analiza piśmiennictwa wskazuje jednak, że dane odnośnie nasilenia objawów choroby są podawane stosunkowo rzadko. Z badań często wyklucza się pacjentów z miastenią oczną, co wynika z problemów metodologicznych dotyczących pomiaru funkcji przestrzennych w tej grupie. Tylko w jednym badaniu porównywano pacjentów z oczną i uogólnioną postacią choroby i nie stwierdzono między nimi różnic w zakresie funkcjonowania poznawczego [10].

W większości badań pomijano analizę wpływu nastroju na funkcje poznawcze w MG, z wyjątkiem prac Paula i wsp. [7, 9], w których nie potwierdzono związku między zaburzeniami funkcji poznawczych a obniżeniem nastroju.

Podobnie, tylko w badaniach Paula i wsp. [7, 9] uwzględniano wpływ leków na funkcje poznawcze w miasteni. Większość pacjentów z MG jest leczona m.in. kortykosteroidami [por. 1], które powodują zaburzenia funkcji poznawczych [23]. Tak więc nie wiadomo na ile wyniki pozostałych prac mogą być uwarunkowane stosowaną farmakoterapią.

### Podsumowanie

Wyniki dotychczasowych badań neuropsychologicznych w MG są niespójne. Przyczyn tych niespójności można upatrywać w różnej wartości metodologicznej poszczególnych studiów, różnych kryteriach doboru pacjentów, jak i metod badawczych oraz doborze grupy porównawczej (zdrowej albo chorej). Szczególnie sceptycznie należy podejść do wyników badań prospektywnych, w których dokonywano pomiaru funkcjonowania poznawczego u pacjentów przed plazmaferezą i po niej.

Do najczęściej stwierdzanych w MG zaburzeń funkcji poznawczej należą: obniżona efektywność uczenia się słuchowo-werbalnego, zaburzenia fluencji kategoryjnej i złożonego przeszukiwania jako parametru uwagi. Nowe badania powinny skupić się na kontroli znaczenia zmęczenia i bezdechu sennego dla funkcjonowania poznawczego w miasteni.

### TRUDNOŚCI METODOLOGICZNE W DIAGNOZIE NEUROPSYCHOLOGICZNEJ

Organizacja badania neuropsychologicznego powinna uwzględnić większą podatność na męczliwość u pacjentów z MG [9] oraz zmienność objawów [2] poprzez indywidualne dostosowanie pory i długości czasu badania.

Problem ograniczeń pomiaru funkcji poznawczych w MG z powodu zaburzeń widzenia i obniżenia sprawności mo-

torycznej można rozwiązać na kilka sposobów, co zostanie przedstawione na przykładzie zaburzeń widzenia. Można zrezygnować z pomiaru funkcji wzrokowo-przestrzennych na rzecz przestrzennych z pominięciem zaangażowania wzroku [15]. Niekiedy możliwe jest zastosowanie alternatywnej wersji zadania wymagającego zaangażowania funkcji ruchowych, np. ustnej wersji testu *Symbol Digit Modalities Test* [7, 9]. Ponadto, można zastosować dodatkowy pomiar w celu bezpośredniej kontroli zmiennych zakłócających. Dla przykładu, interpretacja wskaźnika B-A opartego na wynikach T w *Teście łączenia punktów*, pozwala odizolować komponentę motoryczną i wzrokową od pamięci operacyjnej, czego nie umożliwiają wyniki surowe [por. 18].

Badania neuropsychologiczne różnych pacjentów wymagają od badacza umiejętności poprawnego metodologicznie zaplanowania badania: doboru próby, narzędzi i procedury badawczej. Biorąc pod uwagę specyfikę konkretnej jednostki chorobowej przy konstruowaniu projektu badawczego ważna jest znajomość aktualnego stanu zaawansowania choroby u pacjentów, którzy mają brać udział w badaniu: objawów, przebiegu choroby, wieku zachorowania i czasu trwania choroby oraz dotychczasowych metod leczenia. Informacje te pozwolą w wypadku pacjentów z MG kontrolować wpływ tych czynników na wyniki pomiaru funkcji poznawczych.

### PIŚMIENNICTWO

1. Emeryk-Szajewska B, Strugalska-Cynowska HM. Miastenia i zespoły miasteniczne. W: Haussmanowa-Petrusewicz I. red. Choroby nerwowo-mięśniowe. Lublin: Wyd. Czelej; 2005. s. 251–289.
2. Kuks JBM, Oosterhuis HJGH. Clinical Presentation and Epidemiology of Myasthenia Gravis. W: Kaminski HJ. red. Myasthenia Gravis and Related Disorders. Totowa, New Jersey: Humana Press; 2003. s. 93–113.
3. Keesey JC. Does myasthenia gravis affect the brain? – review article. *J Neurol Sci.* 1999; 170 (2): 77–89.
4. Mertens HG, Luetzenkirchen J, Hertel G. Psychologic problems in treatment of myasthenic patients (Psychologische Probleme bei der Behandlung von Myastheniekranken). *Nervenarzt.* 1976; 47 (8): 517–519.
5. Iwasaki Y, Kinoshita M, Ikeda K, Takamiya K. Cognition in myasthenia. *Neurology.* 1989; 39 (7): 1002.
6. Iwasaki Y, Kinoshita M, Ikeda K, Takamiya K, Shiojima T. Cognitive dysfunction in myasthenia gravis. *Int J Neurosci.* 1990; 54 (1–2): 29–33.
7. Paul RH, Cohen RA, Gilchrist JM, Aloia MS, Goldstein JM. Cognitive dysfunction in individuals with myasthenia gravis. *J Neurol Sci.* 2000; 179 (S 1–2): 59–64.
8. Stepansky R, Weber G, Zeitlhofer J. Sleep Apnea and Cognitive Dysfunction in Myasthenia Gravis. *Acta Med Austriaca.* 1997; 24 (3): 128–131.
9. Paul RH, Cohen RA, Gilchrist JM. Ratings of subjective mental fatigue relate to cognitive performance in patients with myasthenia gravis. *J Clin Neurosci.* 2002; 9 (3): 243–246.
10. Feldmann R, Kiefer R, Wiegand U, Evers S, Weglage J. Intelligenz, Aufmerksamkeit und Gedächtnis bei Patienten mit Myasthenia gravis. *Nervenarzt.* 2005; 76 (8): 960–966.
11. Tucker DM, Roeltgen DP, Wertheimer RI. Memory dysfunction in myasthenia gravis: evidence for central cholinergic effects. *Neurology.* 1988; 38: 1173–1177.

12. Lewis SW, Ron MA, Newsom-Davis J. Absence of central functional cholinergic deficits in myasthenia gravis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1989; 52 (2): 258–26.
13. Paradis CM, Lazar RM, Kula RW. Cognitive Function in Myasthenia Gravis. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol*. 1994; 7 (3): 211–214.
14. Bartel PR, Lotz BP. Neuropsychological test performance and affect in myasthenia gravis. *Acta Neurol Scand*. 1995; 91 (4): 266–270.
15. Bohbot VD, Jech R, Bureš J, Ružička E. Spatial and nonspatial memory involvement in myasthenia gravis. *J Neurol*. 1997; 244 (8): 529–532.
16. Aarli JA, Gilhus S, Thoracius S, Johnsen HJ. Recovery from global amnesia during plasma exchange in myasthenia gravis: report of a case. *Acta Neurol Scand*. 1989; 80 (4): 351–353.
17. Glennerster A, Palace J, Warburton D, Oxbury S, Newsom-Davis J. Memory in myasthenia gravis: Neuropsychological tests of central cholinergic function before and after effective immunologic treatment. *Neurology*. 1996; 46 (4): 1138–1142.
18. Lezak MD. *Neuropsychological Assessment*. New York, Oxford: Oxford University Press; 2005.
19. Domańska Ł. Zaburzenia uwagi u osób z dysfunkcjami mózgowymi. W: Herzyk A, Kądziaława D. red. *Związek mózgo-zachowanie w ujęciu neuropsychologii klinicznej*. Lublin: Wyd. UMCS; 2002. s. 89–110.
20. Iwasaki Y, Kinoshita M, Ikeda K, Shiojima T, Kurihara T. Neuropsychological function before and after plasma exchange in myasthenia gravis. *J Neurol Sci*. 1993; 114 (2): 223–226.
21. Hopkins RO, Bigler E. *Pulmonary disorders*. W: Tarter RE, Butters M, Beers S. red. *Medical Neuropsychology*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers; 2001. s. 25–50.
22. Paul HP, Cohen RA, Zawacki T, Gilchrist JM, Aloia MS. What have we learned about cognition in myasthenia gravis?: a review of methods and results. *Neurosci Biobehav Rev*. 2001; 25 (1): 75–81.
23. Loring DW, Meador KJ. Corticosteroids and cognitive function in humans: methodological considerations. *J Pediatr Hematol Oncol*. 2000; 22 (3): 193–196.

*Wpłynęło: 17.11.2008. Zrecenzowano: 29.12.2008. Przyjęto: 14.01.2009.*

*Adres: Emilia Sitek, Oddział Neurologii Szpitala Specjalistycznego Św. Wojciecha w Gdańsku, Al. Jana Pawła II 50, 80-462 Gdańsk, e-mail: emiliasitek@gumed.edu.pl*