



Analiza przydatności „Krótkiej skali oceny stanu psychicznego” (MMSE) w diagnostyce pooperacyjnych ubytków kognitywnych u pacjentów znieczulanych ogólnie w ułożeniu pronacyjnym

Assessment of the Mini-Mental State Examination usefulness in the diagnostics of post-surgery cognitive impairments in patients after general anesthesia in the prone position

TAMARA TRAFIDŁO¹, KATARZYNA NOWAKOWSKA², TOMASZ GASZYŃSKI¹, WOJCIECH GASZYŃSKI¹, IRENA KOVGER¹

1. I Zakład Anestezjologii i Intensywnej Terapii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny nr 1 w Łodzi

2. Zakład Rehabilitacji Psychospołecznej, Uniwersytet Medyczny w Łodzi

STRESZCZENIE

Cel. Analiza przydatności Krótkiej skali oceny stanu psychicznego (MMSE, Mini Mental State Examination) w ocenie zakresu pooperacyjnych ubytków kognitywnych u pacjentów poddanych znieczuleniu w ułożeniu pronacyjnym.

Metoda. Zbadano 43 pacjentów w wieku 28-87 lat operowanych z powodu spondylozy lędźwiowej. Przed operacją oraz 7 i 30 dni po niej pacjenci wykonywali baterię testów neuropsychologicznych. Jako ubytki kognitywne traktowano 20% pogorszenie wyniku powtórzonych testów. W analizie statystycznej czynników demograficznych sprzyjających pooperacyjnym dysfunkcjom poznawczym wykorzystano test Manna-Whitneya oraz dokładny test Fishera. Test Wilcoxon posłużył do analizy wyników MMSE.

Wyniki. MMSE nie wykazał pooperacyjnych ubytków poznawczych. Pozostałe testy neurokognitywne wykazywały pooperacyjne pogorszenie funkcji poznawczych w różnym stopniu. Pacjenci z pooperacyjnymi ubytkami poznawczymi wyróżniali się istotnie ($p < 0,005$) starszym wiekiem, niższym poziomem edukacji, dłuższym czasem znieczulenia, występowaniem chorób układu krążenia i występowaniem depresji według inwentarza Becka.

Wnioski. MMSE nie ma czułości odpowiedniej do oceny pooperacyjnych ubytków kognitywnych. Inne wykorzystane testy wykazywały pooperacyjne pogorszenie funkcji poznawczych w sposób ograniczony i zróżnicowany.

SUMMARY

Objective. To analyze the Mini-Mental State Examination (MMSE) usefulness in the assessment of post-operative cognitive impairments in patients who received general anesthesia in the prone positioning.

Method. The study sample consisted of 43 patients in the 28-87 age range who had undergone surgery for lumbar spondylosis. The patients were assessed with a battery of neuropsychological tests before, 7 days after, and 30 days after the surgery. A performance level on the post-surgery tests lower by at least 20% than that at the baseline assessment was defined as cognitive impairment. The Mann-Whitney test and Fisher's exact test were used in the statistical analysis of the demographic factors that promote the postoperative cognitive dysfunctions. The Wilcoxon test served the assessment of MMSE results.

Results. No post-operative impairment was found using the MMSE. The remaining neurocognitive tests revealed a post-operative cognitive deterioration to varying degrees. The patients with post-operative cognitive impairments were significantly ($p < 0.005$) characterized by older age, lower education level, longer time of anaesthesia, cardiovascular diseases and depressed mood diagnosed using the Beck Depression Inventory.

Conclusions. The MMSE lacks sufficient sensitivity to assess post-operative cognitive impairments. The other neurocognitive tests show minor deterioration of executive functions in a varied range.

Słowa kluczowe: MMSE /dysfunkcje poznawcze /znieczulenie ogólne

Key words: MMSE /cognitive impairments /general anesthesia

Znieczulenie ogólne, poprzez farmakologiczne zniesienie świadomości i depresję kory przedczołowej, wpływa także na sprawność procesów poznawczych w okresie pooperacyjnym. Pooperacyjne zaburzenia kognitywne mogą mieć nasilenie łagodne lub umiarkowane i najczęściej mają

charakter dysfunkcji wykonawczych [1, 2]. Jak wykazało międzynarodowe badanie ISPOD-1, u pacjentów powyżej 60 roku życia, w pierwszym tygodniu po operacji ubytki kognitywne występują u 25,8%, natomiast po trzech miesiącach od zabiegu utrzymują się u 9,9% badanych. Zakres

ubytków poznawczych dla grupy kontrolnej w podobnym wieku i niepoddanej znieczuleniu ogólnemu wynosi odpowiednio 3,4% po 7 dniach oraz 2,8% po 3 miesiącach [3].

Pooperacyjne dysfunkcje poznawcze polegają na osłabieniu procesów reakcji na bodźce różnych modalności, a także procesów: pamięci operacyjnej, planowania, organizacji, uwagi oraz prędkości manipulowania odbieranymi informacjami. Objawy mogą trwać od kilku dni do kilku miesięcy. Przemijający charakter pooperacyjnych dysfunkcji kognitywnych wiąże się z poprawą metabolizmu i krążenia mózgowego. Jednak zdarzają się także stany trwałe, które dotyczą przede wszystkim osób starszych i należy je wtedy różnicować z otępieniem [4].

Przyczyny pooperacyjnych dysfunkcji kognitywnych nie są do końca wyjaśnione. Uważa się, że neurofizjologicznym mechanizmem pooperacyjnych ubytków kognitywnych jest uszkodzenie przewodnictwa cholinergicznego w ośrodkowym układzie nerwowym. Uszkodzenia pętli neuronalnych mogą się pojawiać w wyniku: hipoksji, hipotensji tętniczej, wpływu anestetyków, wpływu procedur chirurgicznych *per se*, stresu okołoperacyjnego oraz akceleracji procesów starzenia [4]. Chociaż mikrozatorowość naczyń mózgowia jest upatrywana jako najczęstsza przyczyna pooperacyjnych zaburzeń kognitywnych, to jednak w etiopatogenezie dysfunkcji kognitywnych związanych z anestezją nie wykazano dotąd przewagi którejkolwiek z wymienionych procesów [4, 5].

Znieczulenie do operacyjnego leczenia spondylozy lędźwiowej w ułożeniu pronacyjnym jest związane z ryzykiem okluzji naczyń szyjnych lub kręgowych, co może skutkować uszkodzeniem ośrodkowego układu nerwowego w następstwie niedokrwienia [5].

Wykrycie pooperacyjnych ubytków kognitywnych wymaga zastosowania testów neuropsychologicznych [6, 7, 8]. „Krótka skala oceny stanu psychicznego” (MMSE, *Mini Mental State Examination*) jest popularną klinicznie metodą oceny ogólnego poziomu funkcjonowania poznawczego pacjenta [9]. Test MMSE ocenia: orientację w czasie i miejscu, zapamiętywanie trzech wyrazów, uwagę i liczenie, swobodne odtwarzanie wcześniej zapamiętanych wyrazów po krótkim odstępie czasu, nazywanie dwóch przedmiotów, wykonywanie poleceń słownych, pisanie oraz kopiowanie dwóch przecinających się pięciokątów. MMSE bada zatem zdolności arytmetyczne oraz procesy przechowywania informacji w pamięci [6]. Za prawidłowy zakres przyjmuje się wartość 24 – 30 punktów. Wynik poniżej 24 punktów może sugerować procesy otępienne [9].

CEL

Celem badania jest analiza przydatności MMSE w ocenie pooperacyjnych ubytków kognitywnych u pacjentów poddanych znieczuleniu ogólnemu w ułożeniu pronacyjnym.

METODY

Po uzyskaniu zgody Komisji Bioetycznej do badania włączono 43 pełnoletnich pacjentów, w wieku od 25 do 87 lat,

których zakwalifikowano do operacyjnego leczenia spondylozy lędźwiowej. Wykonane zabiegi operacyjne odbyły się w ułożeniu pronacyjnym. Z udziału w badaniu zostali wykluczeni pacjenci z przebyłym udarem, stwierdzoną wcześniej demencją, schizofrenią lub depresją. Nie włączono również do badania osób z aktualną lub przebytą terapią lekami nasennymi, przeciwdepresyjnymi, anksjolitycznymi i sterydami. Z udziału w badaniu wykluczono także osoby, które deklarowały częste spożycie alkoholu oraz osoby, które w przedoperacyjnych badaniach laboratoryjnych wykazywały nadmierne spożycie alkoholu: podwyższone wartości GGTP (gamma-glutamylotranspeptydaza) i makrocytozę z hiperchromią (MCH ponad 36 pg, MCV ponad 97 fl).

W badaniu uwzględniono także obecność następujących czynników ryzyka chorób krążenia: choroby serca (migotanie przedsionków, zaburzenia rytmu serca, wady zastawkowe oraz stosowanie leczenia farmakologicznego z tych powodów), cukrzycę, nadciśnienie tętnicze, hiperlipidemię i stosowanie terapii hipotensyjnej lub hipolipemizującej. Za występowanie każdego z wymienionych powyżej czynników sercowo-naczyniowych dana osoba otrzymywała jeden punkt. Niewystępowanie chorób krążenia oznaczano wartością zerową. Maksymalna ilość punktów mogła wynosić 4. Pod względem czynników ryzyka chorób krążenia 4 pacjentów uzyskało 2 punkty a 14 pacjentów – 1 punkt. Natomiast u 25 osób nie wystąpiły żadne z wymienionych czynników. Nie stwierdzono osób z maksymalną ilością czynników.

Tabela 1. Analizowane, ilościowe zmienne niezależne (podstawowe statystyki) w grupie 43 chorych.

Analizowana zmienna	Podstawowe statystyki		
	średnia	rozpiętość	SD
Czas znieczulenia (min)	194,2	95-380	70,10
Wiek (lata)	49,6	25-87	14,38
Lata edukacji	12,2	7-20	3,22

SD odchylenie standardowe

Wszyscy pacjenci zostali przed operacją poddani badaniu neuropsychologicznemu z wykorzystaniem baterii obejmującej testy: wzrokowej pamięci operacyjnej N-wspak, łączenia punktów A i B, interferencji Stroopa – część 1 i 2, fluencji słownej, powtarzania cyfr wprost i wspak z testu Wechslera, inwentarza depresji Becka oraz MMSE.

Test N-wspak (*N-back Test*) w wersji komputerowej Coppoli, służy do badania wzrokowo-przestrzennej pamięci operacyjnej oraz do badania sprawności koordynacji wzrokowo-ruchowej [10].

Testem łączenia punktów A i B Reitana (*Trail Making Test A&B*, TMT A i B) bada się szybkość psychomotoryczną (część A) oraz wzrokowo – przestrzenną pamięć operacyjną i zdolność przełączania się na nowe kryterium po wyuczeniu jednej zasady reagowania (część B) [11].

Test Stroopa (*Stroop Color-Word Interference Test*) służy do oceny aktywnego utrzymania uwagi selektywnej w warunkach interferencji i ocenia także werbalną pamięć operacyjną. Istotą testu jest prowokowanie persewacji. Zadanie

polega na wyuczeniu się jednego kryterium działania, a następnie konieczności przestawienia się na inne, podczas gdy poprzednie kryterium nadal jest przypominane [12].

Testem fluencji słownej (FAS, *Verbal Fluency Test*) posłużono się do oceny płynności mowy. FAS ulega wyraźnemu obniżeniu u osób z uszkodzeniem okolic skroniowych mózgu. Dodatkowo, liczba słów persewerowanych lub niezgodnych z przyjętym kryterium testu FAS, świadczy o dysfunkcji procesów *on line* związanych z funkcjonowaniem pamięci operacyjnej [6, 13].

Podtest powtarzania cyfr z Testu inteligencji Wechslera (WAIS-R, *Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*) polega na odtwarzaniu przez osobę badaną cyfr w prezentowanej, a następnie w odwrotnej kolejności [14]. Zadania testu wymagają utrzymania w pamięci operacyjnej szeregu cyfr, a następnie operowania nimi w odwrotnym porządku. Powtarzanie cyfr wprost stanowi próbę oceniającą zakres pamięci bezpośredniej, natomiast próba powtarzania cyfr wspak ocenia zakres słuchowej pamięci operacyjnej.

Inwentarz depresji Becka (*Beck Depression Inventory*) jest powszechnie stosowaną metodą przesiewową (wykorzystano wersję za [15]) i składa się z 21 pytań, na które osoba badana odpowiada samodzielnie. Pytania dotyczą występowania: uczucia zmęczenia, utraty apetytu, poczucia winy, bezradności, itp. Odpowiedzi punktowane są w skali 0-3. Wynik wyższy niż 13 punktów może wskazywać na występowanie depresji. W badanej próbie 8 osób (18,6%) uzyskało wynik wyższy niż 13 punktów.

Pacjenci byli poddani rutynowej procedurze znieczulenia w ułożeniu pronacyjnym, metodą całkowicie dożylną. Warunki wentylacyjne i farmakologiczne były takie same: propofol 4-10 mg/kg m.c., remifentanyl 0,05 – 0,10 µg/kg m.c., atrakurium 0,6 mg/kg m.c., wentylacja w trybie CMV, FiO₂=50, Vt=8ml/kg m.c., częstość oddechów – 10/min, normokapnia (pCO₂ od 35 do 45 mmHg).

Baterię tych samych testów neuropsychologicznych przeprowadzono ponownie u każdego pacjenta w 7 i 30 dniu po operacji. Różnice w wynikach powtórnie wykonanych testów stały się przedmiotem analizy statystycznej. Zgodnie z obecnie obowiązującą definicją, za istotny spadek funkcji poznawczych przyjęto pogorszenie wyniku powtórnych testów neuropsychologicznych powyżej 20% wartości wyjściowej [16]. W analizie statystycznej wykorzystano testy nieparametryczne: Wilcoxon, Manna-Whitneya oraz dokładny test Fishera.

WYNIKI

Zastosowane w badaniu testy wykazały zróżnicowany zakres pooperacyjnych dysfunkcji poznawczych.

W przypadku MMSE przeprowadzone testy nie wykazały ubytków kognitywnych odpowiadających przyjętej definicji. Dla każdego z pacjentów wyniki testów przeprowadzanych w dwóch okresach czasowych mieściły się w zakresach prawidłowych. Test Wilcoxon wykazał nawet, że wyniki testu MMSE 7 dnia po operacji były istotnie lepsze niż wyniki sprzed operacji ($Z=2,95$; $p=0,003$) – tabl. 2

Tabela 2. Wyniki testu MMSE przed operacją i 7 dni po operacji w grupie 43 chorych.

Ocena wg MMSE	Podstawowe statystyki			
	M	Me	Rozpiętość	SD
Przed operacją	27,3	27	24-30	2,26
Po operacji (7 dni)	28,2	28	24-30	1,98

M średnia; Me mediana, SD odchylenie standardowe

Częstość występowania ubytków kognitywnych po 7 i 30 dniach od operacji dla pozostałych testów przedstawiono w tabl. 3.

Tabela 3. Częstość pooperacyjnych ubytków kognitywnych w badanej próbie. Za ubytek kognitywny przyjęto 20% pogorszenie wyniku poszczególnych testów.

Test	Dni po operacji	Grupa chorych			
		bez ubytków		z ubytkami	
		N	%	N	%
TMT A (czas)	7	16	37	27	63
	30	35	81	8	19
TMT A (błędy)	7	33	77	10	23
	30	37	88	5	12
TMT B (czas)	7	18	42	25	58
	30	37	86	6	14
TMT B (błędy)	7	16	37	27	63
	30	36	83	7	17
Stroop B (czas)	7	36	86	7	14
	30	39	90	4	10
Stroop B (błędy)	7	41	95	2	5
	30	43	100	-	-
Stroop D (czas)	7	39	91	4	9
	30	43	100	-	-
Stroop D (błędy)	7	31	72	12	28
	30	43	100	-	-
FAS (ilość)	7	23	53	20	47
	30	41	95	2	5
FAS (perseweracje)	7	41	95	2	5
	30	43	100	-	-
FAS (wtrącenia)	7	29	67	14	33
	30	39	90	4	10
PC (łącznie)	7	28	65	15	35
	30	37	86	6	14
PC (wprost)	7	13	30	30	70
	30	32	76	11	24
PC (wspak)	7	15	65	28	35
	30	34	79	9	21
N-wspak-0 (poprawnie)	7	36	16	7	84
	30	43	100	-	-
N-wspak-0 (czas)	7	30	30	13	70
	30	41	95	2	5
N-wspak-1 (poprawnie)	7	27	63	16	37
	30	39	90	4	10
N-wspak-1 (czas)	7	32	74	11	26
	30	40	93	3	7

TMT A i B – test łączenia punktów A i B; Stroop B i D – test Stroopa; FAS – test fluencji słownej; PC – test powtarzania cyfr.

Przy pomocy testu Manna-Whitneya przeprowadzono analizę różnic pomiędzy grupą z pooperacyjną dysfunkcją kognitywną, a grupą bez tych dysfunkcji pod względem wieku, lat edukacji oraz czasu znieczulenia.

Starszy wiek wiązał się częściej z ubytkami kognitywnymi w przypadku testów: TMT (A) -czas ($U=64$; $p=0,02$), Stroopa (B) -błędy ($U=4,5$; $p=0,03$), powtarzania cyfr wprost ($U=95,5$; $p=0,01$), powtarzania cyfr wspak ($U=60$; $p=0,01$) oraz N-wspak (0)-czas ($U=4$; $p=0,03$). Starsi pacjenci dłużej wykonywali wersję A testu łączenia punktów, co wskazuje na gorsze funkcje psychomotoryczne – głównie szybkość psychomotoryczną i wzrokowo-przestrzenną pamięć operacyjną oraz zdolność kontroli dwóch procesów jednocześnie. Wyniki testu Stroopa u osób starszych przemawiają za dysfunkcją w zakresie werbalnej pamięci operacyjnej oraz w zakresie funkcji wykonawczych. Także niższe wyniki w teście powtarzania cyfr u osób starszych świadczą o gorszym zakresie operowania cyframi utrzymywanymi w pamięci operacyjnej.

Podobnie, stwierdzono istotny związek niższego poziomu edukacji z pooperacyjnymi ubytkami kognitywnymi ujawnionymi w badaniu za pomocą testów: TMT(B) -błędy ($U=136,5$; $p=0,04$), Stroopa (B) -błędy ($U=6,0$; $p=0,04$), powtarzania cyfr wprost ($U=100,5$; $p=0,01$), N-wspak, wersja 1-błędy ($U=129,5$; $p=0,03$) oraz fluencji słownej wersja wtrącenia ($U=123,5$; $p=0,04$), co świadczy o obniżeniu sprawności werbalnej pamięci operacyjnej i funkcji wykonawczych.

Test Manna-Whitneya zastosowano także do porównania czasów znieczulenia ogólnego w grupach z ubytkami i bez ubytków kognitywnych. Dłuższe znieczulenie wiązało się z pogorszeniem wyników testów: TMT (B) -błędy ($U=55,5$; $p=0,02$), Stroopa (B) -błędy ($U=3,0$; $p=0,03$) oraz N-wspak (1)-poprawnie ($U=22,0$; $p=0,02$). Sugeruje to związek dłuższego czasu znieczulenia z dysfunkcją w zakresie werbalnej pamięci operacyjnej i funkcji wykonawczych.

Do weryfikacji zależności pomiędzy występowaniem pooperacyjnych ubytków kognitywnych a występowaniem schorzeń sercowo-naczyniowych oraz występowaniem nastroju depresyjnego wg inwentarza Becka zastosowano dokładny test Fishera.

Schorzenia sercowo-naczyniowe występowały statystycznie istotnie częściej w grupie osób, które wykazały ubytki kognitywne w testach: N-wspak (1)-poprawnie ($p=0,04$) oraz powtarzania cyfr wprost ($p=0,02$).

Pacjenci, którzy w inwentarzu depresji Becka uzyskali wynik powyżej 13 punktów (co może wskazywać na występowanie łagodnej depresji), wykazywali istotny związek z pooperacyjnym pogorszeniem funkcji poznawczych w testach: TMT (A) -czas ($p=0,01$), TMT wersja(A) -błędy ($p=0,02$) oraz Stroopa (B) -błędy ($p=0,03$).

DYSKUSJA

Aktualnie nie ma rutynowych zaleceń do przedoperacyjnego stosowania testów neuropsychologicznych, które łatwo i specyficznie określiłyby zakres pojemności pamięci operacyjnej pacjentów i jednocześnie były czynnikiem predykcyjnym pooperacyjnych ubytków kognitywnych [18].

Poza tym, dużą trudność w ocenie pooperacyjnego stanu poznawczego stanowi bardzo indywidualny przebieg dysfunkcji kognitywnych [16].

Test MMSE nie wykazał w przedstawianym badaniu adekwatnej czułości do wykrycia pooperacyjnych dysfunkcji poznawczych. Czynności wykonywane w teście MMSE nie są wystarczającą miarą wyższych funkcji poznawczych. Dodatkowo, sposób wykonania poszczególnych zadań testu MMSE zależy nie tylko od wieku, ale także od wykształcenia badanego pacjenta [16]. Obecność tzw. rezerwy poznawczej występującej u osób z wyższym wykształceniem i wyższą inteligencją sprawia, że mogą one przy podobnych urazach struktur mózgowia wykazywać lżejsze zaburzenia poznawcze, niż osoby o niższym poziomie wykształcenia [7]. Ponadto, w przedstawionym badaniu, na wyniki ponownie wykonywanych zadań testu MMSE mogły mieć także wpływ zjawiska uczenia się i zapamiętywania poleceń.

Natomiast znieczulenie ogólne, poprzez depresyjne oddziaływanie na korę asocjacyjną mózgu, w różnym stopniu narusza procesy wyższych funkcji poznawczych, tzw. funkcji wykonawczych [1]. Funkcje wykonawcze regulują sposób wykonywania danej aktywności poprzez mechanizmy: hamowania narzucającej się samowolnie aktywności, przeczutności uwagi, odraczania reakcji, samokontroli i przeszukiwania pamięci [17]. W wyniku uszkodzenia tych procesów dochodzi do osłabienia sprawności pamięci, myślenia, orientacji i kompetencji językowej [7]. Zaburzenia funkcji wykonawczych często dysocjują, a procesy wykonawcze mogą ulegać jedynie wybiórczemu zaburzeniu [17]. Dlatego sprawność złożonych procesów poznawczych można oceniać wieloma testami, które wykorzystują procesy umiejętności kontroli wykonywanych czynności oraz procesy rozwiązywania i monitorowania konfliktu [17]. Przykładem takich testów są zastosowane w niniejszym badaniu: TMT A i B, test Stroopa oraz Test N-wspak. Test fluencji słownej i Podtest powtarzania cyfr oceniają zakres pamięci bezpośredniej oraz sprawność bieżących procesów pamięci operacyjnej [6]. Wymienione testy badają odmienne aspekty sprawności poznawczej. Prawdopodobnie dlatego zakres pooperacyjnych ubytków kognitywnych wykazywanych przez złożoną baterię testów neuropsychologicznych jest zróżnicowany.

WNIOSKI

1. MMSE nie wykazał przydatności w pooperacyjnej ocenie funkcji poznawczych.
2. Inne wykorzystane testy wykazywały pooperacyjne pogorszenie funkcji poznawczych w sposób ograniczony i zróżnicowany.

PIŚMIENNICTWO

1. Kruszyński Z. Wykłady z Anestezjologii i Intensywnej Terapii. Znieczulenie Ogólne. Warszawa: Wydawnictwo Lekarskie PZWL; 2007.

2. Gustafsson Y, Berggren D, Brännström B, i wsp. Acute confusional states in elderly patients treated for femoral neck fracture. *J Am Geriatr Soc.* 1988; 36: 525-30.
3. Moller J, Cluitmans P, Rasmussen L, i wsp. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. *International Study of Post-Operative Cognitive Dysfunction. Lancet.* 1998; 351:857-61.
4. Silverstein J, Rooke A, Mcleskey C. *Geriatric anesthesiology. Postoperative Central Nervous System Dysfunction.* New York: Springer Science LLC; 2008.
5. Edgcombe H, Carter K, Yarrow S. Anaesthesia in the prone position. *British Journal of Anaesthesia.* 2008; 100 (2): 165-83.
6. Borkowska A. Neuropsychologiczne i neurobiologiczne aspekty pamięci operacyjnej. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia.* 2006; 1, 1: 31-42.
7. Pąchalska M. *Neuropsychologia Kliniczna. Urazy mózgu w praktyce klinicznej neuropsychologa.* Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN; 2007.
8. Gupta A, Gelb A. *Neuroanesthesia and Neurointensive care.* Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008.
9. Folstein M, Folstein S, Mc Hugh P. Mini Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients the clinicians. *J. Psychiatr. Res.* 1975; 12: 189.
10. Coppola R. *Working Memory Test V1.06.1.* Clinical Brain Disorder Branch, 1999.
11. Reitan R M. The relation of the trail making test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology,* 1958, 19; 393-394.
12. Stroop J R. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology.* 1935; 18: 643-661.
13. Strelau J. *Psychologia. Podręcznik akademicki.* Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne; 2000.
14. Brzeziński J, Gaul M, Hornowska E, i wsp. *Skala Inteligencji Wechslera dla Dorosłych – Wersja Zrewidowana. Renormalizacja 2004 WAIS-R (PL).*
15. Pużyński S, Wciórka J. *Narzędzia oceny stanu psychicznego. W: Psychiatria. Tom I. Podstawy psychiatrii.* Wrocław: Wydawnictwo Medyczne Urban & Partner; 2002.
16. Bak T, Mioshi E. A cognitive bedside assessment beyond the MMSE: the Addenbrooke’s Cognitive Examination. *Pract Neurol* 2007;7:245-249
17. Engle R, Sędek G, i wsp. *Ograniczenia poznawcze.* 2006, Warszawa, Wydawnictwo PWN.

Nadesłano: 24.03.2010 Zrecenzowano: 10.06.2010 Przyjęto: 15.06.2010

Adres: Lek. Tamara Trafidło, I Zakład Anestezjologii I Intensywnej Terapii, Uniwersytecki Szpital Kliniczny Nr 1, ul. Kopcińskiego 22, 90-153 Łódź; tel. 42 6776644; e-mail: tamara.trafidlo@trat.pl