

Porównanie skuteczności *Montreal Cognitive Assessment* 7.2 z *Mini-Mental State Examination* w wykrywaniu łagodnych zaburzeń neuropoznawczych u osób po 60. roku życia. Doniesienie wstępne

Comparison of the effectiveness of the Montreal Cognitive Assessment 7.2 and the Mini-Mental State Examination in the detection of mild neurocognitive disorder in people over 60 years of age. Preliminary study.

Natalia Sokołowska¹, Remigiusz Sokołowski^{1,2}, Anna Polak-Szabela¹, Ewelina Mazur¹, Marta Podhorecka¹, Kornelia Kędziora-Kornatowska¹

¹Katedra i Klinika Geriatrii Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika

²Klinika Neurochirurgii i Neurologii, Centrum Interwencyjnego Leczenia Udarów Mózgu, Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytet Mikołaja Kopernika

Summary

Aim. Analysis of reliability of the Polish version of the MoCA 7.2 vs. the MMSE in mild NCD detecting, while taking into consideration the sensitivity and specificity of cut-off points for each type of education.

Method. Cross-sectional study was conducted at the Department of Geriatrics, Ludwik Rydygier Collegium Medicum in Bydgoszcz, Nicolaus Copernicus University in Torun. The study was conducted between September 2014 and December 2015. The study involved 131 participants, including 54 people assigned to the group without NCD and 77 to the group with mild NCD. Recruitment for both groups was performed on the basis of specific inclusion and exclusion criteria.

Results. Mean scores of the MoCA 7.2 and the MMSE showed a statistically significant difference between the groups with and without mild NCD. The optimal cut-off point on the MoCA scale for mild NCD was 24/25. The optimal cut-off point on the MMSE scale for mild NCD was 28/29. In the ROC curve analysis, area under the curve (AUC) for the MoCA was significantly greater than the AUC for the MMSE.

Conclusions. The MoCA 7.2 detect mild NCD with greater sensitivity than the MMSE. In the case of this tool, we propose the use of 24/25 cut-off point which has a higher sensitivity than the recommended 25/26 cut-off point. The MoCA 7.2 therefore can be used by

primary healthcare and in the geriatric practice as a screening tool in detecting early cognitive impairment.

Słowa kluczowe: diagnoza neuropsychologiczna, zaburzenia neuropoznawcze, testy przesiewowe

Key words: neuropsychological assessment, neurocognitive disorders, screening tests

Wstęp

W najnowszym 5. wydaniu *Kryteriów Diagnostycznych Zaburzeń Psychicznych* (DSM-5) opublikowanym przez The American Psychiatric Association w 2013 roku zrewidowano kryteria diagnostyczne zaburzeń poznawczych w celu odzwierciedlenia aktualnego stanu wiedzy. Nowe kryteria diagnostyczne w DSM-5 wyodrębniają ciężkie zaburzenia neuropoznawcze (*Major Neurocognitive Disorder – major NCD*), będące wyznacznikiem demencji, oraz łagodne NCD (*Mild Neurocognitive Disorder – mild NCD*), uznawane za niewielkie zaburzenia poznawcze bez demencji, podobne do powszechnie stosowanej koncepcji łagodnych zaburzeń funkcji poznawczych (*Mild Cognitive Impairment – MCI*) [1]. Łagodne NCD charakteryzuje się lekkim zaburzeniem poznawczym jednej bądź wielu domen (uwaga, funkcje wykonawcze, uczenie się, pamięć, język, percepcja motoryczna oraz poznanie społeczne), gdzie zaistniałe deficyty nie mają zasadniczego wpływu na wykonywanie czynności dnia codziennego.

Czas pojawienia się łagodnych NCD uznawany jest zwykle za stan przejściowy pomiędzy fizjologicznym procesem starzenia się organizmu ludzkiego a klinicznym prawdopodobieństwem progresji do ciężkich NCD. Heterogenna etologia warunkuje występowanie wielu obrazów klinicznych łagodnych NCD, których przyczyną mogą być liczne patologie centralnego układu nerwowego (CUN) [2]. Obecnie w DSM-5 wyodrębnia się dziesięć przyczyn łagodnych NCD: (1) choroba Alzheimera; (2) otępienie czołowo-skroniowe; (3) otępienie z ciałami Lewy'ego; (4) otępienie naczyniowe; (5) urazowe uszkodzenie mózgu; (6) zażywane leki; (7) zakażenie HIV; (8) choroba prionowa; (9) choroba Parkinsona oraz (10) choroba Huntingtona [1].

Dane epidemiologiczne ukazują, że łagodne NCD (zgodne z MCI) w zależności od wieku i etiologii występują u 3–22% osób [3–5], natomiast ich roczny odsetek występowania wynosi około 1–6% [6]. Przewiduje się, że wraz ze stałym wzrostem odsetka osób po 65. roku życia i więcej w ogólnej liczbie ludności (według GUS w 2050 roku prognozuje się 32,7%), częstość występowania łagodnych NCD w społeczeństwie polskim będzie się systematycznie zwiększać [7]. Przytoczone dane demograficzne ukazują, jak duże wyzwanie stoi przed współczesną medycyną w zakresie udoskonalania procedur profilaktycznych, diagnostycznych, leczniczych oraz opiekuńczych. W opublikowanym Komunikacie Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie europejskiej inicjatywy dotyczącej choroby Alzheimera i pozostałych otępień dowiadujemy się, że niezbędne jest identyfikowanie i promowanie najlepszych praktyk w zakresie wczesnej diagnostyki NCD w celu skorzystania z jak najlepszych metod leczniczych w najwcześniejszym etapie choroby. Dzięki wczesnej diagnozie i rozpoczęciu leczenia możliwe będzie spowolnienie postępu choroby w jej

późniejszym stadium, a w konsekwencji odsunięcie w czasie konieczności instytucjonalizacji osób z NCD, co niesie ze sobą obniżenie wysokich kosztów długotrwałej opieki terminalnej [8].

Do wstępnej diagnostyki osób z podejrzeniem NCD wykorzystuje się przesiewowe skale neuropsychologiczne, które oceniają ogólną aktywność wszystkich wyższych funkcji korowych. Skale umożliwiają obiektywną ocenę sprawności poznawczej, ułatwiają diagnostykę różnicową osób z łagodnymi NCD vs. bez NCD oraz – na podstawie stworzonego w ten sposób profilu dysfunkcyjnego – pozwalają na weryfikację progresji deficytów [9]. Obecnie nie ma jednolitego protokołu badania profilu neuropsychologicznego pacjentów z łagodnymi NCD. Istnieją jedynie ogólne wytyczne ułatwiające wybór testów diagnostycznych do rozpoznawania łagodnych NCD. Klinicyści zalecają w tej sytuacji, aby diagnoza opierała się na ocenie jak najszerszego spektrum czynności poznawczych. Proponuje się przy tym zastosowanie licznych i różnorodnych neuropsychologicznych narzędzi badawczych, które wykazują bardzo dobrą czułość przy zadowalającej swoistości [10].

Ze względu na stale rosnącą liczbę testów neuropsychologicznych zgodnie z wytycznymi *Evidence-based Medicine* (EBM) sugeruje się, aby punktem wyjścia przy wyborze metod była wstępna analiza ich funkcjonalności i wiarygodności. Za najlepszy sposób porównania dwóch strategii diagnostycznych uznaje się badanie z randomizacją, w którym chorych przydziela się losowo do grup i ocenia punkty końcowe istotne dla pacjenta. Badania tego rodzaju są jednak rzadko spotykane w literaturze przedmiotu, dlatego zaleca się podejmowanie decyzji o użyteczności testów na podstawie informacji o ich trafności diagnostycznej, skupiając się na czułości, swoistości, wartości predykcyjnej dodatniej (PPV), wartości predykcyjnej ujemnej (PNV) oraz powtarzalności pomiaru (test-retest, inter-rater) [11].

Opublikowana przez Nasreddine'a i wsp. [12] w 2005 roku *Montrealaska skala oceny funkcji poznawczych* (*Montreal Cognitive Assessment* – MoCA) to przesiewowe narzędzie skonstruowane w celu wykrywania łagodnych NCD. Liczne doniesienia naukowe wykazały, że MoCA charakteryzuje się istotnie wyższą czułością i swoistością w identyfikacji łagodnych deficytów poznawczych w porównaniu z powszechnie wykorzystywaną *Krótką skalą oceny stanu umysłowego* (*Mini-Mental State Examination* – MMSE) [13–20]. Konstrukcja MoCA pozwala na ocenę większej liczby głównych domen poznawczych (pamięć krótkotrwała, funkcje wzrokowo-przestrzenne, wykonawcze, językowe, fluencja słowna, uwaga, nazywanie, abstrahowanie oraz orientacja allopsychiczna) niż MMSE. Według Liewa i wsp. [21] MoCA może przewyżżyć niedoskonałości MMSE, w szczególności przez poprawę oceny funkcji wykonawczych oraz zminimalizowanie efektu sufitowego. Wśród dodatkowych zalet MoCA wymienia się jej nieodpłatność oraz niskie koszty zastosowania. Obecnie istnieje około 35 wersji językowych tego testu o różnym statusie badań walidacyjnych. Gierus i wsp. [13] dokonali adaptacji polskiej wersji MoCA 7.2. Badacze ci zaobserwowali, że wyniki ogólne adaptacji polskiej skali MoCA i adaptacji polskiej MoCA 7.2 wykazują bardzo wysoką współzmiennność, a średnie rangi uzyskane z nich w grupie pacjentów o zróżnicowanym poziomie funkcjonowania poznawczego nie różnią się znacząco od siebie. Zwrócili też uwagę na potrzebę prowadzenia badań klinicznych w celu poszu-

kiwania odpowiednio czułych i swoistych punktów odcięcia dla łagodnych i ciężkich NCD oraz w celu ustalenia pozytywnej i negatywnej mocy prognostycznej polskiej wersji testu MoCA 7.2.

Celem naszego badania było przeprowadzenie analizy wiarygodności polskiej wersji MoCA 7.2 vs. MMSE w wykrywaniu łagodnych NCD wśród osób po 60. roku życia z uwzględnieniem czułości i swoistości według punktów odcięcia dla każdego rodzaju wykształcenia.

Material i metody

Uczestnicy

Przekrojowe badanie przeprowadzono w Katedrze i Klinice Geriatrii Collegium Medicum w Bydgoszczy, Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Czas trwania badania: wrzesień 2014–grudzień 2015 roku. Cała próba badawcza obejmowała 131 uczestników. W badaniu wyodrębniono dwie grupy: (1) grupę bez zaburzeń poznawczych (grupa bez NCD), liczącą 54 osoby, oraz (2) grupę z łagodnymi zaburzeniami neuropoznawczymi (grupa z łagodnymi NCD), liczącą 77 osób.

Za kryterium włączenia do obu grup uznano: (1) wiek równy bądź powyżej 60. roku życia; (2) przyjęcie na oddział Katedry i Kliniki Geriatrii w celu całościowej oceny geriatrycznej. Natomiast kryteria wyłączenia to: (1) zdiagnozowane ciężkie NCD; (2) nieskorygowane wady słuchu bądź całkowita głuchota; (3) nieskorygowane wady wzroku bądź całkowita ślepota; (4) znaczna niesamodzielność w życiu codziennym – osoby leżące; (5) zażywanie leków o działaniu spowalniającym OUN; (6) mniej niż 6 lat formalnej edukacji.

Badanie zostało zatwierdzone przez Komisję Bioetyczną Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu przy Collegium Medicum im. Ludwika Rydygiera w Bydgoszczy. Wszyscy uczestnicy wyrazili pisemną świadomą zgodę na uczestnictwo w badaniu.

Kryteria diagnostyczne

Wszyscy uczestnicy badania w ramach *Całościowej oceny geriatrycznej* zostali poddani badaniom neuropsychologicznym, jakości życia, funkcjonalnym oraz laboratoryjnym. Na podstawie całościowej oceny uczestnika zespół terapeutyczny – składający się z lekarza geriatry, neuropsychologa klinicznego oraz fizjoterapeuty – ustalał diagnozę łagodnych NCD lub braku NCD. Grupa ekspertów identyfikowała natężenie zaburzeń poznawczych, nie uwzględniając etiologii. Następnie niezależny badacz przeprowadzał test MoCA 7.2, nie znając diagnozy zespołu terapeutycznego.

Identyfikacja łagodnych NCD odbywała się na podstawie nowych kryteriów diagnostycznych DSM-5 [1], które uwzględniają: (A1) skargi na łagodny spadek funkcji poznawczych wyrażone przez chorego, jego najbliższych lub lekarza; (A2) łagodne upośledzenie funkcji poznawczych, najlepiej udokumentowane przez znormalizowane badania neuropoznawcze lub w razie ich braku za pomocą innych ilościowych ocen klinicznych; (B) deficyty poznawcze niewpływające na wykonywanie czynności

dnia codziennego (złożone działania instrumentalne życia codziennego, tj. płacenie rachunków, przyjmowanie leków, są zachowane, natomiast większy wysiłek, strategie kompensacyjne mogą być utrudnione); (C) wykluczenie delirium oraz (D) wykluczenie innych zaburzeń psychicznych (tj. ciężkiej depresji, schizofrenii).

Z kolei za kryteria włączenia do grupy bez łagodnych NCD (grupa bez NCD) uznano: (1) brak skarg na spadek funkcji poznawczych; (2) zachowane ogólne funkcjonowanie poznawcze; (3) zachowaną samodzielność w czynnościach dnia codziennego; (4) brak chorób psychicznych.

Testy neuropsychologiczne

Polska wersja MoCA 7.2 została zaadaptowana przez Gierusa i wsp. [13]. Dostęp do testu uzyskano za pośrednictwem oficjalnej strony internetowej <http://www.mocatest.org/>. Polska wersja MoCA 7.2 ocenia następujące domeny poznawcze: funkcje wzrokowo-przestrzenne i wykonawcze (uproszczony test łączenia punktów inspirowany *Testem łączenia punktów TMTB*; polecenie skopiowania trójwymiarowej figury oraz test zegara); nazewnictwo (nazwanie 3 zwierząt); uwaga (odtworzenie ciągu 5 cyfr wprost, odtworzenie 3 cyfr wspak, kłaśnięcie na głoskę „a” w odczytywanym przez badającego ciągu głosek, odejmowanie kolejno po 7 od liczby 90); funkcje językowe (odtworzenie dwóch zdań); fluencja słowna (wymienienie słów na literę „s”); abstrahowanie (tworzenie pojęć nadrzędnych dla dwóch przedmiotów); pamięć krótkotrwała/przypominanie odroczone (odtworzenie 5 wcześniej zapamiętywanych słów); orientacja (odpowiedzi na pytania dotyczące czasu i miejsca). W polskiej wersji MoCA 7.2 za rekomendowany punkt odcięcia różnicujący osoby z łagodnymi NCD oraz osoby bez NCD przyjęto 25/26. Dodatkowo ostateczny wynik MoCA 7.2 skorelowany jest z latami formalnego wykształcenia. W wypadku edukacji trwającej równo lub krócej niż 12 lat przyznawany jest 1 dodatkowy punkt.

MMSE to powszechnie wykorzystywane skринingowe narzędzie w diagnostyce łagodnych i ciężkich NCD [22]. Badania dowodzą, że około 51% podstawowej opieki zdrowotnej posługuje się w praktyce klinicznej MMSE i jego wariantami [23, 24]. Poprzez MMSE dokonuje się analizy pięciu domen poznawczych, takich jak orientacja, pamięć, koncentracja, język oraz praktyka konstrukcyjna. Za rekomendowany punkt odcięcia pomiędzy brakiem NCD a łagodnymi NCD w MMSE uznaje się 26/27.

Test rysowania zegara (Clock Drawing Test – CDT) jest powszechnie akceptowanym narzędziem przesiewowym funkcji poznawczych, oceniającym domenę wzrokowo-przestrzenną, planowanie oraz myślenie abstrakcyjno-pojęciowe [25]. W praktyce klinicznej CDT wykorzystywany jest przez 52% lekarzy rodzinnych [24] oraz 72% lekarzy geriatrów [26]. Istnieje kilka wersji tego testu, które różnią się rodzajem zadań oraz punktacją. Badania wykazały małe różnice pomiędzy poszczególnymi skalami, ponieważ we wszystkich wypadkach uzyskano około 87% czułość oraz 86% swoistość diagnostyczną [27]. Zhou i wsp. [28] uznali, że CDT ocenia wąski obszar zaburzeń funkcji poznawczych, dlatego klinicyści, którzy w praktyce chcieliby badać więcej domen poznawczych, zwiększając przy tym trafność diagnostyczną łagodnych NCD, powinni wykorzystywać CDT w połączeniu z MMSE (czułość 93,7%; swoistość 92,5%).

Geriatryczna skala depresji (Geriatric Depression Scale – GDS) została opracowana przez Yesavage'a i wsp. [29] jako narzędzie przesiewowe umożliwiające dokonywanie oceny natężenia symptomów depresji u osób w starszym wieku. Polska wersja GDS została przetłumaczona i udostępniona do praktyki klinicznej przez firmę Servier Polska. Wykorzystując dostępne tłumaczenie, Bidzan i wsp. [30] oszacowali specyficzność i czułość skali GDS na poziomie odpowiednio 81% oraz 47%. Skala umożliwia różnicowanie osób z zaburzeniami depresyjnymi i osób z zaburzeniami otępiennymi.

Testy funkcjonalne

Skala oceny podstawowych czynności życiowych (Activities of Daily Living – ADL) [31] oraz Skala oceny złożonych czynności życiowych (Instrumental Activities of Daily Living – IADL) [32] wykorzystywane są do weryfikacji sprawności w zakresie czynności dnia codziennego. Skala ADL ocenia niezależność w zakresie obsługi własnej, tj. kąpanie, ubieranie, korzystanie z toalety, przemieszczanie, jedzenie oraz kontrolowanie wypróżniania. Natomiast skala IADL weryfikuje bardziej złożone aktywności życia codziennego, zależne od wyższego funkcjonowania neuropsychicznego, tj.: (1) korzystanie z telefonu, z transportu publicznego; (2) zarządzanie pieniędzmi, dawkowaniem leków oraz (3) robienie zakupów, wykonywanie prac domowych, przygotowywanie posiłków, robienie prania. W badaniu wykorzystano 6-punktową skalę ADL oraz 27-punktową skalę IADL. Nowe kliniczne kryteria diagnostyczne DSM-5 dla łagodnych NCD uwzględniają ocenę niezależności badanych przez ocenę ich samodzielności w czynnościach dnia codziennego, dlatego postanowiono wykorzystać zawarte w Całościowej ocenie geriatrycznej skale ADL i IADL [1, 33].

Analiza statystyczna

Charakterystykę demograficzną, wyniki skal poznawczych oraz funkcjonalnych przy porównywaniu grupy z łagodnymi NCD vs. grupa bez NCD opracowano za pomocą testu chi kwadrat dla zmiennych parametrycznych oraz testu *U* Manna–Whitneya dla danych nieparametrycznych. Wartość diagnostyczną MoCA 7.2 i MMSE w wykrywaniu łagodnych NCD analizowano metodą krzywej ROC. Wartość $p < 0,05$ była uważana za statystycznie istotną. Wykorzystano program Statistica 12.5 dla Windows.

Wyniki

Badana grupa

W badaniu wzięło udział 131 uczestników, 54 włączono do grupy bez NCD, natomiast 77 do grupy z łagodnymi NCD. Średnia wieku wynosiła 74,80 roku dla grupy bez NCD oraz 79,06 roku dla grupy z łagodnymi NCD. Nie zaobserwowano znaczących różnic w średniej wieku między grupami ($p = 0,001$). W grupie bez NCD kobiety stanowiły 77,78%, w grupie z łagodnymi NCD zaś 70,13% – nie wykazano istotnych

różnic płci pomiędzy obiema grupami. Średnia liczba lat edukacji dla grupy bez NCD wynosiła 12,48 roku, a dla grupy z łagodnymi NCD 9,79 roku. Analiza poziomu wykształcenia (przy założeniu, że liczba lat edukacji wynosiła: wykształcenie podstawowe – poniżej 7 lat, zawodowe bądź średnie 8–12 lat, wyższe powyżej 12 lat) wykazała, że w grupie bez NCD wykształcenie podstawowe miało 5 osób (9,26%), średnie bądź zawodowe – 18 osób (33,33%), natomiast wyższe 31 osób (57,41%). Z kolei w grupie z łagodnymi NCD wykształcenie podstawowe miały 23 osoby (29,87%), średnie bądź zawodowe 38 osób (49,35%), wyższe zaś 16 osób (20,78%) (tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka uczestników badania

	Łagodne NCD (n = 77)	Bez NCD (n = 54)	p
	Średnia (SD)	Średnia (SD)	
Wiek w latach	79,06 (5,54)	74,80 (8,20)	*0,001
Edukacja w latach	9,79 (3,44)	12,48 (3,35)	*< 0,001
BMI	33,12 (21,28)	30,17 (22,56)	*0,009
ADL pkt	5,53 (0,91)	5,89 (0,29)	*0,02
IADL pkt	23,01 (4,67)	25,19 (3,13)	*0,002
GDS pkt	9,09 (4,53)	6,57 (4,60)	*< 0,001
	łagodne NCD (n = 77)	bez NCD (n = 54)	p (χ^2 -test)
Płeć: kobiety, % (n)	70,13% (54)	77,78% (43)	0,3302

NCD – zaburzenia neuropoznawcze; SD – odchylenie standardowe; * – istotność statystyczna $p < 0,05$; ADL – Skala podstawowych czynności dnia codziennego; IADL – Skala złożonych czynności dnia codziennego, GDS – Geriatryczna ocena depresji

Tabela 2. Wyniki testów oceniających funkcje poznawcze

	Łagodne NCD (n = 77)	Bez NCD (n = 54)	p
	Średnia (SD)	Średnia (SD)	
CDR pkt	2,82 (1,26)	4,26 (0,83)	*< 0,001
MMSE pkt	26,67 (2,17)	29,06 (1,22)	*< 0,001
1. Orientacja	9,40 (1,41)	9,91 (0,35)	*0,022
2. Pamięć	2,92 (0,32)	3,04 (0,27)	0,418
3. Uwaga	3,59 (1,54)	4,59 (0,98)	*< 0,001
4. Przypominanie odroczone	2,12 (0,88)	2,72 (0,60)	*< 0,001
5. Język	2,93 (0,25)	2,98 (0,14)	0,643
6. Funkcje wykonawcze	3,85 (0,54)	4 (0,00)	0,304

dalszy ciąg tabeli na następnej stronie

7. Pisanie	0,84 (0,37)	0,96 (0,19)	0,235
8. Praktyka konstrukcyjna	0,73 (0,45)	0,81 (0,39)	0,432
MoCA 7.2 pkt	19,83 (4,08)	25,72 (2,72)	* < 0,001
1. Funkcje wzrokowo-przestrzenne	2,89 (1,07)	4,52 (0,79)	* < 0,001
2. Nazywanie	2,39 (0,73)	2,76 (0,55)	* < 0,001
3. Uwaga	3,64 (1,36)	5,04 (1,15)	* < 0,001
4. Język	1,356 (1,03)	2,37 (0,73)	* < 0,001
5. Abstrahowanie	1,50 (0,64)	1,80 (0,45)	* 0,020
6. Przypominanie odroczone	1,46 (1,69)	2,72 (1,56)	* < 0,001
7. Orientacja	5,72 (0,60)	5,72 (1,00)	0,451

CDT – Test rysowania zegara; GDS – Geriatryczna ocena depresji; MMSE – Krótka skala oceny stanu poznawczego; MoCA – Montrealska skala oceny poznawczej

Wiarygodność diagnostyczna polskiej wersji MoCA 7.2 w wykrywaniu łagodnych NCD

Średnie wyników MoCA 7.2 i MMSE wykazały istotne różnice między grupami ($p < 0,00$; tab. 2). W trakcie analizy krzywej ROC wyników MoCA 7.2 w różnicowaniu łagodnych NCD vs. bez NCD pole pod krzywą (AUC) wyniosło 0,959 ($p < 0,001$; tab. 3). Graficzne przedstawienie krzywej ROC dla MoCA 7.2 i MMSE ukazuje rycina 1. Optymalny próg odcięcia dla łagodnych NCD wynosi 24/25 pkt, charakteryzujący się 89,5% czułością oraz 74,1% swoistością (tab. 4). Analiza każdej badanej domeny poznawczej w polskiej wersji MoCA 7.2 – z wykorzystaniem jednoczynnikowej ANOVA – wykazała, że wszystkie domeny z wyjątkiem „7. Orientacji” charakteryzowały się istotną różnicą wyników pomiędzy obiema grupami (tab. 2). Nie było istotnych korelacji między MoCA a wynikami testów funkcjonalnych.

Wiarygodność diagnostyczna polskiej wersji MMSE w wykrywaniu łagodnych NCD

Analiza krzywej ROC dla MMSE w różnicowaniu łagodnych NCD vs. bez NCD wykazała, że pole pod krzywą (AUC) wyniosło 0,873 ($p < 0,001$; tab. 3). Za optymalny próg odcięcia dla łagodnych NCD uznano 28/29, o 75,0% czułości i 79,0% swoistości (tab. 4). Analiza każdej badanej domeny poznawczej w polskiej wersji MMSE – z wykorzystaniem jednoczynnikowej ANOVA – wykazała, że jedynie 3 domeny (z wyjątkiem „1. Orientacja”, „3. Uwaga” oraz „4. Przypominanie odroczone”) charakteryzowały się istotną różnicą wyników pomiędzy obiema grupami (tab. 2). Nie było istotnych korelacji między MMSE a wynikami testów funkcjonalnych.

Tabela 3. Charakterystyka krzywej ROC dla polskiej wersji MoCA 7.2 i MMSE w wykrywaniu łagodnych NCD vs. bez NCD

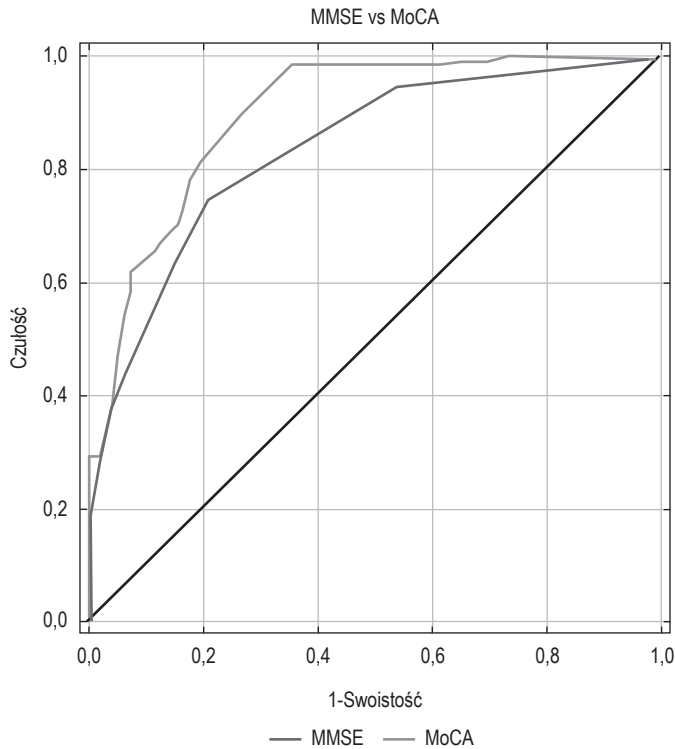
	MoCA	MMSE
AUC (SD)	0,959 (0,032)	0,873 (0,037)
p AUC	< 0,001	< 0,001
Różnica pól pod krzywą AUC (SD)	0,086 (0,043)	
p różnicy pól pod krzywą AUC (SD)	0,043	

AUC – pola pod krzywą; MMSE – Krótka skala oceny funkcji poznawczych; MoCA – Montrealska skala oceny poznawczej

Tabela 4. Czulość, swoistość, ACC, PPV, NPV, LR(+), LR(-), Indeks Youdena dla wszystkich punktów odcięcia dla MoCA 7.2 i MMSE

MoCA 7.2	Czulość	Swoistość	ACC	PPV	NPV	LR(+)	LR(-)	Indeks Youdena
17/18	0,289	1,000	0,585	1,000	0,500		0,711	0,289
18/19	0,289	0,981	0,577	0,957	0,495	15,632	0,724	0,271
19/20	0,382	0,963	0,623	0,935	0,525	10,303	0,642	0,345
20/21	0,526	0,944	0,700	0,930	0,586	9,474	0,502	0,471
21/22	0,618	0,926	0,746	0,922	0,633	8,349	0,412	0,544
22/23	0,697	0,852	0,762	0,869	0,667	4,707	0,355	0,549
23/24	0,803	0,815	0,808	0,859	0,746	4,334	0,242	0,617
24/25	0,895	0,741	0,831	0,829	0,833	3,451	0,142	0,635
25/26	0,987	0,648	0,846	0,798	0,972	2,805	0,020	0,635
26/27	0,987	0,407	0,746	0,701	0,957	1,665	0,032	0,394
27/28	1,000	0,259	0,692	0,655	1,000	1,350	0,000	0,259
28/29	1,000	0,148	0,646	0,623	1,000	1,174	0,000	0,148
29/30	1,000	0,037	0,600	0,594	1,000	1,038	0,000	0,037
MMSE	Czulość	Swoistość	ACC	PPV	NPV	LR(+)	LR(-)	Indeks Youdena
24/25	0,184	1,000	0,523	1,000	0,466		0,816	0,184
25/26	0,289	0,981	0,577	0,957	0,495	15,632	0,724	0,271
26/27	0,434	0,944	0,646	0,917	0,543	7,816	0,599	0,379
27/28	0,592	0,870	0,708	0,865	0,603	4,568	0,469	0,462
28/29	0,750	0,796	0,769	0,838	0,694	3,682	0,314	0,546
29/30	0,947	0,463	0,746	0,713	0,862	1,764	0,114	0,410

MMSE – Krótka skala oceny funkcji poznawczych; MoCA – Montrealska skala oceny poznawczej; ACC – dokładność; PPV – wartość predykcyjna dodatnia; NPV – wartość predykcyjna ujemna; LR – stosunek prawdopodobieństwa



Rycina 1. Analiza krzywej ROC dla MMSE i MoCA 7.2 w różnicowaniu łagodnych NCD vs. bez NCD

Dyskusja

MoCA jest zaprojektowana jako narzędzie przesiewowe w wykrywaniu łagodnych zaburzeń poznawczych (łagodne NCD). Badania walidacyjne nad MoCA w wersji anglojęzycznej ukazują obiecującą czułość (90%) i swoistość (87%) w wykrywaniu łagodnych NCD o etiologii alzheimerowskiej w porównaniu z powszechnie wykorzystywanym narzędziem, jakim jest MMSE (18% czułość; 100% swoistość) [12]. Dodatkowo użyteczność MoCA w wykrywaniu łagodnych NCD została potwierdzona w innych etiologiach, takich jak: (1) naczyniowa [34]; (2) przerzuty nowotworowe do mózgu [35]; (3) urazowe uszkodzenie mózgu [36]; (4) choroba Huntingtona [37]; (5) choroba Parkinsona [38]; (6) zaburzenia psychiczne [39]. Warto jednak zaznaczyć, że MoCA tylko ocenia stopień natężenia deficytów poznawczych, bez uwzględnienia ich etiologii.

Pierwszego tłumaczenia anglojęzycznej wersji MoCA na język polski dokonali Magierska i wsp. [13], natomiast Gierus i wsp. [14] przeprowadzili adaptację drugiej polskiej wersji MoCA 7.2. Przegląd doniesień naukowych ukazuje, że brak jest badań walidacyjnych obu polskich wersji MoCA.

Rekomendowany punkt odcięcia w wykrywaniu łagodnych NCD dla polskiej wersji MoCA i MoCA 7.2 – podobnie jak w oryginalnej wersji anglojęzycznej – wynosi 25/26 pkt z uwzględnieniem 1 dodatkowego punktu w wypadku edukacji równej bądź krótszej niż 12 lat. W naszym badaniu powszechnie zalecany punkt odcięcia dla łagodnych NCD charakteryzował się czułością na poziomie 98,7% oraz swoistością 64,8%, gdzie dodatnia wartość predykcyjna (PPV) wynosiła 0,798, a ujemna wartość predykcyjna (NPV) 0,972. Bardziej niezadowolające wyniki uzyskali Magierska i wsp. [13], ustalając czułość na poziomie 88,1% oraz swoistość na poziomie 40,5%.

Z kolei za rekomendowany próg odcięcia w wykrywaniu łagodnych NCD dla wersji polskiej MMSE uznaje się punktację 26/27. Analiza badań własnych ujawnia bardzo niską czułość (43,4%) oraz istotnie wyższą swoistość (94,4%) przy 0,917 PPV i 0,543 NPV. Podobnie Magierska i wsp. [13] informują o niskiej wartości diagnostycznej polskiej wersji MMSE w wykrywaniu łagodnych NCD dla progu odcięcia 25/26 (czułość 28,6%; swoistość 83,7%).

Opierając się na wynikach własnych, stwierdzamy, że najkorzystniejszym punktem odcięcia identyfikującym łagodne NCD vs. brak NCD w polskiej wersji MoCA 7.2 jest 24/25. Powyższa punktacja charakteryzuje się najwyższą rzetelnością diagnostyczną, wykazując czułość na poziomie 89,5% oraz swoistość 74,1% przy wartości PPV 0,829 i NPV 0,833. Najwyższą wartość diagnostyczną łagodnych NCD dla progu odcięcia 24/25 w I polskiej wersji MoCA otrzymali również Magierska i wsp. [13] (czułość 80,9%; swoistość 54%).

Według naszych wyników badań polska wersja MMSE najkorzystniej diagnozuje łagodne NCD przy progu odcięcia 28/29, uzyskując czułość (75%) i swoistość na podobnym poziomie (79,6%). Magierska i wsp. [13] natomiast zarekomendowali w diagnostyce łagodnych NCD punktację 27/28 jako najbardziej czułą (47,6%) i swoistą (72,9%).

W badaniu własnym po przeprowadzeniu analizy rzetelności diagnostycznej testów przy uwzględnieniu wszystkich punktów odcięcia AUC dla MoCA 7.2 wyniosło 0,959 ($p < 0,001$), dla MMSE zaś 0,873 ($p < 0,001$). Polska wersja MoCA 7.2 okazała się więc ze statystycznego punktu widzenia lepszym narzędziem skriningowym w wykrywaniu łagodnych NCD niż polska wersja MMSE.

Analiza badań walidacyjnych różnych wersji językowych MoCA wykazała – podobnie jak nasze badanie – zdecydowaną przewagę diagnostyczną MoCA nad powszechnie wykorzystywanym MMSE w skriningu łagodnych NCD oraz niewystarczającą czułość i swoistość rekomendowanych punktów odcięcia dla łagodnych NCD w obu testach. Badania walidacyjne nad japońską wersją MoCA przeprowadzone przez Fujiwarę i wsp. [19] – analogicznie do naszych wyników – także wykazały najwyższą wartość diagnostyczną łagodnych NCD przy progu odcięcia 24/25, gdzie czułość i swoistość wynosiły odpowiednio 90% oraz 94% (AUC 0,95). Skala MMSE natomiast cechowała się znacznie niższą wiarygodnością diagnostyczną. Memoria i wsp. [17] przy zastosowaniu progu odcięcia na poziomie 24/25 w brazylijskiej wersji MoCA również uzyskali najwyższą czułość (81%) oraz swoistość (77%) (AUC 0,82) w skriningu łagodnych NCD, podczas gdy MMSE przy punktacji 28/29 wykazywała najlepszą rzetelność diagnostyczną (czułość 60%; swoistość 68%; AUC 0,69). Trafność

diagnostyczną MoCA przy uwzględnieniu progu odcięcia 24/25 potwierdzili dodatkowo Liew i wsp. [21], uzyskując zadowalającą czułość 78%, swoistość 62% oraz AUC 0,68.

Z kolei Chu i wsp. [15] w badaniu walidacyjnym chińskiej wersji MoCA zaobserwowali jednak, że punktacja 22/23 (czułość 78% i swoistość 73%) okazuje się najbardziej obiecująca w różnicowaniu łagodnych NCD przy AUC 0,85. Natomiast dla wersji chińskiej MMSE najbardziej optymalna okazała się punktacja 27/28 (czułość 67%; swoistość 83%; AUC 0,78). Lee i wsp. [40] w badaniu nad koreańską wersją MoCA dla łagodnych NCD także otrzymali optymalny punkt odcięcia na poziomie 22/23, charakteryzujący się 89% czułością oraz 84% swoistością (AUC 0,94). Przy czym dla MMSE optymalny próg odcięcia wynosił 25/26 pkt (czułość 59%; swoistość 70%; AUC 0,66). Luis i wsp. [41], badając anglojęzyczną wersję MoCA, uzyskali wyższą czułość (96%) i swoistość (95%) przy optymalnej punktacji 23/24 (AUC 0,97), w MMSE zaś przy optymalnym punkcie odcięcia 27/28 uzyskali czułość i swoistość odpowiednio na poziomie 58% oraz 84% (AUC 0,76). Zhao i wsp. [42] w MoCA jako optymalny próg odcięcia w różnicowaniu łagodnych NCD vs. bez NCD wyznaczyli 23/24 pkt (czułość 77,2%; swoistość 90,1%; AUC 0,882). Na podstawie analizy badań własnych oraz przeglądu publikacji można wnioskować, że obniżenie progu odcięcia od rekomendowanego 26/27 może znacznie poprawić dokładność testu w wykrywaniu łagodnych NCD.

Powszechnie wiadomo, że zmienne demograficzne – wiek, płeć, wykształcenie, różnice regionalne – wpływają na poprawność przesiewowych testów diagnostycznych. Badania kliniczne nad wiarygodnością MoCA wykazały, że najsilniejszym czynnikiem oddziałującym na wynik testu jest poziom wykształcenia [16, 19, 21, 40, 41, 43, 44]. Nasze badanie opierało się na analizie wiarygodności polskiej wersji MoCA 7.2 wśród pacjentów geriatrycznych z uwzględnieniem każdego poziomu wykształcenia. Nie przeprowadzono korelacji testu z wykształceniem ze względu na małe próby badawcze w poszczególnych poziomach wykształcenia. Planowane jest zrealizowanie projektu badawczego w tym zakresie.

Wnioski

Wykazaliśmy, że polska wersja MoCA 7.2 jest precyzyjniejszym testem w identyfikacji łagodnych NCD niż powszechnie stosowany MMSE. MoCA 7.2 zatem może być wykorzystywana przez podstawową służbę zdrowia oraz w praktyce geriatrycznej jako narzędzie przesiewowe w wykrywaniu wczesnych zaburzeń poznawczych. Jednakże konieczne są dalsze badania w celu znalezienia optymalnego progu odcięcia dla łagodnych NCD oraz ciężkich NCD dla polskiej populacji. Istnieje ponadto potrzeba dokonania analizy MoCA 7.2 ze zmiennymi demograficznymi oraz zweryfikowania wyników na podstawie tych zmiennych.

Piśmiennictwo

1. Jeste DK, Lieberman JA, Fassler D, Peele R, Benson SR, Young ML. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 5th ed.* Washington, DC: American Psychiatric Association; 2013.
2. Gabryelewicz T. *Patogeneza i przebieg zaburzeń poznawczych w podeszłym wieku; łagodne zaburzenia funkcji poznawczych i ryzyko konwersji do otępień.* Rozprawa habilitacyjna. Warszawa: IMDIK Polska Akademia Nauk; 2007.
3. Ganguli M, Dodge HH, Shen C, DeKosky ST. *Mild cognitive impairment, amnesic type: An epidemiologic study.* *Neurology* 2004; 63(1): 115–121.
4. Hanninen T, Hallikainen M, Tuomainen S, Vanhanen M, Soininen H. *Prevalence of mild cognitive impairment: A population-based study in elderly subjects.* *Acta Neurol. Scand.* 2002; 106(3): 148–154.
5. Petersen RC, Roberts RO, Knopman DS, Geda YE, Cha RH, Pankratz VS i wsp. *Prevalence of mild cognitive impairment is higher in men. The Mayo Clinic Study of Aging.* *Neurology* 2010; 75(10): 889–897.
6. Larrieu S, Letenneur L, Orgogozo JM, Fabrigoule C, Amieva H, Le Carret N i wsp. *Incidence and outcome of mild cognitive impairment in a population-based prospective cohort.* *Neurology* 2002; 59(10): 1594–1599.
7. Departament Badań Demograficznych i Rynku Pracy. *Sytuacja demograficzna osób starszych i konsekwencje starzenia się ludności Polski w świetle prognozy na lata 2014–2050.* Warszawa: Główny Urząd Statystyczny; 2014.
8. Komisja Wspólnot Europejskich. *Komunikat Komisji dla Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie europejskiej inicjatywy dotyczącej choroby Alzheimera i pozostałych demencji.* Bruksela; 2009.
9. Wojtyńska R. *Rekomendacje w badaniu neuropsychologicznym: screeningowym i pogłębionym w łagodnych zaburzeniach poznawczych (MCI).* *Psychogeriatrya Polska* 2012; 9(4): 161–172.
10. Kotapka-Minc S. *Znaczenie badania neuropsychologicznego w diagnostyce otępienia.* *Pol. Przegl. Neurol.* 2007; 3(2): 61–68.
11. Szczeklik A. *Interna Szczeklika. Podręcznik chorób wewnętrznych.* Kraków: Medycyna Praktyczna; 2012.
12. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I i wsp. *The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment.* *J. Am. Geriatr. Soc.* 2005; 53(4): 695–699.
13. Magierska J, Magierski R, Fendler W, Kloszewska I, Sobow TM. *Clinical application of the Polish adaptation of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test in screening for cognitive impairment.* *Neurol. Neurochir. Pol.* 2012; 46(2): 130–139.
14. Gierus J, Mosiołek A, Koweszek T, Kozyra O, Wnukiewicz P, Łoza B i wsp. *Montrealaska Skala Oceny Funkcji Poznawczych MoCA 7.2 – polska adaptacja metody i badania nad równoważnością.* *Psychiatr. Pol.* 2015; 49(1): 171–179.
15. Chu LW, Ng KH, Law AC, Lee AM, Kwan F. *Validity of the Cantonese Chinese Montreal Cognitive Assessment in Southern Chinese.* *Geriatr. Gerontol. Int.* 2015; 15(1): 96–103.
16. Kaya Y, Aki OE, Can UA, Derle E, Kibaroglu S, Barak A. *Validation of Montreal Cognitive Assessment and discriminant power of Montreal Cognitive Assessment subtests in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer Dementia in Turkish population.* *J. Geriatr. Psychiatry Neurol.* 2014; 27(2): 103–109.

17. Memória CM, Yassuda MS, Nakano EY, Forlenza OV. *Brief screening for mild cognitive impairment: Validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment*. Int. J. Geriatr. Psychiatry 2013; 28(1): 34–40.
18. Roalf DR, Moberg PJ, Xie SX, Wolk DA, Moelter ST, Arnold SE. *Comparative accuracies of two common screening instruments for classification of Alzheimer's disease, mild cognitive impairment, and healthy aging*. Alzheimers Dement. 2013; 9(5): 529–537.
19. Fujiwara Y, Suzuki H, Yasunaga M, Sugiyama M, Ijuin M, Sakuma N i wsp. *Brief screening tool for mild cognitive impairment in older Japanese: Validation of the Japanese version of the Montreal Cognitive Assessment*. Geriatr. Gerontol. Int. 2010; 10(3): 225–232.
20. Ng A, Chew I, Narasimhalu K, Kandiah N. *Effectiveness of Montreal Cognitive Assessment for the diagnosis of mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease in Singapore*. Singapore Med. J. 2013; 54(11): 616–619.
21. Liew TM, Feng L, Gao Q, Ng TP, Yap P. *Diagnostic utility of Montreal Cognitive Assessment in the Fifth Edition of Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: Major and mild neurocognitive disorders*. Journal of the American Medical Directors Association. 2015; 16(2): 144–148.
22. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. *“Mini-mental state”. A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician*. J. Psychiatr. Res. 1975; 12(3): 189–198.
23. Milne A, Culverwell A, Guss R, Tuppen J, Whelton R. *Screening for dementia in primary care: A review of the use, efficacy and quality of measures*. Int. Psychogeriatr. 2008; 20(5): 911–926.
24. Iracleous P, Nie JX, Tracy CS, Moineddin R, Ismail Z, Shulman KI i wsp. *Primary care physicians' attitudes towards cognitive screening: Findings from a national postal survey*. Int. J. Geriatr. Psychiatry 2010; 25(1): 23–29.
25. Shulman KI, Shedletsky R, Silver IL. *The Challenge of Time: Clock-Drawing and Cognitive Function in the Elderly*. Int. J. Geriatr. Psychiatry 1986; 1(2): 135–140.
26. Shulman KI, Herrmann N, Brodaty H, Chiu H, Lawlor B, Ritchie K i wsp. *IPA survey of brief cognitive screening instruments*. Int. Psychogeriatr. 2006; 18(2): 281–294.
27. Korner EA, Lauritzen L, Nilsson FM, Lolk A, Christensen P. *Simple scoring of the Clock-Drawing test for dementia screening*. Dan. Med. J. 2012; 59(1): A4365.
28. Zhou A, Jia J. *The value of the clock drawing test and the mini-mental state examination for identifying vascular cognitive impairment no dementia*. Int. J. Geriatr. Psychiatry 2008; 23(4): 422–426.
29. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M i wsp. *Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report*. J. Psychiatr. Res. 1982; 17(1): 37–49.
30. Bidzan L, Łapin J, Sołtys K, Turczyński J. *Geriatryczna Skala Depresji (Geriatric Depression Scale) jako pomocnicze narzędzie diagnostyczne u pacjentów powyżej 55 roku życia*. Psychiatr. Pol. 2002; 36(6): 187–192.
31. Katz S, Downs TD, Cash HR, Grotz RC. *Progress in development of the index of ADL*. Gerontologist 1970; 10(1): 20–30.
32. Lawton MP, Brody EM. *Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living*. Gerontologist 1969; 9(3): 179–186.
33. Zarządzenie Nr 72/2011/DSOZ Prezesa Narodowego Funduszu Zdrowia z dnia 20 października 2011 r. w sprawie określenia warunków zawierania i realizacji umów w rodzaju: leczenie szpitalne. www.nfz.gov.pl/zarzadzenia-prezesa/zarzadzenia-prezesa-nfz/zarzadzenie-nr-722011dsoz,4642.html (dostęp: 25.02.2016).

34. Dong Y, Sharma VK, Chan BP, Venketasubramanian N, Teoh HL, Seet RC i wsp. *The Montreal Cognitive Assessment (MoCA) is superior to the Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of vascular cognitive impairment after acute stroke*. J. Neurol. Sci. 2010; 299(1–2): 15–18.
35. Olson R, Tyldesley S, Carolan H, Parkinson M, Chhanabhai T, McKenzie M. *Prospective comparison of the prognostic utility of the Mini Mental State Examination and the Montreal Cognitive Assessment in patients with brain metastases*. Support Care Cancer 2011; 19(11): 1849–1855.
36. Wong GK, Ngai K, Lam SW, Wong A, Mok V, Poon WS. *Validity of the Montreal Cognitive Assessment for traumatic brain injury patients with intracranial haemorrhage*. Brain Inj. 2013; 27(4): 394–398.
37. Bezdicek O, Majerova V, Novak M, Nikolai T, Ruzicka E, Roth J. *Validity of the Montreal Cognitive Assessment in the detection of cognitive dysfunction in Huntington's disease*. Appl. Neuropsychol. Adult. 2013; 20(1): 33–40.
38. Hoops S, Nazem S, Siderowf AD, Duda JE, Xie SX, Stern MB i wsp. *Validity of the MoCA and MMSE in the detection of MCI and dementia in Parkinson disease*. Neurology 2009; 73(21): 1738–1745.
39. Rodríguez-Bores Ramírez L, Escamilla-Orozco R, Fresán Orellana A. *Validity of the Montreal Cognitive Assessment Scale (MoCA) for the detection of cognitive impairment in schizophrenia*. Salud Ment. 2014; 37(6): 485–490.
40. Lee JY, Dong Woo L, Cho SJ, Na DL, Hong Jin J, Kim SK i wsp. *Brief screening for mild cognitive impairment in elderly outpatient clinic: Validation of the Korean version of the Montreal Cognitive Assessment*. J. Geriatr. Psychiatry Neurol. 2008; 21(2): 104–110.
41. Luis CA, Keegan AP, Mullan M. *Cross validation of the Montreal Cognitive Assessment in community dwelling older adults residing in the Southeastern US*. Int. J. Geriatr. Psychiatry 2009; 24(2): 197–201.
42. Zhao S, Guo C, Wang M, Chen W, Wu Y, Tang W i wsp. *A clinical memory battery for screening for amnesic mild cognitive impairment in an elderly chinese population*. J. Clin. Neurosci. 2011; 18(6): 774–779.
43. Gagnon G, Hansen KT, Woolmore-Goodwin S, Gutmanis I, Wells J, Borrie M i wsp. *Correcting the MoCA for education: Effect on sensitivity*. Can. J. Neurol. Sci. 2013; 40(5): 678–683.
44. Chang YT, Chang CC, Lin HS, Huang CW, Chang WN, Lui CC i wsp. *Montreal cognitive assessment in assessing clinical severity and white matter hyperintensity in Alzheimer's disease with normal control comparison*. Acta Neurol. Taiwan 2012; 21(2): 64–73.

Adres: Natalia Sokołowska
Katedra i Klinika Geriatrii, Collegium Medicum
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Bydgoszczy
85-094 Bydgoszcz, ul. M. Curie-Skłodowskiej 9
e-mail: nataliaciesielska1986@gmail.com

Otrzymano: 13.05.2016

Zrecenzowano: 5.10.2016

Otrzymano po poprawie: 22.11.2016

Przyjęto do druku: 22.01.2017