

Związek między funkcjonowaniem poznawczym a sprawnością funkcjonalną u osób starszych

The relationship between cognitive functioning and functional capability in older adult

Anna Rajtar-Zembaty¹, Jakub Rajtar-Zembaty², Roksana Epa¹, Anna Starowicz-Filip¹

¹ Katedra Psychiatrii, Wydział Lekarski, Uniwersytet Jagielloński

² Wydział Rehabilitacji Ruchowej, Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie

Streszczenie

Wstęp. Współcześnie uważa się, że osłabienie funkcji poznawczych może przyczyniać się do powstawania zaburzeń chodu i zwiększać ryzyko upadków. W wielu pracach wykazano, że sprawność oraz szybkość motoryczna są osłabione w grupie osób z łagodnymi zaburzeniami funkcji poznawczych. Co więcej, udowodniono, że częstość upadków jest wyższa u osób z otępieniem. **Cel.** Celem badania było porównanie sprawności funkcjonalnej oraz fizycznej w grupie osób po 60 roku życia w zależności od poziomu sprawności funkcji poznawczych. **Materiał i metody.** Badaniem objęto 60 osób (48 kobiet i 17 mężczyzn) w wieku 60-80 lat. W celu przesiewowej oceny funkcji poznawczych zastosowano Krótką Skalę Oceny Stanu Psychicznego (Mini-Mental State Examination, MMSE). Do oceny poziomu sprawności funkcjonalnej wybrano: a) Krótki Zestaw Testów Sprawności Fizycznej (Short Physical Performance Battery, SPPB), b) test „wstań i idź” (Timed Up and Go, TUG) oraz c) Test Szybkiego Chodu. Badanych przydzielono do dwóch grup w zależności od wyniku MMSE. **Wyniki.** W przypadku całej badanej grupy wynik MMSE korelował z testami sprawności funkcjonalnej. Zaobserwowano istotny statystycznie związek wyższego wyniku MMSE z krótszym czasem wykonania testu TUG oraz Testu Szybkiego Chodu. Stwierdzono także różnicę w poziomie sprawności funkcjonalnej pomiędzy grupą osób bez zaburzeń poznawczych a badanymi z zaburzeniami kognitywnymi. Ci ostatni istotnie dłużej wykonywali testy oceniające sprawność funkcjonalną. Z kolei poziom sprawności fizycznej nie różnił się w porównywanych grupach. **Wnioski.** Istnieje związek między dysfunkcjami poznawczymi a osłabieniem sprawności funkcjonalnej u osób starszych. Procesy poznawcze pełnią ważną rolę w kontroli czynności motorycznych. *Geriatrics 2016; 10: 78-84.*

Słowa kluczowe: MMSE, TUG, MCI, starzenie

Abstract

Background. Nowadays it is believed that cognitive decline may contribute to the gait disturbances and increases risk of falls. Many studies have shown that functional capability is declined in patients with mild cognitive impairment (MCI). Moreover it demonstrated that the incidence of falls is higher in patients with dementia. **Aim.** The aim of the study was to compare the functional capability in patients above 60 years old depending on the level of cognitive function. **Material and methods.** The study included 60 patients (48 women and 17 men) aged 60-80 years. In order to screening for cognitive function Mini-Mental State Examination (MMSE) was used. The following researchers tools were used to conduct functional assessment: a) Short Physical Performance Battery (SPPB), b) Timed "Up and Go" (TUG) and c) Fast Walking Test. The subjects were assigned to two groups according to the result of the MMSE. **Results.** For the entire group MMSE score correlated with the functional tests performance. There was a significant correlation between higher MMSE result with shorter TUG and Fast Speed Walking Test performance. It was also a difference in the level of functionality between a group of people without cognitive impairment and with MCI. The group with MCI significantly longer performed tests assessing functional abilities. On the other hand, the levels of physical fitness were not different in the compared groups. **Conclusions.** There is

a relationship between cognitive dysfunctions and the weakness of functional capability. Cognitive processes play an important role in the control and regulation of motor functions. *Geriatrics 2016; 10: 78-84.*

Keywords: MMSE, TUG, MCI, aging

Wstęp

Zmiany zachodzące zarówno w polskiej, jak i w ogólnoswiatowych populacjach kierują uwagę na rosnącą grupę osób po 65 roku życia. W 2050 r. osoby w wieku 65 lat i więcej będą stanowiły 31,5% polskiej populacji, a ich liczba wzrośnie o 5,1 miliona w porównaniu do 2014 r. [1]. Światowe prognozy przewidują, że w roku 2050 r. żyły będą 2 miliardy ludzi starszych [2].

Starzenie się jest procesem wiążącym się z obniżeniem zarówno zdolności poznawczych, jak i sprawności funkcjonalnej człowieka. Funkcje poznawcze są to wyższe czynności umysłowe obejmujące takie procesy jak: spostrzeganie, zdolności wzrokowo-przestrzenne, uwaga, funkcje językowe, pamięć oraz funkcje wykonawcze. Umożliwiają one zatem nabywanie, przetwarzanie oraz wykorzystywanie informacji w celu zaplanowania właściwego działania. Natomiast sprawność funkcjonalna oznacza niezależność od innych osób w zakresie podstawowych czynności życia codziennego, takich jak: poruszanie się, odżywianie, kontrola zwieraczy oraz utrzymywanie higieny osobistej [3]. Poziom sprawności funkcjonalnej często jest określany przy pomocy testu „wstań i idź” (*Timed Up and Go, TUG*) i innych testów funkcjonalnych [4-6]. Co istotne, współczesne badania donoszą, że obniżenie sprawności funkcjonalnej w obrębie kończyn dolnych powinno być rozpatrywane jako czynnik ryzyka wystąpienia choroby Alzheimera (*Alzheimer Disease, AD*) [7]. Okazuje się, że spowolnienie chodu wiąże się z osłabieniem funkcjonowania poznawczego, a także może stanowić czynnik predykcyjny wystąpienia dysfunkcji poznawczych [8-10].

Powszechnie przyjmuje się, że z wiekiem obniża się sprawność wykonywania testów angażujących różnorodne funkcje poznawcze [11-13]. W wielu badaniach stwierdzono, że z upływem lat pogarsza się przede wszystkim zdolność do przełączania uwagi, przetwarzania informacji konfliktowych oraz hamowania automatycznych reakcji. Z wiekiem osłabia się także pamięć epizodyczna, co wynika z obniżenia sprawności w zakresie stosowania strategii kodowania informacji [12]. Nie istnieje ustalony wzorzec stopnia nasilenia oraz

zakresu dysfunkcji poznawczych, który byłby właściwy dla prawidłowego starzenia się. Co więcej, nierzadko stanem poprzedzającym wystąpienie otępienia jest obecność łagodnych zaburzeń poznawczych. Łagodne zaburzenia funkcji poznawczych (*Mild Cognitive Impairment, MCI*) stanowią pewien stan przejściowy między osłabieniem funkcji poznawczych w wyniku naturalnych procesów starzenia się a otępieniem. Kryteria MCI po raz pierwszy zostały opisane przez Petersena i wsp. (1991). Obejmowały one subiektywne skargi pacjenta na osłabienie funkcji poznawczych, obecność dysfunkcji poznawczych potwierdzone w obiektywnym badaniu psychometrycznym, brak zmian w poziomie codziennego funkcjonowania oraz brak otępienia [14]. Częstość występowania MCI szacowana jest na 11-17% w populacji osób po 60-tym r.ż. [15]. Szacuje się, że ryzyko wystąpienia otępienia wśród chorych z MCI wynosi 3-36 % [11], przy czym przyjmuje się, że największy postęp choroby występuje w ciągu pierwszych trzech lat [10]. Osłabienie funkcji poznawczych powoduje z czasem spadek jakości funkcjonowania człowieka, a w konsekwencji może prowadzić do otępienia powodując ostatecznie deteriorację funkcjonowania poznawczego oraz stopniową utratę samodzielności. Liczne badania potwierdzają związek między sprawnością funkcjonalną a poziomem funkcjonowania poznawczego i ryzyka upadków [5,16-18]. Sprawność kognitywna odgrywa ważną rolę w regulacji chodu i równowagi u osób starszych [19]. Udowodniono, że ryzyko upadku jest istotnie wyższe w grupie osób starszych cierpiących na otępienie lub łagodne zaburzenia poznawcze niż u osób zdrowych [20]. Współwystępowanie dysfunkcji poznawczych oraz osłabionej sprawności funkcjonalnej dodatkowo obniża jakość życia osób starszych oraz zwiększa ryzyko szybszej utraty samodzielności. Celem niniejszej pracy była ocena związku między sprawnością funkcjonalną a poziomem sprawności poznawczej w grupie osób starszych.

Materiał i metody

W badaniu wzięło udział 60 osób (43 kobiet i 17 mężczyzn) w wieku 60 – 80 lat, którzy zostali zakwa-

lifikowani spośród pacjentów Poradni Geriatrycznej w Krakowie. Kryterium włączającym do badania był wiek powyżej 60 lat. Kryteriami wyłączenia z badania były: niezdolność do samodzielnego poruszania się, przeciwwskazania zdrowotne do wykonywania testów sprawności funkcjonalnej, obecność ostrych schorzeń lub zaostrzenia chorób przewlekłych mogących wpłynąć na stan funkcjonalny, obecność chorób neurologicznych lub/i psychiatrycznych, przyjmowanie leków przeciwdepresyjnych, przeciwpsychotycznych lub przeciwpadaczkowych, a także uzależnienie od alkoholu i/lub leków. Wszyscy uczestnicy wyrazili zgodę na udział w badaniu. Badanie było przekrojowym badaniem obserwacyjnym, które było prowadzone przez okres sześciu miesięcy: od maja do października 2015 r. W pierwszej części badania wszystkich uczestników objęto przesiewową oceną funkcji poznawczych przy pomocy Krótkiej Skali Oceny Stanu Psychicznego (*Mini-Mental State Examination, MMSE*). Następnie badani byli oceniani pod względem poziomu sprawności fizycznej oraz funkcjonalnej za pomocą: a) Krótkiego Zestawu Testów do oceny Sprawności Fizycznej (*Short Physical Performance Battery, SPPB*), b) testu „wstań i idź” (*Timed Up and Go, TUG*) oraz c) Testu Szybkiego Chodu. W drugiej części badania pacjentów podzielono na dwie grupy w zależności od jakości funkcjonowania poznawczego. Na podstawie skorygowanego wyniku MMSE do badania włączono te osoby, które uzyskały wynik z zakresu 24-30 punktów. Badanych, którzy uzyskali wynik z zakresu 24-26 punktów zakwalifikowano do grupy osób z łagodnymi zaburzeniami funkcji poznawczych, natomiast tych, którzy uzyskali wynik powyżej 27 punktów, włączono do grupy osób bez zaburzeń funkcji poznawczych. Do badania nie kwalifikowano osób, którzy uzyskali wynik poniżej 24 punktów, ponieważ celem badania było porównanie sprawności fizycznej między osobami bez zaburzeń funkcji poznawczych oraz z osobami z łagodnymi dysfunkcjami poznawczymi, ale nie z podejrzeniem zespołu otępiennego. Wskaźnik masy ciała (*Body Mass Index, BMI*) obliczono według wzoru: $BMI = \text{masa ciała [kg]} / (\text{wzrost [m]})^2$.

Ocena sprawności fizycznej

W celu oceny sprawności fizycznej zastosowano Krótki Zestaw Testów do oceny Sprawności Fizycznej. Test SPPB składa się z 3 zadań wykonywanych na czas: utrzymywania równowagi przez 10 s podczas stania w miejscu (stopy razem, pół tandem, tandem), przejścia odległości 4 metrów w normalnym tempie oraz 5-krot-

nego wstawania z krzesła. Za każde zadanie przydziela się od 0 do 4 punktów. Maksymalnie można uzyskać 12 punktów, co stanowi najlepszy wynik wykonania testu. Test SPPB to przydatne narzędzie w ocenie rokowania śmiertelności, przyszłych hospitalizacji i niepełnosprawności fizycznej [21].

Ocena sprawności funkcjonalnej

Oceniając sprawność funkcjonalną zdecydowano się zastosować test „wstań i idź” zgodnie ze standardami opisanymi przez Podsiadło i Richardsona z 1991 r. Test jest próbą na czas polegającą na wykonaniu ciągu funkcjonalnych zadań: zmiany pozycji z siedzącej na stojącą, przejścia 3 metrów, wykonania obrotu o 180 stopni oraz zmiany pozycji ze stojącej na siedzącą. Badany był proszony o wykonanie testu dwukrotnie w normalnym tempie, z czego druga próba była rejestrowana jako wynik testu [22].

Ocena zdolności przyspieszenia chodu

Zdolność przyspieszenia chodu została poddana ocenie na dystansie 4 metrów oraz podczas startu z miejsca (start statyczny). Pacjent wykonywał test dwukrotnie, do analizy zawsze wybierano najlepszą próbę [23].

Ocena sprawności funkcji poznawczych

Do przesiewowej oceny funkcji poznawczych zastosowano Krótką Skalę Oceny Stanu Psychicznego. Badanie przy jej pomocy trwa ok. 5-10 minut. Test MMSE składa się z prób oceniających: orientację w miejscu i w czasie (10 punktów), pamięć (zapamiętywanie 3 wyrazów – 3 punkty), uwagę i liczenie (5 punktów), przypomnienie (3 punkty), nazywanie (2 punkty), powtarzanie (1 punkt), wykonywanie poleceń słownych (4 punkty) oraz prakcję konstrukcyjną (1 punkt). Maksymalny wynik możliwy do uzyskania wynosi 30 punktów. Powszechnie przyjmuje się, że wynik poniżej 27 punktów może świadczyć o występowaniu zaburzeń poznawczych. Uzyskanie przez badanego od 24 do 26 punktów może świadczyć o obecności łagodnych zaburzeń poznawczych bez otępienia [24], natomiast wynik niższy niż 24 punkty (tzw. punkt odcięcia) może sugerować obecność procesu otępiennego. Przy obliczaniu wyników należy uwzględnić wiek oraz wykształcenie badanego, które w znacznym stopniu wpływają na ilość uzyskanych punktów [ibid.]. Dlatego też w niniejszym artykule do analizy statystycznej wykorzystano wyniki skorygowane.

Analiza statystyczna

W celu oceny normalności rozkładu analizowanych zmiennych zastosowano test Shapiro-Wilka, który wykazał brak zgodności danych z rozkładem normalnym. W związku z tym analizę wyników wykonano za pomocą testów nieparametrycznych. Do porównania dwóch grup zmiennych zastosowano test U Manna-Whitneya. W celu oceny zależności między zmiennymi ciągłymi zastosowano test korelacji rang Spearmana. Analizę statystyczną przeprowadzono przy użyciu programu Statistica 8.0 PL firmy StatSoft.

Wyniki

Tabela I przedstawia charakterystykę całej grupy badanej z uwzględnieniem zmiennych demograficznych i klinicznych (N = 60). Badani byli w wieku od 60 do 80 lat, przy czym średni wiek wynosił 68.7 ± 5.2 roku. Próba składała się z 17 mężczyzn i 43 kobiet. Średni wiek oraz BMI nie różniły się istotnie w porównywanych grupach. Poziom sprawności funkcji poznawczych korelował z testami sprawności funkcjonalnej: im wyższy wynik MMSE tym krótszy czas wykonania testu TUG oraz Testu Szybkiego Chodu. Ponadto stwierdzono istotną różnicę pomiędzy

Tabela I. Dane demograficzne oraz kliniczne grupy badanej

Table I. Demographic and clinical study group

Badana zmienna	Kategoria	N (%)	Średnia \pm SD
Wiek			68.7 \pm 5.2
Płeć	Kobiety Mężczyźni	43 (72) 17 (28)	
Poziom wykształcenia	Podstawowe Średnie Wyższe	7 (12) 27 (45) 26 (43)	
Funkcje poznawcze	MCI Bez MCI	36 (60) 24 (40)	
Stan cywilny	Wolny Małżeński Wdowi Rozwiedziony	2 (3) 40 (67) 5 (8) 13 (22)	
Status palenia	Aktualnie palący Niepalący	7 (12) 53 (88)	
Stosowanie Alkoholu	Pije regularnie Nie pije w ogóle	12 (20) 48 (80)	
Współwystępowanie (wywiad)	Nadciśnienie tętnicze Choroby układu krążenia Cukrzyca Choroba zwyrodnieniowa	40 (67) 18 (30) 12 (20) 13 (22)	

N – liczebność, % – procent z ogółu, M – średnia, SD – odchylenie standardowe. MCI (Mild Cognitive Impairment) – łagodne zaburzenia funkcji poznawczych

Tabela II. Korelacja pomiędzy wynikiem testu MMSE a wynikami w testach oceniających sprawność fizyczną i funkcjonalną

Table II. The correlation between the test result of MMSE scores and tests assessing the physical and functional performance

	SPPB	Test Chodu	Test 5x wstawiania	TUG	Test Szybkiego Chodu
MMSE	0.163	-0.189	-0.121	-0.341*	-0.316*

MMSE (Mini-Mental State Examination) – Krótka Skala Oceny Stanu Psychicznego; SPPB (Short Physical Performance Battery) – Krótki Zestaw Testów do oceny Sprawności Fizycznej; TUG (Timed Up and Go) – test „wstań i idź”

Tabela III. Charakterystyka zmiennych klinicznych i demograficznych w badanych grupach
 Table III. Characteristics of clinical and demographic variables in the study groups

Zmienne	MCI (-) (N= 36)	MCI (+) (N = 24)	Test M-W
Wiek	68.02 ± 5.6	69.7 ± 4.5	p > 0.10
BMI	29.03 ± 3.5	27.91 ± 3.5	p > 0.10
SPPB	10.38 ± 1.9	9.79 ± 1.9	p > 0.10
Test chodu**	4.32 ± 1.6	4.6 ± 1.2	p > 0.10
Test 5x wstawania**	11.8 ± 4.2	14.04 ± 5.1	p > 0.10
TUG	8.84 ± 2.5	10.57 ± 2.1	p = 0.001*
Test Szybkiego Chodu	3.06 ± 0.8	3.78 ± 1.1	p = 0.007*

**Części testu SPPB (Short Physical Performance Battery) – Krótki Zestaw Testów do oceny Sprawności Fizycznej; TUG (Timed Up and Go) – test „wstań i idź”.

poziomem sprawności funkcjonalnej w grupie osób z zaburzeniami funkcji poznawczych i bez zaburzeń – pacjenci z zaburzeniami funkcji poznawczych istotnie dłużej wykonywali testy oceniające sprawność funkcjonalną. Nie stwierdzono natomiast różnic w poziomie sprawności fizycznej w omawianych grupach.

Dyskusja

W świetle przeprowadzonych badań, a także wniosków sformułowanych przez innych autorów można stwierdzić, że obecność dysfunkcji poznawczych wiąże się z obniżoną sprawnością funkcjonalną. Obecnie uważa się, że wystąpienie zaburzeń sprawności funkcjonalnej może stanowić predyktor obniżenia poziomu sprawności funkcji poznawczych u chorych z ich łagodnymi zaburzeniami [25]. Z badań wynika, że zmniejszenie rezerw poznawczych oraz możliwości lokomocji zwiększają dwukrotnie ryzyko umieszczenia pacjenta w opiece instytucjonalnej [26]. Jak pokazują badania, czas wykonania testu TUG wydłuża się wraz z pogorszeniem stanu funkcji poznawczych wśród samodzielnie mieszkających osób starszych [6]. W niniejszej pracy autorzy wykazali, że czas wykonania testu TUG był dłuższy w grupie osób z MCI. Podobnych wyników dostarczyły badania prowadzone przez Carlos Ayan i wsp. w warunkach opieki instytucjonalnej [27].

Współcześnie coraz więcej badań dowodzi, że funkcje poznawcze mogą odgrywać ważną rolę w regulacji chodu u osób starszych [28,29]. Warto w tym miejscu podkreślić szczególnie znaczenie sprawności funkcji wykonawczych dla utrzymania prawidłowego, świadomego i ukierunkowanego na cel chodu.

Powszechnie uważa się, że funkcje wykonawcze to wyższe czynności poznawcze, które integrują informacje z różnych obszarów mózgu w celu generowania i modulowania złożonych wzorców zachowania. Koordynują one procesy przetwarzania informacji niezbędnych do podejmowania celowych i skutecznych czynności życia codziennego [29]. Niewątpliwie dla sprawności funkcjonalnej nie bez znaczenia pozostaje umiejętność elastycznego przełączania uwagi między równoległymi zadaniami, bieżące hamowanie automatycznych reakcji przy aktualizowaniu stosownych strategii do wykonywanego zadania.

Próby wykonywane w teście TUG, takie jak: chód na dystansie 3 m, obrót o 180 stopni, transfer z pozycji siedzącej do stojącej i z stojącej do siedzącej są uważane za tzw. aktywności funkcjonalne [6]. Przepuszczalnie stopień zaangażowania funkcji poznawczych w czynności funkcjonalne zależy od poziomu trudności danego działania. Konieczność podjęcia czynności nagłych lub aktualizacja nowych zamiarów czy modyfikacja uprzednio wyuczonych programów ruchowych wymaga sprawności funkcji poznawczych. Potrzeba elastycznej modyfikacji wzorców ruchowych pojawia się w takich sytuacjach, jak: wymóg wykonania zadania pod presją czasu, osłabienie procesów przetwarzania informacji wzrokowych bądź słuchowych i zmiana warunków zewnętrznych – tj. przykładowo zmiana rodzaju nawierzchni drogi. Osłabienie funkcji poznawczych może upośledzać zdolność osób starszych do kompensacji zmian w zakresie chodu i równowagi, które są związane z wiekiem [30]. Warto w tym miejscu podkreślić znaczenie testów klinicznych wykonywanych pod presją czasu z jednoczesnym zachowaniem

bezpieczeństwa pacjenta. Uważa się, że testy wykonywane z maksymalną bezpieczną szybkością są bardziej czułe na zmiany w funkcjonowaniu poznawczym [31]. Do podobnych wniosków doszli autorzy niniejszej pracy. W porównaniu do normalnego chodu, którego szybkości były podobne w obu porównywanych grupach, szybki chód jest znacząco wolniejszy w grupie osób z MCI. Podobnych wyników z zastosowaniem wspomnianego Testu Szybkiego Chodu dostarczają badania populacyjne *Good Aging in Skane* przeprowadzone przez Evę Bramell-Risber i wsp [4]. Jak wspomniano, porównanie części testu SPPB, w którym mierzy się czas normalnego chodu, nie wykazało różnic pomiędzy analizowanymi grupami. Ponadto SPPB zawiera próbę oceny siły kończyn dolnych, tj. test „5 x wstawania”, który to należy wykonać jak najszybciej. W niniejszym badaniu nie zaobserwowano różnic w zakresie „testu 5 x wstawania” w porównywanych grupach, których być może nie udało się wykazać ze względu na niewielką próbę badanych osób. Wykazano natomiast, że występowanie zaburzeń funkcji poznawczych ma negatywny wpływ na sprawność funkcjonalną. Wyniki uzyskane w testach sprawności funkcjonalnej wykazują związek z poziomem sprawności poznawczej.

Wnioski

Istnieje związek między dysfunkcjami poznawczymi a osłabieniem sprawności funkcjonalnej u osób starszych. Procesy poznawcze pełnią ważną rolę w kontroli czynności motorycznych. Identyfikacja kognitywnych czynników zaburzeń sprawności funkcjonalnej może pozwolić na opracowanie bardziej skutecznych metod diagnostycznych i terapeutycznych.

Konflikt interesów / Conflict of interest

Brak/None

Adres do korespondencji:

✉ Anna Rajtar-Zembaty
Katedra Psychiatrii UJ CM
ul. M. Kopernika 21 A
31-501 Kraków
☎ (+48 12) 424 87 00
✉ anna.maria.rajtar@gmail.com

Piśmiennictwo

1. <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/ludnosc/prognoza-ludnosc/prognoza-ludnosc-rezydujacej-dla-polski-na-lata-2015-2050,8,1.html>. Dostęp 10.02.2016 r.
2. Clegg A, Young J, Liffie S, et al. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013;381:752-62.
3. Białachowska A. Niesprawność funkcjonalna w umiarkowanym otępieniu w przebiegu choroby Alzheimera. *Geriatria*. 2010;4:5-9.
4. Bramell-Risberg E, Jarnlo G, Elmståhl S. Separate physical tests of lower extremities and postural control are associated with cognitive impairment. Results from the general population study Good Aging in Skåne (GÅS-SNAC). *Clin Interv Aging*. 2012;7:195-205.
5. Staszczak-Gawęda I, Szczygielska-Babiuch A, Puzio G i wsp. Ocena sprawności funkcjonalnej osób starszych z lekkim otępieniem. *Gerontol Pol*. 2013;4:127-32.
6. Donoghue O, Horgan N, Savva G, et al. Association between Timed Up-and-Go and memory, executive function and processing speed. *J Am Geriatr Soc*. 2012;60:1681-6.
7. Aggarwal N, Wilson R, Beck T, et al. Motor dysfunction in mild cognitive impairment and the risk of incident Alzheimer disease. *Arch Neurol*. 2006;63(12):1763-9.
8. Tabbarah M, Crimmins E, Seeman T. The relationship between cognitive and physical performance: MacArthur Studies of Successful Aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2002;57(4):M228-M235.
9. Deshpande N, Metter EJ, Bandinelli S. Gait speed under varied challenges and cognitive decline in older persons: a prospective study. *Age Ageing*. 2009;38(5):509-14.
10. Buracchio T, Dodge H, Howieson D, et al. The trajectory of gait speed preceding mild cognitive impairment. *Arch Neurol*. 2010;67(8):980-6.
11. Craik F, and Salthouse T. *Handbook of Aging and Cognition*. 3rd edition New York, USA: Psychology Press; 2008.
12. Reuter-Lorenz P, Park D. Human neuroscience and the aging mind: a new look at old problems. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2010;65B(4):405-15.

13. Treder N, Jodzio K. Heterogeniczność funkcjonowania poznawczego i jego zaburzenia u osób starszych. *Psychiatr Psychoterap.* 2013;9(1):3-13.
14. Petersen R, Smith G, Waring S, et al. Mild cognitive impairment. Clinical characterization and outcome. *Arch Neurol.* 1999;56:303-8.
15. Elena M, Monastero R, Mecocci P. Mild cognitive impairment: a systematic review. *J Alzheimer's Dis.* 2007;12.1:23-35.
16. Barnes D, Yaffe K, Satariano W, et al. A longitudinal study of cardiorespiratory fitness and cognitive function in healthy older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2003;5(4):459-65.
17. Tomaszewski K, Paweł Matusik P, Chmielowska K i wsp. Ołepienie a sprawność fizyczna pacjentów w podeszłym wieku mieszkających w wybranych domach opieki. *Gerontol Pol.* 2010;18 (2):71-5.
18. Skalska A, Gałaś A. Upadki jako czynnik ryzyka pogorszenia stanu funkcjonalnego w starszym wieku. *Gerontol Pol.* 2011;19(3-4):150-60.
19. Sheridan P, Hausdorff J. The role of higher-level cognitive function in gait: executive dysfunction contributes to fall risk in Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2007;24:125-37.
20. Anstey K, von Sanden C, Luszcz M. An 8-year prospective study of the relationship between cognitive performance and falling in very old adults. *J Am Geriatr Soc.* 2006;54:1169-76.
21. Zasadzka E, Pawlaczyk M, Wieczorowska-Tobis K. Test Short Physical Performance Battery jako narzędzie służące do oceny sprawności fizycznej osób starszych. *Gerontol Pol.* 2013;4:148-53.
22. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:142-8.
23. Peel N, Suzanne S, Klein K. Gait Speed as a Measure in Geriatric Assessment in Clinical Settings: A Systematic Review. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013;68(1):39-46.
24. Talarowska M, Florkowski A, Zboralski K i wsp. Skala MoCA oraz MMSE w diagnozie łagodnych zaburzeń funkcji poznawczych. *Psychiatr Psychoterap.* 2011;7(1):13-20.
25. McGough E, Kelly V, Logsdon R, et al. Associations between physical performance and executive function in older adults with mild cognitive impairment: Gait speed and the timed "Up & go" test. *Physical Therapy.* 2011;91:1198-207.
26. Weatherall M, Slow T, Wiltshire K. Risk factors for entry into residential care after a support needs assessment. *N Z Med J.* 2004;117: U1075.
27. Ayan C, Cancela J, Gutiérrez A, et al. Influence of the cognitive impairment level on the performance of the Timed "Up & Go" Test (TUG) in elderly institutionalized people. *Arch Gerontol Geriatr* 2013;56(1):44-9.
28. Scherder E, Eggermont L, Swaab D, et al. Gait in ageing and associated dementias; its relationship with cognition. *Neurosci Biobehav Rev.* 2007;31(4):485-97.
29. Rajtar-Zembaty A, Rajtar-Zembaty J, Starowicz-Filip A i wsp. Stop walking when talking, czyli związek funkcji poznawczych z kontrolą chodu. *Aktualn Neurol.* 2015;15(1):22-7.
30. Yogev-Seligmann G, Hausdorff J, Giladi N. The role of executive function and attention in gait. *Mov Disord.* 2008;23:329-42.
31. Fitzpatrick A, Buchanan C, Nahin R, et al. Associations of gait speed and other measures of physical function with cognition in a healthy cohort of elderly persons. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2007;62(11):1244-51.