

Zastosowanie testu Mini-ACE jako alternatywy wobec MMSE i MoCA w przesiewowej ocenie funkcji poznawczych

The Mini-ACE test as an alternative to MMSE and MoCA in cognitive function screening

Beata Kaczmarek

Pracownia psychogeriatry, Katedra i Klinika Medycyny Paliatywnej, Uniwersytet Medyczny w Poznaniu

Streszczenie

Celem niniejszego artykułu jest prezentacja doniesień na temat wykorzystania testu Mini-ACE jako przesiewowej oceny funkcjonowania poznawczego u osób starszych, w porównaniu z innymi dostępnymi narzędziami, w tym MMSE i MoCA. Jako względnie nową metodę, Mini-ACE stosowano w niewielkiej liczbie opublikowanych badań, jednakże ich rezultaty są obiecujące pod kątem użyteczności testu w badaniach przesiewowych. Artykuł prezentuje zestaw porównań opartych na analizie cech formalnych, administracyjnych oraz właściwości neuropsychologicznych wspomnianych testów, wykazując wysoką czułość i specyficzność Mini-ACE w wykrywaniu wczesnych symptomów otępienia. Ponadto, jego dostępność oraz pozytywny odbiór przez osoby badane stanowią podstawę do rekomendacji użycia prezentowanego narzędzia. *Geriatrics 2020; 14: 21-26.*

Słowa kluczowe: otępienie, badanie neuropsychologiczne, test przesiewowy, MACE, MMSE, MoCA

Abstract

This article presents an overview of Mini ACE test usage in screening of cognitive domain functioning in elderly in comparison to other available tests including MoCA and MMSE. As a relatively new method it was used in a small number of research projects published, although, it seems to be a promising screening tool. The paper presents a set of comparisons based on different formal, administrative and neuropsychological features, whereby the Mini ACE test ranks high in sensitivity and specificity in detecting early symptoms of dementia. Furthermore, its availability and patient-friendly approach are additional points in favor of its recommendation. *Geriatrics 2020; 14: 21-26.*

Keywords: dementia, neuropsychological assessment, screening test, MACE, MMSE, MoCA

Wstęp

Otępienie jest jednym z najpoważniejszych problemów zdrowotnych i społecznych naszych czasów. W świetle danych Światowej Organizacji Zdrowia, 50 milionów ludzi aktualnie żyje z demencją, a ich liczba systematycznie wzrasta w miarę postępu w leczeniu chorób wieku podeszłego, przyczyniając się do wydłużenia życia [1]. W wykrywanie wczesnych symptomów zaburzeń poznawczych warunkuje podjęcie najbardziej skutecznych form leczenia i metod terapeutycznych u osób zagrożonych otępieniem [2] a także doświadczających trudności w funkcjonowaniu poznawczym spowodowanych innymi schorzeniami somatycznymi oraz psychicznymi [3-5]. Wczesna i trafna diagnostyka daje również szanse na wdra-

żanie działań o charakterze stymulacji poznawczej oraz włączanie chorych do programów reedukacyjnych i usprawniających, dedykowanych osobom o określonym profilu deficytów [6,7]. Najczęstszą manifestacją zaburzeń poznawczych w otępieniu są zaburzenia pamięci epizodycznej oraz uczenia się, charakterystyczne dla amnestycznego wariantu choroby Alzheimera. Taka charakterystyka dotyczy ok. 60% wszystkich osób z otępieniem [8,9]. Pozostałe typy otępień, o odmiennych patomechanizmach oraz obrazach klinicznych, obejmują: otępienie naczyniopochodne [10], otępienie z ciałami Lewy'ego [11,12], otępienie w przebiegu choroby Parkinsona [13-15], otępienie czołowo-skroniowe w wariacie czołowym [16,17] lub jednym z wariantów skroniowych [18]

oraz inne, rzadsze formy neurodegeneracji. Łagodne zaburzenia funkcji (ang. *mild cognitive impairment*, MCI) poznawczych są uważane za etap poprzedzający otępienie. Deficyty poznawcze są tutaj odczuwane subiektywnie, potwierdzone przez otoczenie, jednak ich nasilenie jest na tyle niewielkie lub incydentalne, że nie przyczynia się do pogorszenia codziennego funkcjonowania pacjenta [19]. Progres deficytów do otępienia następuje u ok. 60% pacjentów z MCI [20]. Ocena sprawności poznawczych jest składowym elementem procesu diagnostycznego, pozwalającym nie tylko na wczesne wykrycie deficytów, ale również identyfikację ich nasilenia i domen poznawczych, które uległy upośledzeniu, co z kolei pomaga w procesie różnicowania patomechanizmu zaburzenia [21]. Testy przesiewowe są wygodnym narzędziem umożliwiającym wstępną ocenę funkcjonowania pacjenta deklarującego pogorszenie pamięci lub innych domen poznawczych, jak również w sytuacji zgłaszania takich trudności przez osobę z najbliższego otoczenia chorego.

Najpopularniejsze testy screeningowe wykorzystywane w Polsce

W Polsce wykorzystuje się kilka metod przesiewowych, w tym najczęściej wybierany spośród „krótkich” testów przesiewowych MMSE (ang. Mini Mental State Examination) [22] a także test MoCA (ang. Montreal Cognitive Assessment) [23], KTSP (Krótki Test Oceny Stanu Psychicznego), TRZ (Test Rysowania Zegara) czy Mini-Cog. Do niedawna zestawienia powyższych metod, z uwzględnieniem ich czułości w odniesieniu do różnych typów zaburzeń otępiennych (w szczególności choroby Alzheimera), czasu przeprowadzania, łatwości interpretacji, możliwości oceny nasilenia zaburzeń czy możliwości korekty pod względem wieku i wykształcenia przemawiały zdecydowanie na korzyść MMSE [24]. W ostatnich latach, w badaniach przesiewowych na świecie coraz częściej wykorzystywane są testy ACE-III (Addenbrooke’s Cognitive Examination III) oraz Mini-Ace (ang. Mini Addenbrooke’s Cognitive Examination). Niniejsza praca ma na celu przegląd doniesień z najnowszych badań, przy wykorzystaniu Mini-ACE, czyli skróconej wersji testu (ACE-III). W literaturze nazywany bywa również jako M-ACE lub MACE. Test został opracowany w ośrodku Neuroscience Research Australia (NeuRA; www.neura.edu.au). Jest dostępny w różnych wersjach językowych, posiada kilkanaście adaptacji, w tym polską [25-27]. W aktualnej wersji test jest dostępny od 2014 roku.

Prawa autorskie należą do prof. Johna Hodgesa. Arkusze do testu są bezpłatne, udostępnione w internecie, co w kontekście komercjalizacji MMSE stanowi czynnik przemawiający za zasadnością propagowania szerokiego użycia testu ze względów ekonomicznych, w szczególności w placówkach podstawowej opieki medycznej. Nieodpłatnie dostępna jest również prosta instrukcja dotycząca przeprowadzania testu i oceny odpowiedzi pacjenta. Wykorzystanie testu do celów klinicznych i badawczych nie wymaga zgody autorów. Niewątpliwą zaletą testu jest stosunkowo niewielki czas konieczny do jego przeprowadzenia, ok. 5-10 minut, oraz interpretacji – ok. 3 minut. Mini-ACE jest narzędziem o zakresie wyników od 0-30, odpowiednio od głębokich zaburzeń do normy. Ocena obejmuje następujące domeny poznawcze: uwagę (orientację) – 4 punkty, pamięć krótkotrwałą – uczenie się 7 elementowego adresu – 7 punktów i odtwarzanie po krótkim odroczeniu – 7 punktów, fluencję słowną semantyczną – 7 oraz funkcje wzrokowo-przestrzenne – rysowanie zegara – 5 punktów. W ramach weryfikacji trafności MACE przebadano 242 osoby, w tym 28 z rozpoznaniem choroby Alzheimera, 23 z wariantem behawioralnym otępienia czołowo-skroniowego, 82 osoby z afazją pierwotną postępującą, 21 osób z otępieniem korowo-podstawnym oraz 78 osób z grupy kontrolnej. Jak podają autorzy, test charakteryzuje się wysoką czułością (0,85) i swoistością (0,87) dla punktu odcięcia ≤ 25 i bardzo wysokim prawdopodobieństwem otępienia dla punktacji ≤ 21 i niższej. Wykazano większą czułość testu, w porównaniu z MMSE, a także mniejsze ryzyko wystąpienia efektu podłogi [26]. W hiszpańskim badaniu kohortowym z udziałem osób z niskim wykształceniem i otępieniem mieszanym oraz grupy kontrolnej wykazano optymalną czułość (0,867) i specyficzność (0,870) w przedziale wyników pomiędzy 16/30 a 17/30 [28]. W opublikowanym w tym roku innym doniesieniu znajdujemy wyniki 3-letniego systematycznego badania przy użyciu MACE prowadzonego w Klinice Funkcji Poznawczych w północno-wschodniej Anglii. Przebadano 755 pacjentów, z czego 114 miało rozpoznanie otępienia, a 222 łagodnych zaburzeń poznawczych (MCI). W badaniu wykazano wysoką czułość i specyficzność testu przy punktach odcięcia na poziomie o 1 punkt niższym, od proponowanego przez autorów testu, czyli odpowiednio $\leq 24/30$ i $\leq 20/30$ [29]. Powyższe badania mają ogromną wartość ze względu na możliwość weryfikacji wyników w kierunku większej czułości, a co za

tym idzie minimalizacji odsetka rozpoznań fałszywie negatywnych, które mogłyby spowodować opóźnienie podjęcia właściwego leczenia oraz organizacji wsparcia i opieki. I podobnie, test o wyższej specyficzności pozwala zredukować liczbę rozpoznań nieprawdziwie pozytywnych, które mogłyby istotnie wpłynąć na stan psychiczny pacjenta oraz jego otoczenia oraz podejmowanie niepotrzebnych zmian życiowych, choćby takich jak przeprowadzka, czy decyzji majątkowych [6]. Ponadto, test charakteryzuje się wysoką trafnością w diagnozie zarówno demencji, jak i łagodnych zaburzeń poznawczych. Wyniki w teście MACE powyżej punktów odcięcia wykluczają zarówno demencję, jak i MCI. MACE okazał się być bardziej różnicujący w odniesieniu do diagnozowania MCI od testu MoCA, niż wskazywano we wcześniejszych badaniach porównawczych [30,31]. Potwierdzenie wysokiej trafności MACE w zakresie diagnozowania łagodnych zaburzeń poznawczych w porównaniu z innymi testami przesiewowymi, takimi jak: Mini-Mental State Examination (MMSE), Montrealską Cognitive Assessment (MoCA), Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination (MACE), oraz używanych w Polsce wyłącznie w ośrodkach naukowych Six-item Cognitive Impairment Test (6CIT) i Ascertain Dementia 8 (AD8) przyniosła również metaanaliza wykorzystująca zmienną statystyczną LDM – „prawdopodobieństwa bycia zdiagnozowanym lub nieprawidłowo zdiagnozowanym” (ang. 'Likelihood to be diagnosed or misdiagnosed') [32]. Pojawiają się również doniesienia dowodzące wyższej użyteczności MACE niż MMSE i MoCA w zakresie wykrywania łagodnych zaburzeń poznawczych jak i otępienia przy wykorzystaniu różnych adaptacji językowych, co może wskazywać na jego stosunkowo dużą neutralność kulturową [33,34].

Właściwości M-ACE oraz innych testów przesiewowych.

W 2015 roku opublikowano przegląd Cochrane'a, w którym wykazano niską użyteczność w diagnostyce przesiewowej testu MMSE u pacjentów z MCI, u których istnieje ryzyko progresu deficytów do otępienia [35]. Z kolei w późniejszym badaniu Creavin i współpracownicy dowodzą, że test jest użyteczny jako wsparcie diagnozy demencji w podstawowej opiece zdrowotnej [36]. Montrealska skala oceny funkcji poznawczych oceniona w Cochrane Review poprawnie identyfikuje demencję w 94% przypadków we wszystkich warunkach klinicznych, ale jego wyniki są zafałszowane z uwagi na wysoki odsetek fałszywie pozytywnych diagnoz. Stosowanie testu MoCA zaleca się jedynie w specjalistycznej, ale nie w podstawowej opiece zdrowotnej [37,38]. Zestawienie wyników analiz testów przesiewowych pod kątem ich użyteczności w podstawowej oraz specjalistycznej opiece zdrowotnej prezentuje Tabela I.

W ostatnim czasie opublikowano protokół Cochrane'a, zgodnie z którym prowadzona jest metaanaliza obejmująca ocenę zastosowania ACE-III i Mini-ACE w wykrywaniu otępień i MCI [37]. Dalsze zestawienia opierają się zatem na dostępnych obecnie doniesieniach [8,24,26] oraz praktyce klinicznej. Tabela II. prezentuje praktyczne aspekty najczęściej wykorzystywanych w Polsce testów przesiewowych z uwzględnieniem ACE-II i M-ACE.

Test MACE charakteryzuje się wyższą czułością niż MMSE, ponadto pozwala na ocenę sprawności językowych w znacznie szerszym zakresie niż MMSE [26]. Posiada trzy zamienne wersje, jest też rzadziej wykorzystywany w praktyce klinicznej, zatem ryzyko

Tabela I. Przegląd wybranych testów przesiewowych do badania funkcji poznawczych pod względem ich trafności w podstawowej i specjalistycznej opiece zdrowotnej

Table I. Selected screening tests for cognitive function assesment as ranked in terms of their applicability to basic and specialist healthcare

	Dostępność	Rekomendacje dla podstawowej opieki zdrowotnej	Rekomendacje dla specjalistycznej opieki zdrowotnej
MMSE	Skomercjalizowany, arkusze i podręcznik do zakupu w PTP	tak	tak
Mini-Cog	Dostępny	tak	tak
MoCA	dostępny, arkusze nieodpłatne	nie	tak

MMSE – Mini Mental State Examination, MoCA – Montreal Cognitive Assessment

Tabela II. Praktyczne aspekty wykorzystania wybranych testów przesiewowych do badania funkcji poznawczych
Table II. Practicability aspects of using selected screening tests for cognitive assessment

	MMSE	Mini-COG	MoCA	ACE-III	M-ACE
Czas wykonania i oceny	5-10 min	3-5 min	10-15 min	15-30 min	5-10 min
Dostępność arkuszy	łatwa, arkusze płatne, 1 wersja	łatwa, bezpłatne, 6 wersji	łatwa, bezpłatne, 1 wersja	łatwa, bezpłatne, 3 wersje	łatwa, bezpłatne, 3 wersje
Dostępność instrukcji/ podręcznika w języku polskim	dostępne	brak	instrukcja dostępna	instrukcja dostępna	instrukcja dostępna
Czułość na wykrycie MCI	średnia	niska	średnia	wysoka	wysoka
Czułość na wykrycie otępienia	wysoka	wysoka	wysoka	wysoka	wysoka
Możliwość oceny nasilenia zaburzeń	wysoka	średnia	niska	wysoka	średnia
Przydatność w diagnozie różnicowej	średnia	niska	niska	wysoka	średnia
Korekta pod kątem wieku i wykształcenia	dostępna	brak	dostępna	w opracowaniu	w opracowaniu

Tabela III. Zestawienie użyteczności wybranych testów przesiewowych pod kątem badanych funkcji poznawczych
Table III. Selected screening tests for each cognitive function ranked according to their applicability.

	MMSE	Mini-COG	MoCA	ACE-III	M-ACE
Zaburzenia uwagi i pamięci operacyjnej	mała	mała	średnia	mała	mała
Zaburzenia funkcji wykonawczych	-	-	mała	średnia	mała
Zaburzenia pamięci epizodycznej i procesów uczenia się	mała (zapamiętywanie 3 elementów)	mała (zapamiętywanie 3 elementów)	średnia (zapamiętywanie 5 elementów)	duża (zapamiętywanie 7 elementów, przypominanie nazwisk 4 sławnych osób)	średnia (zapamiętywanie 3 elementów)
Zaburzenia odtwarzania wyuczonego materiału	mała	mała	średnia	duża	duża
Zaburzenia funkcji językowych i pamięci semantycznej	średnia	mała	średnia	duża	średnia
Zaburzenia funkcji wzrokowo-przestrzennych	mała	średnia	średnia	duża	średnia
Zaburzenia praktyki	mała	-	-	duża	-
Zaburzenia myślenia abstrakcyjnego	-	-	mała	-	-

wyuczenia jest minimalne, w przeciwieństwie do MMSE, który posiada jedną wersję, a z uwagi na ograniczoną dostępność podręcznika bywa nieprawidłowo przeprowadzany i oceniany. W Tabeli III przedstawiono użyteczność poszczególnych metod badań przesiewowych pod kątem detekcji zaburzeń w poszczególnych domenach poznawczych, na podstawie dostępnych badań [27].

Podsumowując, MACE jest narzędziem jest szybkim, łatwym w użyciu i akceptowanym przez pacjentów [39,40], dającym szansę na wczesne rozpo-

znanie zaburzeń poznawczych oraz użytecznym w celu wykluczenia otępienia i MCI.

Wnioski

Aktualnie, ocena funkcji poznawczych nie jest traktowana jako rutynowe badanie w opiece medycznej pierwszego kontaktu w odniesieniu do osób starszych. Jak czytamy w World Alzheimer Report 2019 [41], blisko 80% ogólnej populacji i 62% osób zaangażowanych w opiekę zdrowotną uważa, że demencja jest naturalnym elementem starzenia się. Czterdzieści procent

respondentów w przeprowadzonym w 155 państwach badaniu stwierdziło, że osoby z demencją są przez służbę zdrowia ignorowane. Szacuje się, że u blisko 76% pacjentów deficyty poznawcze nie są rozpoznawane, a większość z tych osób zostanie zdiagnozowana na późnych etapach rozwoju choroby, co w istotny sposób ogranicza możliwości leczenia oraz zaoferowania im optymalnej opieki [42]. Upowszechnianie wiedzy oraz metod przesiewowych przyjaznych zarówno służbie zdrowia, ze względów praktycznych, ekonomicznych, jak i wynikających z wysokiej czułości narzędzi a jednocześnie dobrze odbieranych przez pacjenta, wydają się być priorytetami na drodze do wczesnej detekcji

zaburzeń, poprawy standardów leczenia oraz jakości życia chorych.

Konflikt interesów / Conflict of interest
Brak/None

Adres do korespondencji / Correspondence address

✉ Beata Kaczmarek
Katedra i Klinika Medycyny Paliatywnej
Uniwersytet Medyczny w Poznaniu
Pracownia Psychogeriatryi
☎ (+48 61) 873 83 03
✉ be.kaczmarek@gmail.com

Piśmiennictwo/References

1. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>.
2. Orsulic-Jeras S, Whitlatch CJ, Szabo SM, et al. The SHARE program for dementia: Implementation of an early-stage dyadic care-planning intervention. *Dementia (London)*. 2019;18(1):360-79. doi: 10.1177/1471301216673455. Epub 2016 Oct 13. PMID: 27738110.
3. Pennington C, Ball H, Swirski M. Functional Cognitive Disorder: Diagnostic Challenges and Future Directions. *Diagnostics*. 2019;9(4):131. <https://doi.org/10.3390/diagnostics9040131>.
4. Hamid S, Larner AJ. For how long should patients with FCD be followed up? *Prog Neurol Psychiatry*. 2019;23(January/February/March):16-8. <https://doi.org/10.1002/pnp.525>.
5. Bhome R, Huntley JD, Price G, et al. Clinical presentation and neuropsychological profiles of Functional Cognitive Disorder patients with and without co-morbid depression. *Cogn Neuropsychiatry*. 2019;24:2,152-164. DOI: 10.1080/13546805.2019.1590190.
6. de Vugt ME, Verhey FR. The impact of early dementia diagnosis and intervention on informal caregivers. *Prog Neurobiol*. 2013;110:54-62.
7. NICE National Institute for Health and Care Excellence (2018). *Dementia: assessment, management and support for people living with dementia and their carers*. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng97> (accessed 10 October 2019).
8. Barczak A Wczesne rozpoznawanie choroby Alzheimerera. *Pediatr Med Rodz*. 2018;14(2):157-66.
9. Ho JK, Nation DA; Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative. Neuropsychological Profiles and Trajectories in Preclinical Alzheimer's Disease. *J Int Neuropsychol Soc*. 2018;24(7):693-702. doi:10.1017/S135561771800022X.
10. Wolters FJ, Ikram MA. Epidemiology of Vascular Dementia. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2019;39(8):1542-9. doi: 10.1161/ATVBAHA.119.311908. Epub 2019 Jul 11.
11. Kane J, Surendranathan A, Bentley A, et al. Clinical prevalence of Lewy body dementia. *Alzheimers Res Ther*. 2018;10(1):19. doi: 10.1186/s13195-018-0350-6.
12. Barczak A, Wańska W, Sitek EJ, et al. Otepienie z ciałami Lewy'ego – jak rozpoznawać? jak leczyć? *Pol Prz Neurol*. 2015;11(3):107-16.
13. Goldman, JG, Holden SK, Litvan I, McKeith I, et al. Evolution of diagnostic criteria and assessments for Parkinson's disease mild cognitive impairment. *Mov Disord*. 2018;33:503-10.
14. Sitek EJ, Wójcik J, Barczak A, et al. Diagnostyka neuropsychologiczna w atypowych zespołach parkinsonowskich, *Pol Prz Neurol*. 2015;11(1).
15. Wieczorek D, Sitek EJ, Wójcik J, et al. Łagodne zaburzenia funkcji poznawczych i otepienie w chorobie Parkinsona – obraz kliniczny i aktualne kryteria diagnostyczne. *Pol Przegl Neurol*. 2013;9(3):96-104.
16. Johnen A, Bertoux M. Psychological and Cognitive Markers of Behavioral Variant Frontotemporal Dementia – a Clinical Neuropsychologist's View on Diagnostic Criteria and Beyond. *Front Neurol*. 2019;10:594. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00594>.
17. Rasmussen H, Stordal E, Rosness TA. Risk factors for frontotemporal dementia. *Tidsskr Nor Laegeforen*. 2018;138(14). doi: 10.4045/tidsskr.17.0763. Print 2018 Sep 18.
18. Sitek EJ, Kluj-Kozłowska K, Barczak A, et al. Afazja pierwotna postępująca – diagnostyka różnicowa i terapia W : Gerontologopedia. Tłokiński W, Milewski S, Kaczorowska-Bray K (red.). Gdańsk: Wyd. Harmonia Universalis; 2018. pp. 488-522.
19. Petersen RC. Łagodne zaburzenia funkcji poznawczych. *Med. Dyplom*. 2011;20(11).
20. Korolev IO, Symonds LL, Bozoki AC, et al. Predicting progression from mild cognitive impairment to Alzheimer's dementia using clinical, MRI, and plasma biomarkers via probabilistic pattern classification. *PLoS One*. 2016;11:e0138866.
21. Panegyres PK, Berry R, Burchell J. Early Dementia Screening. *Diagnostics (Basel)*. 2016;6:6.
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;12:189-98.

23. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53:695-99. [CrossRef] [PubMed].
24. Barczak A. Jak rozpoznać otępienie? Wskazówki neuropsychologa. *Med Dypl.* 2013;2:4-7.
25. Hsieh S, Schubert S, Hoon C, et al. Validation of the Addenbrooke's Cognitive Examination III in frontotemporal dementia and Alzheimer's disease. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2013;36:242-25.
26. Hsieh S, McGrory S, Leslie F, et al. The Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination: a new assessment tool for dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2015;39:1-11.
27. Sitek EJ, Barczak A, Senderecka M. Zastosowanie jakościowej analizy profilu wykonania skali ACE-III w diagnostyce różnicowej chorób otępiennych. *Aktualn Neurol.* 2017;17(1):34-41. DOI: 10.15557/AN.2017.0004
28. Matias-Guiu JA, Fernandez-Bobadilla R. Validation of the Spanish-language version of Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination as a dementia screening tool [in Spanish]. *Neurologia.* 2016;31:646-8. [CrossRef] [PubMed]
29. Larner AJ. MACE for Diagnosis of Dementia and MCI: Examining Cut-Offs and Predictive Values. *Diagnostics (Basel, Switzerland).* 2019;9(2):51. doi:10.3390/diagnostics9020051.
30. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc.* 2005;53:695-9.
31. Larner AJ. MACE versus MoCA: equivalence or superiority? Pragmatic diagnostic test accuracy study. *Int Psychogeriatr.* 2017;29:931-7. [CrossRef] [PubMed]
32. Larner AJ. Evaluating cognitive screening instruments with the "likelihood to be diagnosed or misdiagnosed" measure. *Int J Clin Pract.* 2019;73:e13265. [Google Scholar] [CrossRef].
33. Charernboon T. Diagnostic accuracy of the Thai version of the Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination as a mild cognitive impairment and dementia screening test. *Psychogeriatrics.* 2019;19:340-4. doi:10.1111/psyg.12417.
34. Senda M, Terada S, Takenoshita S, et al. Diagnostic utility of the Addenbrooke's Cognitive Examination – III (ACE-III), Mini-ACE, Mini-Mental State Examination, Montreal Cognitive Assessment, and Hasegawa Dementia Scale-Revised for detecting mild cognitive impairment and dementia. *Psychogeriatrics.* 2020;20(2):156-62. doi: 10.1111/psyg.12480. Epub 2019 Aug 26.
35. Arevalo-Rodriguez I, Smailagic N, Roque I, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI). *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(3):CD010783. doi: 10.1002/14651858.CD010783.pub2.
36. Creavin ST, Wisniewski S, Noel-Storr AH, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;1. [DOI: 10.1002/14651858.CD011145.pub2].
37. Beishon LC, Batterham AP, Quinn TJ, et al. Addenbrooke's Cognitive Examination III (ACE-III) and mini-ACE for the detection of dementia and mild cognitive impairment. *Cochrane Database Syst Rev.* 2019;3. Art. No.: CD013282. DOI: 10.1002/14651858.CD013282.
38. Davis DH, Creavin ST, Yip JL, et al. Montreal Cognitive Assessment for the diagnosis of Alzheimer's disease and other dementias. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;10. [DOI: 10.1002/14651858.CD010775.pub2].
39. Larner AJ. Mini-Addenbrooke's Cognitive Examination: a pragmatic diagnostic accuracy study. *Int J Geriatr Psychiatry.* 2015;30:547-8. [CrossRef] [PubMed]
40. Williamson JC, Larner AJ. MACE for diagnosis of dementia and MCI: 3-year pragmatic diagnostic test accuracy study. *Dement Geriatr Cogn Disord.* 2018;45:300-7. [CrossRef] [PubMed].
41. Alzheimer's Disease International. 2019 World Alzheimer Report 2019: Attitudes to dementia. London: Alzheimer's Disease International. <https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2019.pdf>
42. Borson S, Frank L, Bayley PJ, et al. Improving dementia care: the role of screening and detection of cognitive impairment. *Alzheimer's Dement.* 2013;9(2):151-9. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2012.08.008>.