

ORIGINAL

Adaptación y baremación de la versión española del Attention, Memory, and Frontal Abilities Screening Test (AMFAST) en población mayor de 55 años

J. Oltra-Cucarella^{a,b}, B. Bonete-López^{a,b}, E. Sitges-Maciá^{a,b,*}, C. Iñesta^b, M. Sánchez San-Segundo^c, M. Berbegal Bernabeu^d, M. Tomé Fernández^d, A. Zaragoza-Martí^c, B. Freilich^e y J.A. Hurtado Sánchez^f



^a Departamento de Psicología de la Salud, Universidad Miguel Hernández, Elche, Alicante, España

^b SABIEX, Universidad Miguel Hernández, Elche, Alicante, España

^c Departamento de Psicología de la Salud, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, España

^d Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, España

^e Montefiore Medical Center, Albert Einstein College of Medicine, Bronx, New York, Estados Unidos

^f Departamento de Enfermería, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig, Alicante, España

Recibido el 15 de noviembre de 2022; aceptado el 29 de marzo de 2023

Accesible en línea el 25 de noviembre de 2024

PALABRAS CLAVE

AMFAST;
Cognición;
Datos normativos;
Evaluación
neuropsicológica;
Envejecimiento

Resumen

Introducción: Los test de screening son útiles para identificar alteraciones cognitivas durante el envejecimiento. No obstante, es necesario que evalúen diferentes capacidades cognitivas y sean de fácil acceso para investigadores y clínicos. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar baremos para población mayor de 55 años del Attention, Memory, and Frontal Abilities Screening Test (AMFAST).

Método: Se evaluó a 155 personas cognitivamente sanas entre 55 y 82 años con una batería neuropsicológica exhaustiva y el AMFAST. Se analizó mediante regresión logística binaria la capacidad del AMFAST de identificar alteración cognitiva objetiva en la evaluación neuropsicológica, y se calculó la sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo. Se desarrollaron datos normativos mediante regresión lineal controlando los efectos de la edad, el sexo y el nivel educativo.

Resultados: La puntuación total del AMFAST se asoció estadísticamente con la edad y la escolaridad, pero no con el sexo. Utilizando 4 o más puntuaciones bajas como criterio de deterioro cognitivo objetivo, la puntuación total en el AMFAST se asoció con el número de puntuaciones bajas en la batería neuropsicológica ($r = -0,33$, $p < 0,001$), así como con la alteración cognitiva objetiva ($OR = 0,95$, IC 95%: 0,92-0,98, $p = 0,003$). Una puntuación total inferior a 74 se asoció con una sensibilidad del 85,71%, una especificidad del 71,63%, un valor predictivo positivo del 23,08% y un valor predictivo negativo del 98,06%.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: esther.sitges@umh.es (E. Sitges-Maciá).

Conclusiones: Como prueba sencilla y rápida, el AMFAST podría ayudar a identificar deterioro cognitivo objetivo de manera precoz. Se aportan datos normativos de la adaptación española del AMFAST para su uso en clínica e investigación.

© 2024 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la CC BY-NC-ND licencia (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

AMFAST;
Cognition;
Normative data;
Neuropsychological assessment;
Aging

Adaptation and norming of the Spanish version of the Attention, Memory, and Frontal Abilities Screening Test (AMFAST) for people aged 55 years and older

Abstract

Introduction: Screening tests are useful to identify cognitive impairments during aging. However, they need to assess different cognitive abilities and be easily accessible to researchers and clinicians. The objective of this work is to develop normative data for the population 55 years of age or older for the Attention, Memory, and Frontal Abilities Screening Test (AMFAST).

Method: One-hundred and fifty-five cognitively healthy participants between 55 and 82 years old were assessed both with a comprehensive neuropsychological battery and the AMFAST. The ability of the AMFAST to identify objective cognitive impairment in the neuropsychological assessment was analyzed using binary logistic regression, and sensitivity, specificity, and positive and negative predictive values were calculated. Normative data were developed using linear regression, controlling for the effects of age, gender, and educational level.

Results: The AMFAST total score was statistically associated with age and education, but not with sex. Using four or more low scores as the criterion for objective cognitive impairment, the AMFAST total score was associated with the number of low scores on the neuropsychological battery ($r = -.33$, $p < .001$), as well as with objective cognitive impairment ($OR = 0.95$, 95% CI: 0.92–0.98, $p = .003$). A total score lower than 74 was associated with sensitivity = 85.71%, specificity = 71.63%, positive predictive value = 23.08%, and negative predictive value = 98.06%.

Conclusions: As a simple and quick test, the AMFAST could help identify early objective cognitive impairment. Normative data of the Spanish adaptation of the AMFAST for its use in clinical and research are provided.

© 2024 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La edad avanzada es el principal factor de riesgo para el desarrollo de deterioro cognitivo y demencia¹. La enfermedad de Alzheimer (EA) es la demencia más prevalente en personas mayores², pero la investigación hasta la presente fecha no ha mostrado claros efectos beneficiosos de las intervenciones farmacológicas o cognitivas³. Por esta razón, los esfuerzos de la investigación se han centrado en la identificación temprana de las alteraciones cognitivas, con análisis de las características de las personas con quejas subjetivas de memoria⁴ o deterioro cognitivo leve⁵ (DCL) y el riesgo de progresar a EA.

Para la identificación temprana de las alteraciones cognitivas en personas mayores se utilizan test breves de screening (o cribado)⁶. Estos test se pueden aplicar en cualquier momento durante la etapa de deterioro cognitivo, desde atención primaria hasta las unidades de ingreso hospitalario agudo o las residencias de larga estancia. Los test de screening proporcionan una evaluación rápida de diversos dominios cognitivos y aportan una puntuación total que ayuda a los clínicos a tomar decisiones respecto a la presencia de deterioro cognitivo⁷. Los test de screening más utilizados para la identificación de la demencia, que han sido

traducidos y validados al español, son el Mini-Mental State Examination⁸ (MMSE) y el Montreal Cognitive Assessment⁹ (MoCA), aunque existen otros test breves que pueden ser utilizados en la práctica clínica¹⁰ con menor evidencia respecto a sus potenciales usos^{11,12}.

Sin embargo, el uso de test de screening no está exento de polémica. Por ejemplo, el MMSE ha sido criticado¹³ por no disponer de instrucciones claras, presentar un elevado efecto suelo/techo en función del nivel educativo, o estar demasiado sesgado hacia tareas atencionales o de lenguaje en detrimento de tareas de memoria. De hecho, tan solo incluye una prueba de memoria muy breve con 3 palabras que deben aprenderse y recordarse a través de una tarea de recuerdo libre y sin reconocimiento, lo cual no permite evaluar las distintas fases del aprendizaje y la memoria (codificación, almacenamiento, recuperación) que aportan información muy valiosa para identificar las alteraciones cognitivas en el DCL o la EA¹⁴. Por otra parte, test de screening como el MMSE o el MoCA no son de acceso libre o requieren de un entrenamiento económicamente costoso para los clínicos, lo cual dificulta su uso en la práctica clínica. Por ello se han desarrollado nuevos test de screening que, además de ser gratuitos, evalúan de manera más exhaustiva diferentes dominios cognitivos.

Uno de estos test de screening recientemente desarrollado es el Attention, Memory, and Frontal Abilities Screening Test (AMFAST)¹⁵. El AMFAST es un test de screening de lápiz y papel que consta de 9 subtest que evalúan atención, velocidad de procesamiento, memoria verbal y visual, y funciones ejecutivas en menos de 10 min. La atención se evalúa mediante una tarea de cancelación de números, la memoria verbal mediante una lista de palabras y una historia corta, y las funciones ejecutivas mediante una tarea de alternancia de números y letras, y una tarea de inhibición con números. De los 9 subtest, 3 no se puntuán (aprendizaje de palabras de la lista, aprendizaje de la historia y copia del dibujo), mientras que los 6 restantes se pueden puntuar de 0-15 o de 0-20 si el tiempo se contabiliza en la puntuación, lo que proporciona una puntuación total entre 0-100. A estos 6 subtest se les añade una puntuación por interferencia si la información aprendida en la lista de palabras aparece en el recuerdo diferido de la historia.

El AMFAST fue desarrollado para ser un test de cribado sencillo y rápido de administrar, pero con el objetivo de incluir diferentes medidas cognitivas que ayuden a establecer un perfil de afectación asociado a diferentes dolencias, pudiendo así aproximarse a un posible diagnóstico diferencial muy útil para ahondar posteriormente con otras pruebas más en profundidad. En concreto, fue desarrollado particularmente para realizar una valoración rápida de la disfunción frontosubcortical con el objetivo de identificar de manera adecuada alteraciones en demencia o DCL debido a problemas cerebrovasculares, enfermedad de Parkinson y trastornos relacionados, o VIH. Así, por ejemplo, los subtest de memoria verbal incluyen una tarea de recuerdo libre y una tarea de reconocimiento. La inclusión de estas 2 tareas es muy útil para distinguir el origen de las alteraciones de memoria, puesto que alteraciones en la codificación son propias de la EA¹⁴, mientras que alteraciones en la recuperación son propias de enfermedades con alto componente vascular¹⁶. Asimismo, permite evaluar los problemas de memoria a través de pruebas verbales y visuales, lo cual podría ser muy útil para identificar a las personas con DCL amnésico y un mayor riesgo de progresión a EA. Oltra-Cucarella et al.¹⁷ encontraron que las personas con DCL amnésico con puntuaciones bajas tanto en tareas de memoria verbal como en tareas de memoria visual presentaban un mayor riesgo de progresión a EA que las personas con puntuaciones bajas en solo una de las tareas, sin diferencias en el riesgo entre quienes presentaban puntuaciones bajas en la tarea de memoria verbal o quienes presentaban puntuaciones bajas en la tarea de memoria visual. Asimismo, el AMFAST incluye una tarea de inhibición en la que se solicita al sujeto que realice una conducta en función de las demandas del ambiente. Se le presentan los números del 1 al 4, y se le solicita que no realice ninguna conducta cuando escuche el 1 o el 3, que toque el 2 cuando escuche el número 4 y que toque el 4 cuando escuche el número 2. Los problemas de inhibición se asocian con el metabolismo frontal bilateral¹⁸, por lo que el subtest de inhibición podría ayudar a identificar a personas con alto riesgo de EA o de la variante conductual de la demencia frontotemporal.

En el estudio de validación del AMFAST, Freilich et al.¹⁵ encontraron que la puntuación total del AMFAST presentaba una buena fiabilidad test-retest ($r=0,87$) y una excelente fiabilidad interjueces para 3 evaluadores (coeficiente de

correlación intraclass = 0,95). Asimismo, encontraron que las puntuaciones de los subtest de memoria presentaron una alta correlación con otras tareas de evaluación de memoria de una batería neuropsicológica, mientras que los subtest de funciones ejecutivas correlacionaron con otros test de funciones ejecutivas. Por último, una puntuación de 70 sobre 100 en el AMFAST discriminó con un 97,2% de sensibilidad y un 95,7% de especificidad, en una muestra clínica que incluía a participantes con EA, demencia sin especificar, demencia vascular, DCL, trastornos psicopatológicos, trastornos del neurodesarrollo, esclerosis múltiple, traumatismo craneoencefálico, ictus y enfermedades reumáticas, para identificar a quienes presentaron una puntuación baja en al menos el 25% de las tareas de una batería de pruebas neuropsicológicas que evaluaban atención, velocidad de procesamiento, memoria y función ejecutiva.

Por todo lo expuesto anteriormente, el presente trabajo se realizó con el objetivo de traducir, validar y desarrollar por primera vez datos normativos del AMFAST para una población diferente a la de la validación original americana. Esta validación será útil para población española mayor de 55 años, para la que se proporcionará una herramienta novedosa de screening de deterioro cognitivo durante el envejecimiento, de uso en investigación y clínica.

Material y métodos

Muestra

La muestra se compuso de voluntarios cognitivamente sanos seleccionados en: a) el Programa Integral para Personas Mayores de 55 años de la Universidad Miguel Hernández de Elche (grupo activo [GA], $n=123$), y b) en la comunidad (GC, $n=32$). Los participantes del GA acuden a cursos universitarios de la Universidad Miguel Hernández de Elche (<https://sabiex.umh.es>), donde se imparten materias como psicología, economía o derecho, entre otras, y participan en actividades culturales y de ocio como teatro, programas de radio, coloquios o viajes. Los participantes del GC fueron seleccionados dentro del proyecto «Tratamiento Personalizado de la obesidad» de la Universidad de Alicante mediante avisos por correo electrónico o por boca a boca. Todos los sujetos participaron de manera voluntaria y firmaron el consentimiento informado antes de ser incluidos en el estudio. Los criterios de inclusión fueron: a) tener una edad de 55 años o más; b) presentar una cognición normal y no presentar quejas cognitivas, y c) vivir de manera independiente en la comunidad. Los criterios de exclusión fueron: a) presencia de alteraciones cognitivas (por ejemplo, DCL); b) ausencia de autorización para participar en el estudio, y c) presencia de alteraciones físicas (por ejemplo, problemas visuales no corregibles) que impidieran la evaluación neuropsicológica. El presente trabajo se realizó con la aprobación de los comités de ética de la Universidad Miguel Hernández de Elche (DPS.JOC.01.21) y de la Universidad de Alicante (ISABIAL 180380).

Materiales

La cognición normal se estableció mediante puntuaciones iguales o superiores a 24 en el MMSE⁸, mientras que la

ausencia de quejas subjetivas se obtuvo con la información proporcionada por los participantes mediante una entrevista semiestructurada en la que se preguntó si presentaban durante los últimos meses un empeoramiento en el funcionamiento de la memoria, el pensamiento o la funcionalidad en actividades diarias (por ejemplo, «¿Considera que su memoria funciona actualmente peor que hace 6 meses?»)¹⁹. La independencia en las actividades de la vida diaria se estableció mediante puntuaciones iguales o superiores a 7 en el cuestionario Instrumental Activities of Daily Living²⁰. Todos los participantes fueron evaluados con la misma batería neuropsicológica, que incluía pruebas de atención (dígitos, Trail Making Test), velocidad de procesamiento (Symbol Digit Modalities Test), memoria de trabajo (Trail Making Test, Letras y Números), habilidades visuoespaciales (Judgment of Line Orientation), memoria verbal (Free and Cued Selective Reminding Test, fluencia semántica - animales), memoria visual (Figura Compleja de Rey-Osterrieth), lenguaje (Boston Naming Test), funciones ejecutivas (fluencia fonética)²¹⁻²³, sintomatología depresiva (Escala de Depresión de Gesavage 30 ítems²⁴) y actividades cognitivamente estimulantes²⁵. Con el fin de eliminar el sesgo de utilizar 2 conjuntos de datos normativos, y para aumentar la comparabilidad de las puntuaciones entre las muestras de la comunidad y la muestra de personas cognitivamente activas, el rendimiento en las distintas pruebas de la batería neuropsicológica se interpretó en ambas muestras con los baremos disponibles para la comunidad²⁶. Se identificaron las puntuaciones bajas en la batería como aquellas a las que correspondía una puntuación escalar ≤ 6 .

Attention, Memory, and Frontal Abilities Screening Test

El AMFAST¹⁵ es un test rápido que evalúa atención, memoria verbal y visual, inhibición, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento a través de 6 subtest. Varios de estos subtest (cancelación de números, alternancia) se puntúan con el número de aciertos más el tiempo requerido para realizar la tarea, mientras que otros se puntúan con el número de aciertos (lista de memoria, test de memoria, test de memoria espacial) o el número de errores (inhibición de números). La puntuación total es la suma de la puntuación de los 6 subtest menos una penalización por interferencia de material verbal. La puntuación total del AMFAST es de 0-100, donde mayores puntuaciones indican un mejor rendimiento. La traducción y validación del AMFAST se realizó con la autorización de los autores originales. Al tratarse de instrucciones sencillas y con poca carga lingüística, se realizó una traducción directa por parte del primer autor. La versión española del AMFAST está disponible en <https://www.monteriore.org/amfast>.

Análisis de datos

Comparación entre grupo activo y grupo de la comunidad
Las variables continuas fueron comparadas entre el GA y el GC mediante la prueba t de Student, mientras que la variable sexo fue comparada con la prueba χ^2 . La capacidad discriminativa del AMFAST entre GA y GC fue analizada mediante regresión logística binaria.

Datos normativos del AMFAST

Se analizó la influencia de la edad, el sexo y el nivel educativo en la puntuación total del AMFAST mediante regresión lineal^{21-23,27}, con las variables *edad* y *nivel educativo* centradas sobre la media. La normalidad de los residuos se analizó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. La fiabilidad test-retest a un año ($n=37$), así como la asociación entre el número de puntuaciones bajas en la batería neuropsicológica y la puntuación total en el AMFAST fueron analizadas mediante análisis de correlación de Pearson, con valores de 0,10, 0,30 y 0,50 indicando una asociación pequeña, media y grande, respectivamente²⁸. Por último, se utilizaron los criterios Number of Impaired Tests^{29,30} (NIT) para la identificación del deterioro cognitivo objetivo. Los criterios NIT indican que el número de puntuaciones bajas depende del número de pruebas en la batería, y que obtener una o más puntuaciones bajas puede ser manifestación de una variabilidad normal. Para identificar el deterioro cognitivo objetivo se utilizó el número de puntuaciones bajas en los subtest del AMFAST presente en menos del 10% de la muestra. Para identificar puntuaciones bajas se realizó una distribución empírica de frecuencias y se utilizó el percentil ≤ 10 , lo que correspondería aproximadamente a una puntuación $z \leq -1,28$ en una distribución normal. Recientes trabajos han mostrado que la media obtenida en muestras con 85 personas o más se encuentran dentro del intervalo de confianza al 95% (IC 95%) de la media poblacional para estudios de datos normativos³¹, y que muestras mayores de 100 individuos presentan una tasa de verdaderos positivos superior al 95% cuando se utiliza una $z \leq -1,28$ ³² para interpretar los residuos de una regresión lineal. Por ello, la muestra del presente estudio ($n=155$) es suficiente para proporcionar datos normativos fiables.

Utilidad diagnóstica del AMFAST

Para analizar la utilidad diagnóstica, y siguiendo los criterios NIT^{29,30}, se determinó que los participantes mostraban alteración cognitiva objetiva en la batería neuropsicológica cuando el número de puntuaciones bajas era igual o mayor al mostrado por menos del 10% de la muestra. Menos del 10% de la muestra obtuvo una puntuación baja en 4 o más pruebas de la batería neuropsicológica, por lo que la alteración cognitiva objetiva se objetivó con 4 o más puntuaciones bajas. La asociación entre la puntuación total en el AMFAST y el deterioro cognitivo objetivo se analizó con una regresión logística binaria y curva ROC para el cálculo de la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo. El valor óptimo de sensibilidad y especificidad se calculó con el índice de Youden³³. Los análisis estadísticos se realizaron con los paquetes GAMLj³⁴, ROCR³⁵, cutpointr³⁶ y PPDA³⁷ de Jamovi. Se utilizó un nivel de significación estadística de 0,05.

Resultados

Los grupos GA y GC mostraron diferencias estadísticamente significativas en edad, sexo y nivel educativo, pero no en el MMSE o el AMFAST (tabla 1). La puntuación total del AMFAST no diferenció de manera estadísticamente significativa al GA y el GC ($\beta = 0,019$, error estándar = 0,013, OR = 1,02, IC 95%:

Tabla 1 Estadísticos demográficos

Variable	Grupo	n	Media	Mediana	DE	Mín	Máx	t	p	
Edad	Comunidad	32	62,88	62,50	6,19	55	78	-2,79	0,006	
	Activo	123	66,19	66	5,92	55	82			
Escolaridad	Comunidad	32	14,56	15	4,56	4	21	2,56	0,011	
	Activo	123	12,50	12	3,92	3	22			
Variable	Grupo	n	%		χ^2			p		
Sexo (hombre)		Comunidad	18	56			5,23	0,022		
		Activo	42	34						

DE: desviación estándar; Máx: máximo; Mín: mínimo; t: estadístico prueba t para muestras independientes.

Tabla 2 Asociación entre variables demográficas y puntuación total en el AMFAST

Variable	Estimador	EE	Intervalo de confianza del 95%		β	gl	t	p
			Inferior	Superior				
Constante	76,48	1,06	74,38	78,58	0,00	151	71,94	<0,001
Edad	-0,61	0,17	-0,95	-0,28	-0,26	151	-3,60	<0,001
Escolaridad	1,22	0,25	0,72	1,73	0,35	151	4,80	<0,001
Sexo	1,21	2,16	-3,05	5,47	0,08	151	0,56	0,577

EE: error estándar; gl: grados de libertad; t: estadístico t.

0,99-1,05, $p = 0,135$), por lo que la variable grupo no fue incluida en los análisis de regresión lineal para el cálculo de baremos del AMFAST.

La puntuación total del AMFAST se asoció estadísticamente con la edad y la escolaridad, pero no con el sexo (**tabla 2**). La prueba de Kolmogorov-Smirnov no mostró una desviación significativa de la normalidad de los residuos de la regresión lineal ($K-S = 0,08$, $p = 0,335$). La fiabilidad test-retest a un año (media = 423 días, desviación estándar = 94,4, rango 359-674) fue de $r = 0,88$ ($p < 0,001$). La puntuación total en el AMFAST tan solo aumentó 1,49 puntos en el retest, sin que la diferencia respecto al test fuera estadísticamente significativa ($t = 1,32$, $p = 0,194$).

Para obtener la puntuación z del AMFAST tan solo hay que calcular la puntuación predicha [$Y = 76,48 + (1,22 \cdot \text{edad}) - (0,61 \cdot \text{escolaridad})$], restársela a la puntuación observada y dividir la diferencia entre el error estándar de la ecuación (12,7). La estandarización de la diferencia entre la puntuación predicha y la puntuación obtenida proporciona una puntuación z, cuyos valores pueden utilizarse para identificar la alteración objetiva (por ejemplo, $z \leq -1,28$, $z \leq -1,5$, $z \leq -1,64$).

La **tabla 3** muestra el porcentaje de participantes que mostraron al menos una puntuación baja en cada uno de los subtest del AMFAST. Ningún participante obtuvo más de 5 puntuaciones bajas. Siguiendo los criterios NIT^{29,30}, el número de puntuaciones bajas que evidenciaría deterioro cognitivo objetivo es 3 o más.

La **tabla 4** muestra los resultados de la batería neuropsicológica en la muestra de 155 participantes. La puntuación total en el AMFAST se asoció de manera estadísticamente significativa con el número de puntuaciones bajas en la batería neuropsicológica ($r = -0,33$, $p < 0,001$), así como con la alteración cognitiva objetiva (menos del 10% de la muestra [n = 14] obtuvo 4 o más puntuaciones bajas en la batería

Tabla 3 Frecuencia de puntuaciones bajas en los 6 subtest del AMFAST (n = 155)

k	n	%	% acumulado de k o más
0	69	44,5	100
1	48	31	55,5
2	24	15,5	24,5
3	7	4,5	9
4	4	2,6	4,5
5	3	1,9	1,9

k: número de puntuaciones bajas.

neuropsicológica [OR = 0,95, IC 95%: 0,92-0,98, $p = 0,003$], área bajo la curva = 0,80), con mayores puntuaciones en el AMFAST indicando un menor riesgo de presentar deterioro cognitivo objetivo. El índice de Youden identificó una puntuación inferior a 74 como el punto de corte óptimo, con una sensibilidad del 85,71%, una especificidad del 71,63%, un valor predictivo positivo del 23,08% y un valor predictivo negativo del 98,06% (**fig. 1**). Puesto que el AMFAST solo evalúa dominios de atención, memoria y funciones ejecutivas, se repitieron los análisis incluyendo en la batería neuropsicológica únicamente las pruebas que evalúan estos dominios. El número de puntuaciones bajas obtenido por menos del 10% de la muestra fue de 4 o más cuando se eliminaron el Boston Naming Test y el Judgment of Line Orientation. Tan solo 6 participantes obtuvieron 4 o más puntuaciones bajas. La puntuación total en el AMFAST se asoció de manera estadísticamente significativa (OR = 0,95, IC 95%: 0,91-0,99, $p = 0,030$) con la alteración cognitiva objetiva cuando en la batería neuropsicológica se incluyeron las pruebas de atención y velocidad de procesamiento (dígitos, Trial Making Test, Symbol Digit Modalities Test), funciones

Tabla 4 Datos descriptivos de la batería neuropsicológica (n = 155)

Variable	Media	EEM	DE	Mín	Máx
Dígitos directos	5,43	0,10	1,22	3	9
Dígitos inversos	4,26	0,09	1,09	2	8
Letras y Números	4,73	0,09	1,13	2	8
TMT-A	46,97	1,48	18,4	23	183
TMT-B	116,98	5,18	64,32	41	368
SDMT	38,27	0,83	10,30	11	58
FCSRT Inm Total	43,41	0,36	4,5	25	48
FCSRT Dif Total	14,75	0,14	1,68	9	16
FCRO Copia	27,93	0,35	4,37	15	36
FCRO Inm	15,13	0,34	4,29	4,5	26,5
FCRO Dif	14,95	0,34	4,28	4,5	25
BNT-60	54,54	0,31	3,82	38	60
Fluencia Semántica	20,43	0,44	5,51	7	38
Fluencia Fonética P	14,93	0,40	4,94	3	28
Fluencia Fonética M	13,44	0,35	4,35	4	24
Fluencia Fonética R	12,90	0,34	4,28	3	23
JOL	21,23	0,45	5,65	4	32

BNT: Boston Naming Test; DE: desviación estándar; Dif: diferido; EEM: error estándar de la media; FCRO: Figura Compleja de Rey-Osterrieth; FCSRT: Free and Cued Selective Reminding Test; Inm: inmediato; JOL: Judgment of Line Orientation; SDMT: Symbol Digit Modalities Test; TMT: Trail Making Test.

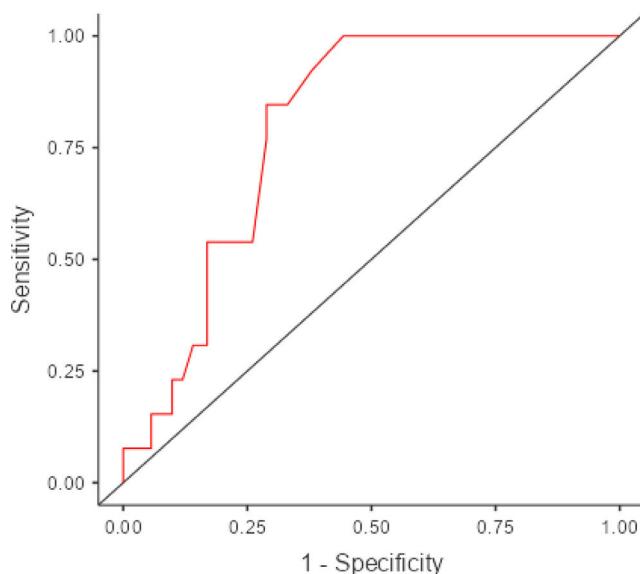


Figura 1 Curva ROC del AMFAST para identificar a los participantes con una o más puntuaciones bajas (prevención menor del 10%).

ejecutivas (fluencia fonética, Letras y Números) y memoria (Free and Cued Selective Reminding Test, Figura Compleja de Rey-Osterrieth, fluencia semántica), y se eliminaron las pruebas de lenguaje y habilidades visuoespaciales.

Discusión

El objetivo de este estudio fue traducir, adaptar y proporcionar datos normativos del AMFAST, un test de screening para la evaluación rápida del funcionamiento cognitivo para personas españolas mayores de 54 años. Para ello se tradujo

y se aplicó a 155 personas mayores de 55 años de la comunidad, de los cuales 123 acudían a cursos universitarios para mayores. Se presentan datos normativos y el número de puntuaciones bajas que evidencia deterioro cognitivo objetivo.

Los resultados mostraron una asociación de las puntuaciones del AMFAST con la edad y el nivel educativo, pero no con el sexo. Estos resultados difieren de los obtenidos en población americana, en los que no hubo diferencias entre edad, sexo y nivel educativo. Sin embargo, los resultados no son comparables, puesto que la muestra americana presentó una edad media de 31,3 años, un nivel educativo más bajo (11,4) y se compuso de distintas poblaciones (caucásicos, hispanos, afroamericanos, asiáticos o afrocaribeños, entre otros). Nuestros resultados están en consonancia con trabajos previos que mostraron que el rendimiento en tareas cognitivas es menor en edades más avanzadas y en menores niveles educativos^{21–23,38}. La ausencia de efectos de la edad y el nivel educativo en la muestra americana puede deberse a la inclusión de personas menores de 55 años, en los que se ha encontrado que la edad y el sexo no explican parte de la varianza en tareas cognitivas³⁹.

La puntuación total en el AMFAST no fue significativa para discriminar entre el GA y el GC. Este hallazgo, aunque podría parecer sorprendente, es esperable dado que el AMFAST fue desarrollado para ser simple y que solo las personas con deterioro cognitivo real mostraran un rendimiento bajo¹⁵. Puesto que la muestra del presente estudio se compone de personas cognitivamente sanas, sin quejas cognitivas e independientes en la comunidad, es esperable que no haya diferencias en el rendimiento entre los grupos. No obstante lo anterior, tal como sucede cuando se aplican varias pruebas cognitivas, es esperable que un porcentaje de personas obtengan una o más puntuaciones bajas^{29,30,40,41}. Obtener varias puntuaciones bajas se ha relacionado con una variabilidad normal, y evidencia que utilizar una única puntuación baja para identificar deterioro cognitivo podría aumentar el número de falsos diagnósticos⁴². Asimismo, se

ha observado que tener en cuenta la variabilidad normal y el número de puntuaciones bajas podría identificar con mayor precisión que los criterios estándar a las personas con DCL y un mayor riesgo de progresión a EA³⁰. En el presente estudio, el número de puntuaciones bajas en el AMFAST obtenido por menos del 10% de la muestra fue de 3 o más. Oltra-Cucarella et al.²⁹ mostraron que, en ausencia de datos empíricos, es esperable que menos del 10% obtenga 2 o más puntuaciones bajas en baterías con entre 3 y 9 pruebas, aunque indicaron una alta variabilidad en el número de puntuaciones bajas incluso en baterías con el mismo número de pruebas. En relación con la variabilidad normal y el número de puntuaciones bajas, nuestros resultados mostraron una asociación entre el número de puntuaciones bajas en la batería neuropsicológica y la puntuación total en el AMFAST, indicando que a mayor número de puntuaciones bajas en la batería, menor puntuación en el AMFAST. Estos resultados son esperables, puesto que un mayor número de puntuaciones bajas indicaría un posible deterioro cognitivo objetivo y este se asociaría con un menor rendimiento en el test de screening.

En el presente trabajo, la puntuación total del AMFAST mostró ser útil para diferenciar entre los participantes con y sin deterioro cognitivo objetivo en una batería de test neuropsicológicos. Nuestros datos indican que obtener una puntuación total en el AMFAST superior a 73 evidencia con alta probabilidad una ausencia de deterioro cognitivo, y se podría evitar la utilización de recursos clínicos y económicos innecesarios. Sin embargo, una puntuación inferior a 74 se asocia con una baja probabilidad de presentar deterioro cognitivo real. La baja especificidad y el bajo valor predictivo positivo quedan explicados por la baja prevalencia de deterioro cognitivo objetivo en este estudio, puesto que solo se identificó como con alteración cognitiva objetiva a menos del 10% de la muestra. En estos casos, sería adecuado realizar exploraciones más exhaustivas para identificar un posible deterioro cognitivo incipiente y comenzar las intervenciones adecuadas en cada caso de manera temprana. Asimismo, y en consonancia con los resultados de Freilich et al.¹⁵, el AMFAST mostró una alta fiabilidad test-retest a un año, sin diferencias estadísticamente significativas entre la puntuación basal y la puntuación de seguimiento a un año. Estos datos evidencian que las puntuaciones del AMFAST presentan una alta estabilidad a lo largo del tiempo y podrían ser útiles para identificar cambios cognitivos en evaluaciones sucesivas. El pequeño tamaño de la muestra de participantes con puntuaciones en el retest impide realizar análisis de cambio fiable basados en regresión lineal, el cual ha demostrado ser un buen índice para identificar a las personas con DCL y un mayor riesgo de progresión a EA⁴³.

Los resultados mostrados en el presente trabajo deben ser interpretados teniendo en cuenta ciertas limitaciones. En primer lugar, la muestra se compuso de personas cognitivamente sanas y sin quejas subjetivas de deterioro cognitivo. Esto impide su utilización en personas con quejas subjetivas de deterioro cognitivo, las cuales se han asociado con un mayor riesgo de progresión a DCL⁴⁴ y demencia⁴⁵. De acuerdo con lo anterior, la ausencia de un grupo de comparación de personas con DCL impide conocer las propiedades psicométricas para distinguir entre personas cognitivamente sanas y personas con DCL u otras enfermedades con afectación cognitiva (por ejemplo,

depresión, esquizofrenia). Asimismo, el deterioro cognitivo objetivo fue identificado utilizando el procedimiento NIT, el cual implica que la muestra es pequeña al incluir a menos del 10% de la muestra total ($n=14$). Por tanto, los resultados de este trabajo deben interpretarse con cautela. El uso del AMFAST en población española podría ayudar a identificar a las personas mayores sin quejas cognitivas que no presentan deterioro cognitivo. En pacientes que presenten quejas subjetivas de memoria o pensamiento, o con puntuaciones inferiores a 74 en el AMFAST, es recomendable utilizar baterías neuropsicológicas más exhaustivas para la identificación de deterioro cognitivo objetivo.

Otra limitación importante es la ausencia de comparación con otros test de screening. En el presente trabajo se utilizó el MMSE para objetivar la ausencia de deterioro cognitivo global como criterio de inclusión en el estudio, pero su capacidad para identificar a quienes progresarán a DCL o demencia ha sido cuestionada por sus bajos niveles de sensibilidad y especificidad⁴⁶. Por lo tanto, futuros estudios con el AMFAST proporcionarán información acerca de los valores predictivos para la identificación de los individuos con un elevado riesgo de progresión de cognición normal a DCL/demencia y de DCL a demencia. Por último, los datos proporcionados en el presente trabajo se circunscriben únicamente a población española, lo que impide que pueda ser utilizado en otras poblaciones de habla hispana. Varios estudios han mostrado diferencias en el rendimiento en tareas neuropsicológicas entre países de habla hispana^{47,48}, por lo que antes de ser utilizado debe ser validado según las características intrínsecas de cada país.

Conclusiones

El presente trabajo muestra la primera traducción y validación internacional del AMFAST, junto con datos normativos para población española mayor de 55 años. Estos datos normativos basados en regresión controlan los efectos del sexo, la edad y la escolaridad para obtener la puntuación esperada con la que comparar la puntuación obtenida. El tamaño de la muestra garantiza que el porcentaje de verdaderos positivos al utilizar este tipo de baremos basados en regresión es superior al 95% cuando se utiliza una puntuación $z \leq -1,28$ para identificar el deterioro cognitivo³². El AMFAST es un test breve para la evaluación rápida de diferentes dominios cognitivos. Contrariamente a lo que ocurre con el MMSE y el MoCA, es de acceso libre y gratuito, y evalúa diferentes etapas de la memoria con las que se podrían identificar con mayor precisión los perfiles de alteración útiles para discriminar entre diferentes enfermedades neurológicas. Futuros estudios mostrarán si el AMFAST presenta características psicométricas para la identificación del DCL y la demencia mejores que otros test de screening, así como si sus diferentes subtest se asocian de manera diferencial con los distintos tipos de DCL o demencia.

Financiación

El presente trabajo ha sido financiado parcialmente por la Conselleria de Innovación, Universidades, Ciencia y

Sociedad Digital de la Comunidad Valenciana (Proyecto NEUROPREVENT GV/2021/139).

Conflictos de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. Hou XH, Feng L, Zhang C, Cao XP, Tan L, Yu JT. Models for predicting risk of dementia: A systematic review. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2019;90:373–9, <http://dx.doi.org/10.1136/jnnp-2018-318212>.
2. Zhang XX, Tian Y, Wang ZT, Ma YH, Tan L, Yu JT. The epidemiology of Alzheimer's disease modifiable risk factors and prevention. *J Prev Alzheimers Dis*. 2021;8:313–21, <http://dx.doi.org/10.14283/jpad.2021.15>.
3. Oltra-Cucarella J, Ferrer-Cascales R, Clare L, Morris SB, Espert R, Tirapu J, et al. Differential effects of cognition-focused interventions for people with Alzheimer's disease: A meta-analysis. *Neuropsychology*. 2018;32:664–79, <http://dx.doi.org/10.1037/neu0000449>.
4. Mitchell A, Beaumont H, Ferguson D, Yadegarf M, Stubbs B. Risk of dementia and mild cognitive impairment in older people with subjective memory complaints: Meta-analysis. *Acta Psychiatr Scand*. 2014;130:439–51, <http://dx.doi.org/10.1111/acps.12336>.
5. Oltra-Cucarella J, Ferrer-Cascales R, Alegret M, Gasparini R, Diaz-Ortiz LM, Ríos R, et al. Risk of progression to Alzheimer's disease for different neuropsychological Mild Cognitive Impairment subtypes: A hierarchical meta-analysis of longitudinal studies. *Psychol Aging*. 2018;33:1007–21, <http://dx.doi.org/10.1037/pag0000294>.
6. Carnero-Pardo C, Rego-García I, Mené Llorente M, Alonso Ródenas M, Vílchez Carrillo R. Utilidad diagnóstica de test cognitivos breves en el cribado de deterioro cognitivo. *Neurología*. 2019;37:441–9, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2019.05.007>.
7. Ashford JW, Borson S, O'Hara R, Dash P, Frank L, Robert P, et al. Should older adults be screened for dementia? It is important to screen for evidence of dementia! *Alzheimers Dement*. 2007;3:75–80, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jalz.2007.03.005>.
8. 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, [http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956\(75\)90026-6](http://dx.doi.org/10.1016/0022-3956(75)90026-6).
9. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53:695–9, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>.
10. Tsoi KKF, Chan JYC, Hirai HW, Wong SYS, Kwok TCY. Cognitive tests to detect dementia: A systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2015;175:1450–8, <http://dx.doi.org/10.1001/jamainternmed.2015.2152>.
11. Fage BA, Chan CC, Gill SS, Noel-Storr AH, Herrmann N, Smailagic N, et al. Mini-Cog for the detection of dementia within a community setting. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;7:1–34, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010860.pub3>. CD010860.
12. Davis DH, Creavin ST, Yip JL, Noel-Storr AH, Brayne C, Cullum S. Montreal Cognitive Assessment for the detection of dementia. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;7:1–47, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010775.pub3>. CD010775.
13. Carnero-Pardo C. ¿Es hora de jubilar al Mini-Mental? *Neurologia*. 2014;29:473–81, <http://dx.doi.org/10.1016/j.nrl.2013.07.003>.
14. Oltra-Cucarella J, Delgado S, Duque P, Pérez-Vicente JA, Cabello-Rodríguez L. Encoding deficits in low-educated individuals with non-amnestic mild cognitive impairment. Analysis of memory processes using the Item Specific Deficit Approach. *Psychiatry Res*. 2018;268:211–6, <http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2018.07.026>.
15. Freilich BM, Feirsen N, Welton EL, Mowrey WB, Rubinstein TB. Validation of the Attention, Memory, and Frontal Abilities Screening Test (AMFAST). *Assessment*. 2020;27:1502–14, <http://dx.doi.org/10.1177/1073191118822734>.
16. Traykov L, Baudic S, Raoux N, Latour F, Rieu D, Smagghe A, et al. Patterns of memory impairment and perseverative behavior discriminate early Alzheimer's disease from subcortical vascular dementia. *J Neurol Sci*. 2005;229–30, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jns.2004.11.006>, 75–9.
17. Oltra-Cucarella J, Sánchez-Sansegundo M, Lipnicki DM, Crawford JD, Lipton RB, Katz MJ, et al. Visual memory tests enhance the identification of amnestic MCI cases at greater risk of Alzheimer's disease. *Int Psychogeriatr*. 2019;31:997–1006, <http://dx.doi.org/10.1017/S104161021800145X>.
18. Matías-Guiu JA, Cabrera-Martín MN, Valles-Salgado M, Rognoni T, Galán L, Moreno-Ramos T, et al. Inhibition impairment in frontotemporal dementia, amyotrophic lateral sclerosis, and Alzheimer's disease: Clinical assessment and metabolic correlates. *Brain Imaging Behav*. 2019;13:651–9, <http://dx.doi.org/10.1007/s11682-018-9891-3>.
19. Hughes CP, Berg L, Danziger WL, Coben LA, Martin RL. A new clinical scale for the staging of dementia. *Br J Psychiatry*. 1982;140:566–72, <http://dx.doi.org/10.1192/bjp.140.6.566>.
20. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*. 1969;9:179–86.
21. Calderón-Rubio E, Oltra-Cucarella J, Bonete-López B, Iñesta C, Sitges-Maciá E. Regression-based normative data for independent and cognitively active Spanish older adults: Free and Cued Selective Reminding Test, Rey-Osterrieth Complex Figure Test and Judgement of Line Orientation. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:12977, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph182412977>.
22. Iñesta C, Oltra-Cucarella J, Bonete-López B, Calderón-Rubio E, Sitges-Maciá E. Regression-based normative data for independent and cognitively active Spanish older adults: Digit Span, Letters and Numbers, Trail Making Test and Symbol Digit Modalities Test. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18:9958, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph18199958>.
23. Iñesta C, Oltra-Cucarella J, Sitges-Maciá E. Regression-based normative data for independent and cognitively active Spanish older adults: Verbal Fluency tests and Boston Naming Test. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19:11445, <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph191811445>.
24. Izal M, Montorio Cerrato I. Adaptación en nuestro medio de la Escala de Depresión Geriátrica (GDS) en distintos subgrupos: residentes en la comunidad y asistentes a hospitales de día. *Rev Gerontol*. 1996;6:329–37.
25. Morales Ortiz M, Fernández A. Assessment of cognitively stimulating activity in a Spanish population. *Assessment*. 2020;27:1310–9, <http://dx.doi.org/10.1177/1073191118774620>.
26. Peña-Casanova J, Blesa R, Aguilar M, Gramunt-Fombuena N, Gómez-Ansón B, Oliva R, et al. Spanish multicenter normative studies (NEURONORMA project): Methods and sample characteristics. *Arch Clin Neuropsychol*. 2009;24:307–19, <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acp027>.
27. Shirk SD, Mitchell MB, Shaughnessy LW, Sherman JC, Locascio JJ, Weintraub S, et al. A web-based normative calculator for the

- uniform data set (UDS) neuropsychological test battery. *Alzheimers Res Ther.* 2011;3:32, <http://dx.doi.org/10.1186/alzrt94>.
28. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull.* 1992;112:155–9, <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>.
 29. Oltra-Cucarella J, Sánchez-SanSegundo M, Rubio-Aparicio M, Arango-Lasprilla JC, Ferrer-Cascales R. The association between the number of neuropsychological measures and the base rate of low scores. *Assessment.* 2021;28:955–63, <http://dx.doi.org/10.1177/1073191119864646>.
 30. Oltra-Cucarella J, Sánchez-SanSegundo M, Lipnicki DM, Sachdev PS, Crawford JD, Pérez-Vicente JA, et al. Using base rate of low scores helps to identify progression from amnestic mild cognitive impairment to Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc.* 2018;66:1360–6, <http://dx.doi.org/10.1111/jgs.15412>.
 31. Piovesana A, Senior G. How small is big: Sample size and skewness. *Assessment.* 2018;25:793–800, <http://dx.doi.org/10.1177/1073191116669784>.
 32. De Andrade Moral R, Díaz-Orueta U, Oltra-Cucarella J. Logistic versus linear regression-based reliable change index: A simulation study with implications for clinical studies with different sample sizes. *Psychol Assess.* 2022;34:731–41, <http://dx.doi.org/10.1037/pas0001138>.
 33. Youden WJ. Index for rating diagnostic tests. *Cancer.* 1950;3:32–5, <http://dx.doi.org/10.1002/1097-014219503:1<32::aid-cncr2820030106>3.0.co;2-3>.
 34. Gallucci M. GAMLj. General analyses for linear model in Jamovi. 2019 [consultado 9 Oct 2022]. Disponible en: <https://gamlj.github.io/>.
 35. Sing T, Sander O, Beerenwinkel N, Lengauer T. ROCR: Visualizing the performance of scoring classifiers. 2020 [consultado 9 Oct 2022]. Disponible en: <https://cran.r-project.org/package=ROCR>.
 36. Thiele C. cutpointr: Determine and evaluate optimal cutoffs in binary classification tasks. 2022 [consultado 9 Oct 2022]. Disponible en: <https://cran.r-project.org/package=cutpointr>.
 37. Friesen LJ. Psychometrics & post-data analysis for Jamovi: Test ROC. 2019 [consultado 9 Oct 2022]. Disponible en: <https://github.com/lucasjfriesen/jamoviPsychoPDA>.
 38. De Azeredo Passos VM, Giatti L, Bensenor I, Tiemeier H, Ikram MA, de Figueiredo RC, et al. Education plays a greater role than age in cognitive test performance among participants of the Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). *BMC Neurol.* 2015;15:191, <http://dx.doi.org/10.1186/s12883-015-0454-6>.
 39. Alenius M, Koskinen S, Hallikainen I, Ngandu T, Lipsanen J, Sainio P, et al. Cognitive performance among cognitively healthy adults aged 30–100 years. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra.* 2019;9:11–23, <http://dx.doi.org/10.1159/000495657>.
 40. Binder LM, Iverson GL, Brooks BL. To err is human: "abnormal" neuropsychological scores and variability are common in healthy adults. *Arch Clin Neuropsychol.* 2009;24:31–46, <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acn001>.
 41. Brooks BL, Iverson GL. Comparing actual to estimated base rates of "abnormal" scores on neuropsychological test batteries: Implications for interpretation. *Arch Clin Neuropsychol.* 2010;25:14–21, <http://dx.doi.org/10.1093/arclin/acp100>.
 42. Brooks BL, Iverson GL, White T. Substantial risk of "Accidental MCI" in healthy older adults: Base rates of low memory scores in neuropsychological assessment. *J Int Neuropsychol Soc.* 2007;13:490–500, <http://dx.doi.org/10.1017/S1355617707070531>.
 43. Oltra-Cucarella J, Sánchez-SanSegundo M, Ferrer-Cascales R. Predicting Alzheimer's disease with practice effects, APOE genotype and brain metabolism. *Neurobiol Aging.* 2022;112:111–21, <http://dx.doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2021.12.011>.
 44. Liew TM. Trajectories of subjective cognitive decline, and the risk of mild cognitive impairment and dementia. *Alzheimers Res Ther.* 2020;12:135, <http://dx.doi.org/10.1186/s13195-020-00699-y>.
 45. Numbers K, Crawford JD, Kochan NA, Draper B, Sachdev PS, Brodaty H. Participant and informant memory-specific cognitive complaints predict future decline and incident dementia: Findings from the Sydney Memory and Ageing Study. *PLoS One.* 2020;15, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0232961>, e0232961.
 46. Arevalo-Rodriguez I, Smailagic N, Roqué-Figuls M, Ciapponi A, Sanchez-Perez E, Giannakou A, et al. Mini-Mental State Examination (MMSE) for the early detection of dementia in people with mild cognitive impairment (MCI). *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;7, <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD010783.pub3>. CD010783.
 47. Rivera D, Olabarrieta-Landa L, van der Elst W, Gonzalez I, Rodriguez-Agudelo Y, Arelis AA, et al. Normative data for verbal fluency in healthy Latin American adults: Letter M, and fruits and occupations categories. *Neuropsychology.* 2019;33:287–300, <http://dx.doi.org/10.1037/neu0000518>.
 48. Ardila A. The impact of culture on neuropsychological test performance. En: Uzzell BP, Ponton M, Ardila A, editores. *International handbook of cross-cultural neuropsychology.* 1st ed New York: Psychology Press; 2007. p. 23–44.