

ORIGINAL

Validación del instrumento Montreal Cognitive Assessment en español en adultos mayores de 60 años[☆]



C. Delgado^a, A. Araneda^c y M.I. Behrens^{a,b,d,e,*}

^a Departamento de Neurología y Neurocirugía, Hospital Clínico, Universidad de Chile, Santiago, Chile

^b Instituto de Ciencias Biomédicas, Programa de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile

^c Escuela de Posgrado, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile

^d Centro de Investigación Clínica Avanzada (CICA), Facultad de Medicina, Hospital Clínico Universidad de Chile, Santiago, Chile

^e Clínica Alemana de Santiago, Santiago, Chile

Recibido el 24 de octubre de 2016; aceptado el 14 de enero de 2017

Accesible en línea el 30 de marzo de 2017

PALABRAS CLAVE

Montreal Cognitive Assessment (MoCA);
Tamizaje cognitivo;
Deterioro cognitivo leve amnésico;
Minimental State Examination (MMSE);
Latinoamérica;
Demencia

Resumen

Introducción: Existen pocas validaciones de la versión en español de la prueba Montreal Cognitive Assessment (MoCA-S) en Latinoamérica.

Objetivo: Evaluar las propiedades psicométricas y la validez discriminativa del MoCA-S en adultos mayores de Santiago de Chile.

Métodos: Ciento setenta y dos individuos agrupados según diagnóstico clínico basado en Clinical Dementia Rating (CDR) en: deterioro cognitivo leve tipo amnésico (DCL-a, n=24), DCL no-amnésico (DCL-na, n=24), demencia leve (n=20) y 104 cognitivamente sanos fueron evaluados con el MoCA-S y Mini-Mental test de Folstein (MMSE) como prueba de contraste, para determinar la validez discriminativa del MoCA-S.

Resultados: Los promedios $\pm$ desviación estándar de edad y escolaridad fueron 73 ± 6 y 11 ± 4 , respectivamente, sin diferencias significativas entre los grupos. La consistencia interna fue buena (α de Cronbach 0,772), la fiabilidad interevaluador muy buena (coeficiente de correlación de Spearman 0,846 [$p < 0,01$]) y la fiabilidad intraevaluador (test-retest) fue 0,922 bilateral ($p < 0,001$). La prueba fue eficaz y válida para la detección del DCL-a (ABC=0,903) y demencia leve (ABC=0,957); menos eficaz en DCL no-a (ABC=0,629). El punto de corte de mejor rendimiento para DCL-a fue < 21 y para demencia leve < 20 ; sensibilidad/especificidad de 75/82% y 90/86%, respectivamente. La escolaridad mostró una importante influencia en el puntaje, por ello se adicionaron 2 puntos para escolaridad < 8 años y un punto para escolaridad entre 8 y 12 años (MoCA-S1-2). El MoCA-S1-2 fue significativamente más discriminativo que el MMSE para diferenciar DCL-a y demencia.

[☆] Este trabajo fue presentado en el 66.º Congreso Anual de la Sociedad de Neurología Psiquiatría y Neurocirugía (SONEPSYN), Pucón, Chile, 2011.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: behrensl@uchile.cl (M.I. Behrens).

KEYWORDS

Montreal Cognitive Assessment (MoCA); Cognitive screening; Amnesic mild cognitive impairment; Minimental State Examination (MMSE); Latin America; Dementia

Conclusiones: El MoCA-S1-2 es una prueba breve, de fácil administración y útil para el diagnóstico de DCL-a y demencia leve.

© 2017 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Validation of the Spanish-language version of the Montreal Cognitive Assessment test in adults older than 60 years**Abstract**

Introduction: Few studies have validated the Spanish-language version of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA-S) test in Latin American populations.

Objective: To evaluate the psychometric properties and discriminant validity of the MoCA-S in elderly patients in Santiago de Chile.

Methods: 172 individuals were grouped according to their clinical diagnosis based on the Clinical Dementia Rating (CDR) scale as follows: amnesic mild cognitive impairment (aMCI; $n \pm 24$), non-amnesic MCI (naMCI; $n \pm 24$), mild dementia ($n \pm 20$), and cognitively normal ($n \pm 104$). Participants were evaluated with both the MoCA-S and the Mini-Mental State Examination (MMSE) to determine the discriminant validity of the MoCA-S.

Results: Mean age and years of schooling were 73 ± 6 and 11 ± 4 years, respectively, with no significant intergroup differences. The MoCA-S displayed good internal consistency (Cronbach's α : 0.772), high inter-rater reliability (Spearman correlation coefficient: 0.846; $P < .01$), and high intra-rater reliability (test-retest reliability coefficient: 0.922; $P < .001$). The MoCA-S was found to be an effective and valid test for detecting aMCI (AUC ± 0.903) and mild dementia (AUC ± 0.957); its effectiveness for detecting naMCI was lower (AUC ± 0.629). The optimal cut-off points for aMCI and mild dementia were < 21 and < 20 , respectively, with sensitivity and specificity rates of 75% and 82% for aMCI and 90% and 86% for mild dementia. The level of education had a great impact on scores: as a result, 2 points were added for patients with less than 8 years of schooling and one point for patients with 8-12 years of schooling (MoCA-S1-2). The MoCA-S1-2 showed significantly greater discriminant validity than the MMSE for differentiating aMCI from dementia.

Conclusions: The MoCA-S1-2 is a short, easy-to-use, and useful test for diagnosing aMCI and mild dementia.

© 2017 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

En las últimas décadas, Chile ha experimentado un envejecimiento acelerado de su población¹⁻³; actualmente es la tercera población más envejecida de Latinoamérica después de Cuba y Uruguay, teniendo una de las tasas de demencia en mayores de 60 años más altas del mundo (8%)^{4,5}.

El deterioro cognitivo leve (DCL) es aquel deterioro que va más allá de lo que se espera para el envejecimiento normal, pero insuficiente para constituir una demencia. Se caracteriza por presentar una tasa de conversión a demencia del 10-30% por año, comparado con el 1-2% anual en ancianos cognitivamente normales⁶⁻⁹. El DCL amnésico (DCL-a), tanto uni como multidominio, es el que más se asocia a progresión a enfermedad de Alzheimer (EA). De acuerdo con los nuevos criterios diagnósticos del año 2011⁹, el DCL-a correspondería a «DCL debido a EA».

El diagnóstico de DCL y demencia es, hasta la fecha, clínico, basado en la historia, la evaluación neuropsicológica y los exámenes de laboratorio que permitan descartar

factores confundentes^{10,11}. El uso de biomarcadores para la EA, como la medición de niveles de péptido amiloide y tau total o fosforilado en líquido cefalorraquídeo, o la detección de amiloide en el cerebro mediante tomografía de emisión de positrones^{9,12}, son cada vez de mayor utilidad, pero aún de alto costo o invasivos^{9,10,13}. Por ello, las pruebas neuropsicológicas siguen siendo las herramientas básicas de diagnóstico y pesquisa de deterioro cognitivo en la práctica clínica¹⁰.

El Mini-Mental State Examination (MMSE)¹⁴ es la prueba de tamizaje cognitivo, más ampliamente usada para la evaluación de pacientes con problemas de memoria. Sin embargo, tiene varias limitaciones^{15,16}: no evalúa abstracción ni funciones ejecutivas, tiene un fuerte sesgo por variables socioeducativas, con variaciones de alrededor de 7 puntos en población sana con distinta escolaridad¹⁷, es poco sensible en estadios iniciales del deterioro cognitivo y está sujeto a derechos de autor, desventajas que son largamente superadas por nuevas pruebas de tamizaje cognitivo^{15,16,18,19}. En la validación del MMSE para demencia

en Chile, Quiroga et al.²⁰ encontraron una especificidad del test de las 44%, es decir, alrededor del 56% de falsos positivos. Sin embargo, el MMSE asociado al cuestionario de actividades funcionales de Pfeffer (PFAQ) aplicado a un informante válido mostró una sensibilidad para la detección de demencia del 94,4%, con una especificidad del 83,3%. El MMSE + PFAQ es de utilización habitual en nuestro país²⁰. Sin embargo, estos test carecen de la suficiente validez para la pesquisa de las etapas más precoces de deterioro cognitivo.

El Montreal Cognitive Assessment test (MoCA test) es una herramienta de tamizaje para detectar DCL desarrollado por Nasreddine et al. en el año 2005²¹. Existen numerosos estudios de contraste del MoCA con el MMSE, que demuestran su superioridad para la detección de DCL, siendo altamente confiable en validaciones internacionales²¹⁻²⁶. El MoCA evalúa funciones ejecutivas, atención, abstracción, memoria, lenguaje, capacidades visuoespaciales, cálculo y orientación. Es de fácil administración, con una duración aproximada de 10 min²¹. El puntaje máximo es de 30 puntos, con un punto de corte para DCL y demencias < 26 en países desarrollados²¹. Su mayor inconveniente es poseer un alto sesgo educacional, por lo que en la versión original se recomienda la adición de un punto si la escolaridad es inferior a 12 años²¹. Sin embargo, en poblaciones con muy baja escolaridad, la adición de un punto puede ser insuficiente^{23,27,28}.

Existen muy pocas validaciones del MoCA en población de habla hispana; Lozano Gallego et al.²³ lo validaron en España y en Latinoamérica las únicas validaciones existentes del MoCA-S fueron realizadas en Colombia^{26,28}. Ha sido validado también en hispanoparlantes en Estados Unidos, aunque los resultados no son comparables, pues algunos participantes eran bilingües²⁷. Por ello, es necesario conocer el punto de corte en la población chilena. Los objetivos de este estudio fueron: 1) estudiar las propiedades psicométricas del test de MoCA-S; 2) estudiar la validez discriminativa del MoCA-S para el diagnóstico de DCL y demencia leve en población chilena, y compararla con el MMSE, la prueba de tamizaje validada en Chile, y 3) determinar los ítems más sensibles del MoCA para la detección de DCL y demencia.

Pacientes y métodos

Diseño

Estudio de validación para prueba diagnóstica, transversal, de tipo mixto (descriptivo y correlacional).

Participantes

Hombres y mujeres, de edades ≥ 60 años, con deterioro cognitivo o voluntarios cognitivamente normales y sin otras patologías que incidieran en la evaluación fueron reclutados desde centros del adulto mayor (Recoleta, Santiago Centro y Las Condes) y centros clínicos (Hospital Clínico Universidad de Chile, Consultorio Rosita Renard de Ñuñoa y Hospital San José de Melipilla). Se excluyó a pacientes analfabetos, con alteraciones sensoriales importantes, patologías médicas descompensadas, enfermedades psiquiátricas y demencia moderada a severa. Los participantes se clasificaron de acuerdo con la evaluación clínica en

cognitivamente normales, con demencia leve y con DCL, a su vez subdivididos en DCL-a y DCL no amnésico (DCL-na). Para la estimación del tamaño muestral mínimo para controles, DCL y demencia leve se utilizaron 3 tablas de contingencia por razones de verosimilitud, considerando una hipótesis unilateral, prevalencia y proporción de falsos positivos, de acuerdo con la corrección de Fleiss y esperando un mínimo del 75% de sensibilidad y especificidad.

Procedimiento

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina y el Hospital Clínico de la Universidad de Chile. Todos los adultos mayores firmaron un consentimiento informado. Se consideró como estándar de oro el diagnóstico clínico basado en la entrevista semiestructurada del Clinical Dementia Rating (CDR)²⁹ y de acuerdo con los criterios para demencia del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, 4.^a edición, y para DCL de Petersen et al.^{6,8} y Albert et al.⁹. La clasificación CDR=0, CDR=0,5 y CDR=1 corresponde a individuos cognitivamente sanos, con DCL y demencia leve, respectivamente²⁹. El diagnóstico de DCL-a y DCL-na fue definido según la queja principal (memoria u otra función cognitiva) del paciente e informante y de acuerdo con el CDR con sus 6 subítems (memoria, orientación, razonamiento y resolución de problemas, actividades fuera del hogar, actividades domésticas y autocuidado)²⁹. Sobre la base de ello se clasificó a los pacientes en DCL-a, aquellos que tenían un deterioro en la memoria episódica progresivo, pero sin afección importante de la funcionalidad previa, correspondiendo a una forma muy inicial de Alzheimer (DCL tipo Alzheimer según criterios Albert et al.⁹), y en DCL-na, a todos aquellos individuos con cambios cognitivos que afectaban a otras áreas cognitivas distintas a la memoria. De esta manera, el grupo DCL-na incluyó a todos aquellos participantes que no tenían cognición normal, pero no eran DCL-a, siendo por ello un grupo muy heterogéneo. Los test MoCA-S y MMSE fueron aplicados por 2 profesionales entrenados en los respectivos centros comunales y clínicos participantes. Los resultados del MMSE en el grupo DCL-na no se incluyeron en el análisis debido a que los datos eran incompletos. La versión oficial del MoCA-S en español (http://www.mocatest.org/pdf_files/test/MoCA-Test-Spanish.pdf) se modificó para adaptarlo a nuestro entorno sociocultural cambiando «cara» por «rostro» y «comuna» por «localidad», y se puntuó, siguiendo las recomendaciones de los autores, en 7 subítems: visuoespacial/ejecutivo, identificación, atención, lenguaje, abstracción, recuerdo diferido y orientación (www.mocatest.org). Luego de la aplicación de los test, los sujetos fueron evaluados por neurólogas en forma ciega al resultado de los test, en presencia de un informante válido y con un intervalo no superior a 3 meses desde la aplicación del MoCA-S y el MMSE. Para el cálculo de fiabilidad inter e intraevaluador se aplicó el mismo test a submuestras de sujetos 10 días después de la primera evaluación.

Análisis estadístico

Para determinar la validez discriminativa del MoCA-S se realizaron 3 tipos de análisis: 1) se compararon los rendimientos

Tabla 1 Datos demográficos y medias de las distintas puntuaciones del MOCA-S, MoCA-S1, MoCA-S1-2 y MMSE

	Controles n= 104	DCL-a n= 24	DCL-na n= 24	Demencia leve n= 20	DC total n= 68
Edad, años	72,3 ± 5,4	75,3 ± 7,8	74,3 ± 7,9	75,1 ± 8,2	74,9 ± 7,8
Escolaridad, años	11,4 ± 4,2	9,2 ± 3,8	12,0 ± 4,3	11,3 ± 4,7	10,8 ± 4,4
Género: mujeres, n (%)	68 (65)	17 (71)	14 (58)	4 (20) ^a	35 (51,5)
Puntaje MoCA-S1-2	24,2 ± 3,7	17,0 ± 3,9 ^{a,c}	21,8 ± 4,7	14,6 ± 4,3 ^{a,c}	18,2 ± 5,2 ^a
Visuoespacial/ejecutivo (máximo 5 puntos)	3,8 ± 1,1	2,3 ± 1,2 ^a	3,0 ± 1,5 ^a	2,2 ± 1,3 ^{a,c}	2,5 ± 1,4 ^a
Identificación (máximo 3 puntos)	2,7 ± 0,6	2,1 ± 0,8 ^a	2,5 ± 0,8	2,5 ± 0,7	2,4 ± 0,8 ^a
Atención (máximo 6 puntos)	4,8 ± 1,4	2,8 ± 1,3 ^{a,c}	4,3 ± 1,4	3,1 ± 1,9 ^{a,c}	3,4 ± 1,7 ^a
Lenguaje (máximo 3 puntos)	2,0 ± 1,0	1,0 ± 0,9 ^{a,c}	1,8 ± 0,9	1,1 ± 0,9 ^a	1,3 ± 1,0 ^a
Abstracción (máximo 2 puntos)	1,3 ± 0,7	0,9 ± 0,7	1,3 ± 0,7	0,9 ± 0,8	1,0 ± 0,7 ^a
Recuerdo diferido (máximo 5 puntos)	3,0 ± 1,5	1,5 ± 1,4 ^{a,c}	2,8 ± 1,6	0,4 ± 0,7 ^{a,b,c,d}	1,6 ± 1,6 ^{a,c}
Orientación (máximo 6 puntos)	5,8 ± 0,5	5,5 ± 0,8	5,8 ± 0,5	3,8 ± 1,5 ^{a,b,c,d}	5,1 ± 1,3
Puntaje total MMSE	27,4 ± 2,2	26,0 ± 3,0	NR	21,9 ± 4,5 ^{a,b}	24,1 ± 4,2 ^a

Datos demográficos y puntajes total de MMSE y MoCA-S1-2 y de sus subítems en los grupos control, DCL-a, DCL-na, demencia leve y DC total. Promedios ± desviación estándar.

NR: no realizado.

^a Valor inferior a controles.

^b Valor inferior a DCL-a.

^c Valor inferior a DCL-na.

^d Valor inferior a DC total.

* p < 0,05 versus grupo control y DCL-a.

del MoCA-S, ajustados por edad, sexo y educación en los distintos grupos mediante el test ANCOVA y análisis post hoc de Bonferroni; 2) se calcularon las medias estandarizadas y los intervalos de confianza del 95%, así como el tamaño del efecto de acuerdo con Cohen³⁰, para determinar la magnitud de las diferencias, y 3) se construyeron curvas Receiver Operating Characteristic (ROC) y se comparó el área bajo la curva (ABC) con el método de Hanley y McNeil³¹, considerando significativas las diferencias de puntajes $z \geq 1,5$, clasificando $ABC \geq 0,9$ como excelente, entre 0,89 y 0,8 como buena y $< 0,8$ como pobre³². Se determinaron la sensibilidad, la especificidad, los valores predictivos positivos y negativos, y los intervalos de confianza del 95%. El punto de corte del máximo rendimiento se calculó utilizando el índice de Youden y priorizando especificidad por sobre sensibilidad, para disminuir falsos positivos. La validez convergente entre MoCA-S y MMSE se realizó mediante análisis de correlación de Pearson. La consistencia interna se evaluó mediante α de Cronbach y la fiabilidad mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Los análisis se realizaron mediante el software estadístico SPSS17.

Resultados

Características de la muestra

De un total de 404 adultos mayores reclutados, se incluyó a 172, luego de aplicar criterios de inclusión y exclusión. Los participantes se distribuyeron en 104 cognitivamente normales (grupo control, CDR=0); 48 en DCL (CDR=0,5), subdivididos en 24 DCL-a y 24 DCL-na, y 20 con demencia

leve (CDR=1). A su vez, se agrupó a todos aquellos con deterioro cognitivo (DCL + demencia) en el grupo deterioro cognitivo total (DC) (tabla 1). No hubo diferencias significativas en edad ni escolaridad entre los distintos grupos. Un 17% de la muestra (n=30) tenía escolaridad ≤ 6 años. El grupo demencia tenía mayor proporción de varones.

Propiedades psicométricas del Montreal Cognitive Assessment (MoCA-S)

La consistencia interna de los 7 subítems del MoCA-S (visuoespacial/ejecutivo, identificación, atención, lenguaje, abstracción, recuerdo diferido y orientación) mostró un α de Cronbach de 0,772, considerado bueno. La fiabilidad interevaluador fue muy buena (coeficiente de correlación de Spearman 0,846 bilateral, $p < 0,01$). Respecto a los subítems del MoCA-S, la fiabilidad intraevaluador (n=49) fue buena y significativa en todos los ítems, a excepción de orientación ($p=0,308$). Los ítems más estables fueron atención, lenguaje, recuerdo diferido e identificación. La fiabilidad intraevaluador (test-retest) fue 0,922 bilateral, $p < 0,001$. Se encontró una correlación significativa e inversa con la edad ($r=0,237$, $p=0,004$) y directa con la escolaridad ($r=0,408$, $p < 0,001$). La correlación con el MMSE mostró una validez convergente significativa ($r=0,661$, $p < 0,001$).

Dada la alta correlación del MoCA-S con la escolaridad en nuestro y otros estudios^{23,27}, y debido a que el 17% de los participantes tenía ≤ 6 años de escolaridad (20-30% en chilenos > 65 años, según la encuesta Casen Chile 2007)³³, se probó la validez discriminativa al adicionar 1 punto si la escolaridad era ≤ 12 , como recomendado por Nasredine (MoCA-S1)²¹, o

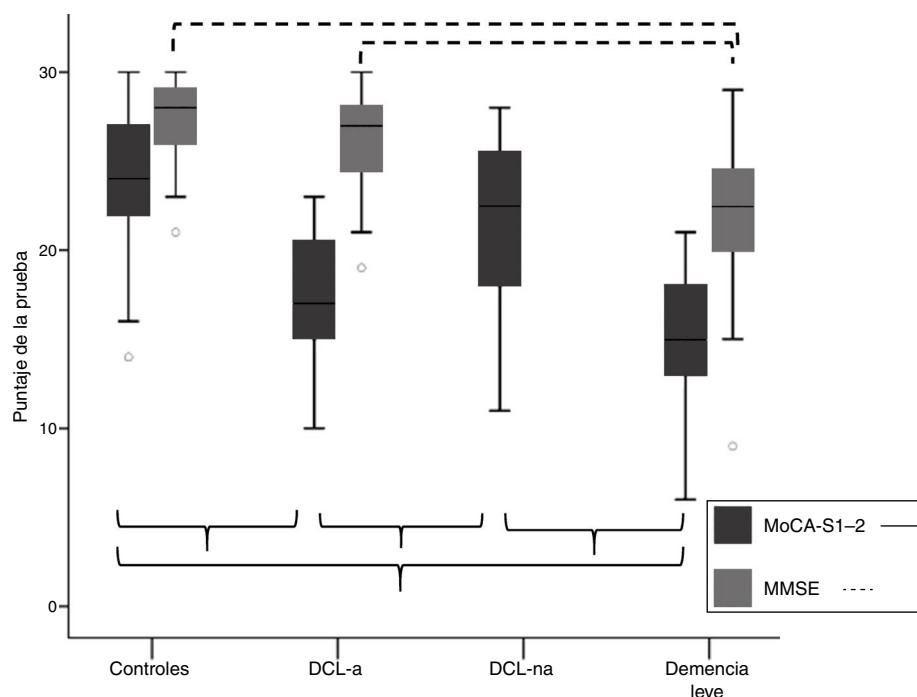


Figura 1 Comparación de los puntajes totales del MoCA-S1-2 y MMSE entre los grupos DCL-a, DCL-na, demencia leve y controles. Las diferencias significativas de los puntajes entre grupos diagnósticos se marcaron con paréntesis.

2 puntos si la escolaridad era ≤ 8 años y 1 punto si la escolaridad estaba entre 8 y 12 (MoCA-S1-2). Esta última mostró la mejor validez discriminativa, por lo cual basamos nuestros resultados, figuras y tablas en esta puntuación.

Validez discriminativa del test de Montreal Cognitive Assessment (MoCA-S)

Comparación de medias del MoCA-S entre los grupos de clasificación cognitiva La [tabla 1](#) muestra las medias $\pm$ desviación estándar (DE) de la puntuación total del MoCA-S1-2, así como el puntaje total del MMSE y los puntajes de los subítems del MoCA. La [figura 1](#) muestra las medias $\pm$ DE del MoCA-S1-2 y MMSE según grupos de clasificación cognitiva. El análisis ANCOVA (covariables edad, educación y género) con corrección post hoc de Bonferroni mostró diferencias significativas ($F = 45,2$, $p < 0,001$) entre las medias del MoCA-S1-2 para todos los grupos, con valores significativamente mayores en el grupo control versus DCL-a y demencia leve, y en el grupo DCL-na versus DCL-a y demencia leve, sin diferencias entre demencia leve y DCL-a, ni entre DCL-na y controles ([tabla 1](#)) ([fig. 1](#)). En

cambio, el MMSE solo mostró diferencias significativas ($F = 19,3$, $p < 0,001$) entre demencia leve versus controles y DCL-a, sin mostrar diferencias entre controles y DCL-a.

Análisis de tamaño de efecto El test MoCA-S1-2 tuvo un tamaño de efecto moderado para el diagnóstico de DCL-a (índice r de Pearson = 0,692 y d de Cohen = 1,90) y bueno para el diagnóstico de demencia leve ($r = 0,79$, $d = 2,55$). Para el diagnóstico de DCL-na, el tamaño de efecto fue bajo ($r = 0,277$, $d = 0,58$). El MMSE tuvo un tamaño de efecto moderado para demencia ($r = 0,681$, $d = 1,86$) y bajo para DCL-a ($r = 0,22$, $d = 0,45$).

Análisis de curvas receiver operating characteristic (ROC) del MoCA-S La [tabla 2](#) muestra los valores de ABC de los test MoCA-S1-2 y MMSE para discriminar entre controles versus DCL-a, DCL-na, demencia leve y deterioro cognitivo total (DCL + demencia leve). El MoCA-S1-2 mostró una excelente capacidad para diferenciar entre controles y DCL-a ($ABC > 0,9$), significativamente mejor que el MMSE ($ABC > 0,6$, $z = 3,69$) ([fig. 2](#)). Para demencia leve, la capacidad discriminativa del MoCA-S1-2 fue excelente y la del MMSE buena (tendencia no significativa a mejor discriminación con

Tabla 2 Utilidad diagnóstica del MOCA-S1-2 para diferenciar controles de DCL-a, DCL-na, demencia leve y deterioro cognitivo

Grupo diagnóstico	Test	Área bajo la curva	Error estándar	Significación	Intervalo de confianza del 95%	
					Límite inferior	Límite superior
DCL-a	MoCA-S1-2	0,903	0,030	0,000	0,844	0,961
	MMSE	0,652	0,061	0,021	0,532	0,772
DCL-na	MoCA-S1-2	0,629	0,066	0,075	0,501	0,757
	MMSE	0,890	0,043	0,000	0,899	0,987
Demencia leve	MoCA-S1-2	0,957	0,018	0,000	0,921	0,993
	MMSE	0,890	0,043	0,000	0,899	0,987
Deterioro cognitivo	MoCA-S1-2	0,820	0,034	0,000	0,753	0,886

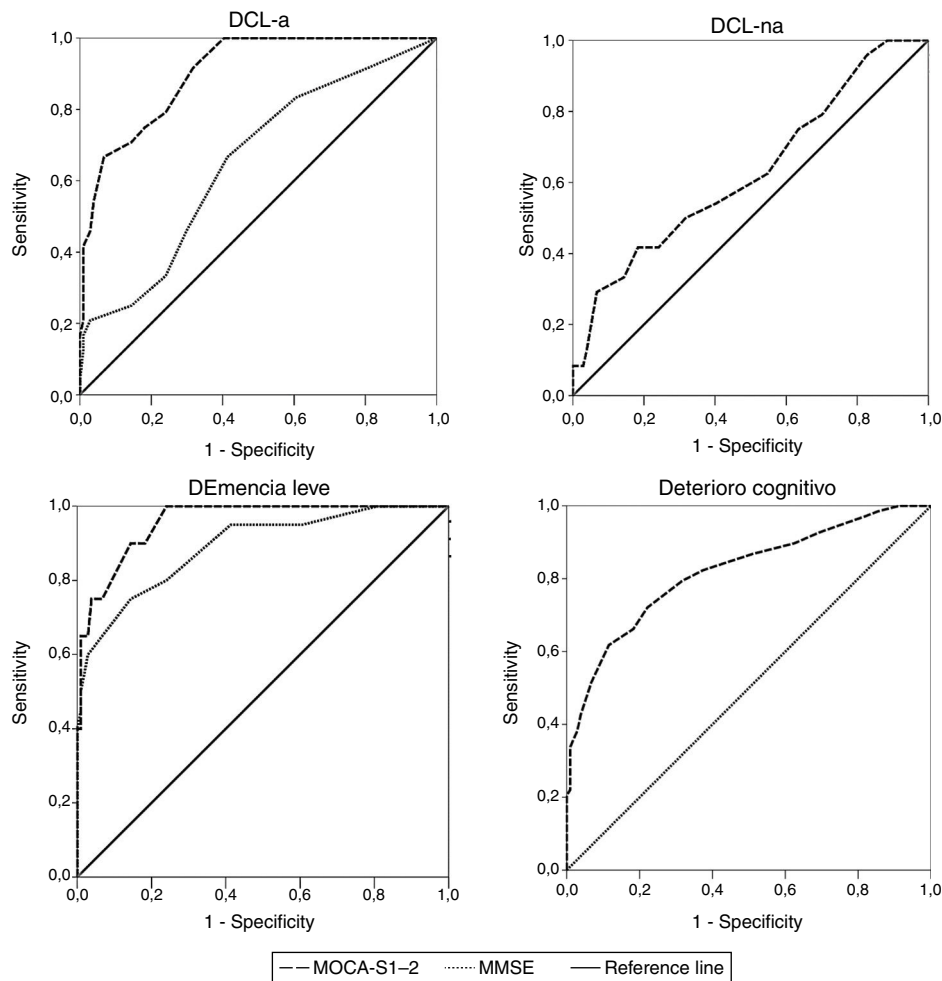


Figura 2 Comparación entre curvas receiver operating characteristic (ROC) del MOCA-S1-2 y MMSE para discriminar a controles de DCL-a, DCL-na, demencia leve y deterioro cognitivo total (DCL-a + DCL-na + demencia leve).

MoCA-S1-2, $z = 1,39$). Para DCL-na no hay datos del MMSE; el MoCA-S1-2 mostró baja capacidad discriminativa ($ABC > 0,6$). Para deterioro cognitivo total (DCL-a + DCL-na + demencia leve) la validez discriminativa con MoCA-S1-2 fue buena ($ABC > 0,8$) (tabla 2) (fig. 2).

Sensibilidad, especificidad y valores predictivos para el test MoCA-S De acuerdo con el índice de Youden, el puntaje de máximo rendimiento del test MoCA-S1-2 fue < 21 puntos para distinguir entre controles y DCL-a (sensibilidad 75%, especificidad 82%) (tabla 3). Con este punto de corte, la sensibilidad y la especificidad para DCL-na fueron del 42 y el 82%, respectivamente. Para distinguir el grupo demencia leve de controles el mejor rendimiento fue con punto de corte < 20 (sensibilidad 90%, especificidad 86%). Para deterioro cognitivo total (DCL + demencia leve) el mejor punto de corte fue también < 20 . En la tabla 3 se muestran los valores predictivos positivos y negativos del MoCA-S1-2 considerando prevalencias de deterioro cognitivo entre un 5 y un 30% en > 65 años.

Rendimientos psicométricos por subítems

El análisis de curvas ROC por subítem mostró diferencias significativas entre las medias del grupo control y DCL-a en todos los dominios excepto orientación (tabla 4). Los

subítems con mayor capacidad discriminativa fueron atención, visuoespacial/ejecutivo, lenguaje y recuerdo diferido. Comparando el grupo control con DCL-na, solo hubo diferencia significativa en el subítem visuoespacial/ejecutivo. Entre el grupo control y demencia leve hubo diferencia significativa en todos los subítems a excepción de abstracción e identificación, siendo los de mayor capacidad discriminativa recuerdo diferido, orientación, visuoespacial/ejecutivo y lenguaje. Comparando los grupos DCL-a y DCL-na, los dominios atención, lenguaje y recuerdo diferido fueron significativamente menores en DCL-a ($p < 0,05$) y comparando demencia y DCL-a los ítems recuerdo diferido y orientación fueron mayores en el grupo DCL-a ($p < 0,005$). Finalmente, comparando DCL-na y demencia, los ítems atención, lenguaje, recuerdo diferido y orientación fueron mayores en el grupo DCL-na ($p < 0,05$).

Discusión

Este estudio determinó las propiedades psicométricas y la validez discriminativa del puntaje total y por subítems del test MoCA-S para el diagnóstico de DCL-a, DCL-na y demencia leve, basados en el diagnóstico clínico como estándar

Tabla 3 Puntos de corte propuestos para el MOCA-S1-2 considerando distintas prevalencias de deterioro cognitivo y Demencia

Puntaje	S	E	IY	Valor predictivo	Prevalencia poblacional				
					0,05	0,1	0,15	0,2	0,3
<i>DCL-a</i>									
< 20	0,71	0,86	0,56	Positivo	0,64	0,63	0,62	0,62	0,60
				Negativo	0,75	0,77	0,78	0,80	0,83
< 21	0,75	0,82	0,57	Positivo	0,73	0,72	0,72	0,71	0,69
				Negativo	0,68	0,70	0,71	0,72	0,75
< 22	0,79	0,76	0,55	Positivo	0,85	0,84	0,83	0,82	0,79
				Negativo	0,59	0,60	0,61	0,62	0,64
<i>DCL-na</i>									
< 21	0,42	0,82	0,23	Positivo	0,35	0,34	0,33	0,32	0,30
				Negativo	0,70	0,73	0,75	0,78	0,84
< 22	0,42	0,76	0,18	Positivo	0,40	0,39	0,38	0,37	0,34
				Negativo	0,61	0,64	0,67	0,69	0,75
<i>Demencia leve</i>									
< 20	0,90	0,86	0,76	Positivo	0,94	0,94	0,93	0,92	0,91
				Negativo	0,74	0,75	0,75	0,76	0,77
<i>Deterioro cognitivo</i>									
< 20	0,62	0,89	0,5	Positivo	0,22	0,37	0,49	0,57	0,70
				Negativo	0,98	0,95	0,93	0,90	0,84

E: especificidad; S: sensibilidad; IY: índice de Youden.

En negrita, valores con mejor índice de Youden.

Tabla 4 Comparación de las áreas bajo la curva de los subítems del MOCA-S1-2 para diferenciar a controles de DCL-a, DCL-na y demencia leve

Clasificación cognitiva Ítems del MOCA	Área bajo la curva	Desviación estándar	Significación	Intervalo de confianza del 95%	
				Límite inferior	Límite superior
<i>DCL-a</i>					
Visuoespacial/ejecutiva	0,799	0,046	0,000	0,709	0,888
Identificación	0,724	0,063	0,001	0,601	0,846
Atención	0,823	0,046	0,000	0,733	0,913
Lenguaje	0,773	0,047	0,000	0,680	0,866
Abstracción	0,645	0,062	0,030	0,522	0,767
Recuerdo diferido	0,754	0,053	0,000	0,649	0,858
Orientación	0,619	0,070	0,073	0,483	0,756
<i>DCL-na</i>					
Visuoespacial/ejecutiva	0,666	0,065	0,013	0,539	0,792
Identificación	0,549	0,068	0,463	0,415	0,683
Atención	0,566	0,064	0,319	0,440	0,692
Lenguaje	0,583	0,063	0,212	0,459	0,707
Abstracción	0,517	0,064	0,794	0,392	0,643
Recuerdo diferido	0,528	0,067	0,672	0,397	0,659
Orientación	0,534	0,068	0,612	0,400	0,668
<i>Demencia leve</i>					
Visuoespacial/ejecutiva	0,817	0,052	0,000	0,716	0,918
Identificación	0,582	0,074	0,251	0,437	0,727
Atención	0,737	0,059	0,001	0,621	0,853
Lenguaje	0,758	0,056	0,000	0,649	0,867
Abstracción	0,632	0,070	0,066	0,495	0,769
Recuerdo diferido	0,916	0,028	0,000	0,862	0,969
Orientación	0,897	0,051	0,000	0,798	0,996

En cursiva: nivel de significación < 0,05; en cursiva y negrita: nivel de significación < 0,05 y ABC $\geq$ 0,8.

de oro, en una muestra total de 172 sujetos reclutados desde distintos centros clínicos y comunitarios de Santiago de Chile. Encontramos que el MoCA-S presenta buenas capacidades psicométricas, pero con un gran efecto de la escolaridad, por lo que se adicionó 1 punto si la escolaridad era entre 8 y 12, y 2 puntos si la escolaridad era < 8 (MoCA-S1-2). Con ello el MoCA-S1-2 resultó una prueba válida y útil y para el diagnóstico de DCL-a y demencia leve, menos discriminativa para DCL-na. Así mismo, el MoCA-S1-2 fue superior al MMSE para la discriminación de DCL-a y demencia leve. El ítem visuoespacial/ejecutivo fue el único discriminativo en todas las comparaciones, mientras que atención y recuerdo diferido mostraron alta validez discriminativa en DCL-a y demencia, respectivamente.

Los puntajes medios obtenidos en los distintos grupos diagnósticos de nuestro estudio están dentro del rango de los reportados en la literatura con el MoCA-S, pero existe mucha variación en los puntajes promedios en relación con la escolaridad de la población estudiada. En el estudio de validación realizado en España por Lozano Gallego et al.²³ en una población de edades algo menores (media de 68,8 versus 73,3 años) y media educacional inferior a la de este estudio (7,15 versus 11,0 años) se reportó una media (corregida por escolaridad) similar a la del presente trabajo para el grupo DCL, pero más de 3 puntos inferior para el grupo control, 19,83 versus 23,4. En Latinoamérica las únicas validaciones del MoCA-S fueron realizadas en Colombia. Gómez et al.²⁸, en una población de adultos mayores sin demencia y muy baja escolaridad (promedio 4,8 años), reportaron un alto efecto de esta en los resultados del MoCA. Así, en sujetos con menos de 5 años de escolaridad o analfabetos el puntaje promedio fue 17,1, en aquellos con educación primaria completa (5 años) 18,9 y en aquellos con más de 5 años de escolaridad, 21,6 puntos. En otro estudio en Colombia en personas con promedio de edad de 73 años se encontraron variaciones importantes en el rendimiento del MoCA según la escolaridad y el estrato socioeconómico, con puntajes promedios de 15 en personas sin escolaridad y de 25 puntos en aquellas con estudios universitarios completos³⁴. En cambio, en un estudio en Bogotá, en una población con alto nivel de escolaridad (promedio 12 años), Gil et al.²⁶ encontraron medias significativamente más altas, con 25,2 puntos en el grupo control.

El punto de corte para DCL < 21 resulta bastante más bajo que el indicado en la versión original²¹, pero es consistente con la mayoría de las validaciones internacionales del MoCA. Así, estudios de validación a nivel de la comunidad en Estados Unidos también reportan valores de corte más bajos^{24,35}; Luis et al.²⁴ indican un punto de corte < 23, ya que con < 26 puntos se generaba muy baja especificidad (35%), y Rossetti et al.³⁵ en un estudio comunitario con 2.653 participantes sin deterioro cognitivo encontraron un promedio de 23 puntos, con un 66% de los participantes bajo el punto de corte de 26. En los estudios del MoCA-S también se recomiendan puntos de cortes más bajos. El estudio en España indica un punto de corte < 21 para DCL y < 14 para demencia²³, mientras que el estudio colombiano en población de alta escolaridad sugiere puntos de corte < 23 para DCL y demencia²⁶. Las validaciones del MoCA en países asiáticos también reportan puntos de corte más bajos que el propuesto en la versión original y similares a los obtenidos en este estudio: < 22 en la versiones cantonés³⁶ y < 23 puntos

en la de Beijing³⁷. Una validación reciente de MoCA cantonés en el sur de China³⁸ mostró punto de corte < 23 para DCL-a (sensibilidad 78% y especificidad 73%) y < 20 para demencia (sensibilidad 94% y especificidad 92%). Existe discusión sobre las ventajas de mejorar la sensibilidad versus la especificidad en la detección de deterioro cognitivo³⁹. Considerando los costos asociados a la derivación a atención secundaria de sujetos clasificados como falsos positivos, nosotros preferimos priorizar la especificidad por sobre la sensibilidad, favoreciendo puntos de corte más bajos.

Existen pocos datos en la literatura sobre la aplicación del MoCA haciendo distinción entre pacientes con DCL-a y DCL-na. En un estudio en pacientes con enfermedad cardiovascular, el MoCA con un punto de corte < 24 tuvo una sensibilidad del 100% para DCL-a y el 83% para DCL-na, con especificidades del 50 y 53%, respectivamente⁴⁰. En otro estudio de personas evaluadas un año posterior a un accidente cerebrovascular o isquemia transitoria, clasificándolos en DCL-a y DCL-na, nuevamente el MoCA fue más útil para el diagnóstico de DCL-a, con un punto de corte < 25 obtuvieron una sensibilidad para DCL-a del 100% y una especificidad del 83%, mientras que para DCL-na usando ese punto de corte la sensibilidad fue del 75%. Los autores discuten que la baja sensibilidad del MoCA en DCL-na puede relacionarse con la falta de pruebas dependientes de velocidad de procesamiento^{41,42}. Nuestros resultados con el MoCA-S1-2 con punto de corte < 21 muestran una muy buena discriminación para DCL-a (con ABC = 0,903, especificidad del 82% y sensibilidad del 75%). En el grupo no amnésico, en cambio, el MoCA-S1-2 no muestra buena discriminación (ABC = 629, sensibilidad del 42% y especificidad del 82%), lo que es concordante con la heterogeneidad del grupo en nuestra muestra. Por otra parte, el grupo DCL-na en este estudio tenía menos deterioro cognitivo, con una media no significativamente diferente a la del grupo control. En el caso de demencia, el MoCA-S1-2 con punto de corte < 20 mostró muy buena discriminación (ABC = 0,957, sensibilidad del 90% y especificidad del 86%) (tabla 3) (fig. 2).

Al comparar las curvas ROC entre MoCA-S1-2 y MMSE como test de contraste para la distinción entre el grupo control y DCL-a, las ABC fueron significativamente mejores para el MoCA-S1-2 (0,903 versus 0,652; $z = 3,7$). En cambio, para la distinción entre los grupos control y demencia ambos test fueron buenas, con una diferencia no significativa a favor del MoCA-S (ABC 0,957 para el MoCA-S y 0,890 para el MMSE; $z = 1,4$). Por lo tanto, el MMSE es adecuado para la detección de demencia pero no para la detección de DCL.

Al realizar un análisis por subítems, destaca que el ítem «recuerdo diferido» no haya sido el más discriminativo en DCL-a. Esto podría deberse a que la inclusión de solo 5 palabras sea poco sensible para amnesias leves, lo cual ocurre también con otras pruebas de memoria «cortas» como el Memory Impairment Screen⁴³, que incluye solo 4 palabras y es válido en etapas de demencia, pero no en DCL. Algo similar ocurre con el «foto test», cuya prueba de memoria incluye 6 objetos, y no resulta muy sensible en etapas de DCL, pero sí en etapas de demencia⁴⁴. En cambio, las pruebas de memoria más largas han demostrado tener incluso un valor predictivo para aquellos DCL que se convertirán a demencia⁴⁵.

El subítem «visuoespacial/ejecutivo», en cambio, discriminó a los controles comparados con todos los otros grupos,

siendo el único que discriminó el DCL-na. Además, tuvo buen nivel de discriminación para DCL-a y demencia leve con $ABC \geq 0,8$. Esta alta sensibilidad ya había sido demostrada^{46,47} y puede deberse a que las funciones ejecutivas están alteradas precozmente en la EA y en otras demencias⁴⁵. Los puntajes de atención fueron levemente menores en DCL-a comparado con demencia leve (aunque la diferencia no es significativa). Esto podría deberse a que el grupo DCL-a tenía muy baja escolaridad y justamente el ítem atención fue el de mayor correlación con la escolaridad. Otros ítems altamente discriminativos entre controles y DCL-a y demencia leve fueron atención, recuerdo diferido y lenguaje. Es importante destacar que 3 de los subítems con mejor capacidad discriminativa (visuoespacial/ejecutivo, atención y lenguaje) están compuestos por varios subítems a su vez. Por otra parte, atención, recuerdo diferido y lenguaje fueron los ítems más estables en test y retest. Por ello, se podría plantear que los ítems visuoespacial/ejecutivo, lenguaje, atención y recuerdo diferido son válidos y fiables en poblaciones con escolaridades medias a altas como la de este estudio y que eventualmente podrían ser utilizables de manera aislada. De hecho, se han formulado distintas versiones abreviadas del MoCA test: mini-MoCA⁴⁶, short-MoCA⁴⁷, MoCA 5 min protocol⁴⁸, T-MoCA short⁴⁹ 50 y MEFO⁵⁰, en las cuales se han utilizado parte de estos 4 ítems o bien sacando la parte visuoespacial y agregado la orientación para poder usarlo vía telefónica. Estas versiones han tenido muy buena validez con respecto al test original: el T-MoCA short⁴⁹, MoCA 5 min protocol⁴⁸ y MEFO⁵⁰ incluyen memoria (recuerdo diferido), fluidez (fonológica con la letra p) y orientación, pero con distintas formas de puntuarlos, siendo el MEFO una prueba de 13 puntos validada en Chile por nuestro grupo⁵⁰.

Como limitante cabe señalar que nuestra población de adultos mayores tiene una escolaridad superior a la media nacional y se excluyó a los analfabetos, por lo cual nuestros datos no son extrapolables a poblaciones con muy baja escolaridad, como reportado por Gómez et al.²⁸ en Colombia. Los ítems más discriminativos en nuestro estudio tuvieron alta correlación con la escolaridad ($r > 0,3$) y en el estudio de Gómez et al.²⁸ fueron los de mayor problema en la gente de baja escolaridad: visuoespacial/ejecutivo (imposibilidad de completar el trail making, reloj ni cubo), atención (por imposibilidad de realizar las restas seriadas) y la fluencia verbal fonológica (por escaso vocabulario). Por este motivo, en estas poblaciones es necesario adaptar la prueba, cambiando estos ítems por otros o, mejor aún, utilizar otra prueba²⁸. Creemos, por lo tanto, que el MoCA-S es útil y confiable para el diagnóstico de DCL-a y demencia en poblaciones con niveles medios a altos de escolaridad, no recomendamos su uso en población de muy baja escolaridad.

Financiación

Fondecyt 1110189, 1151297 (MIB) y ACT1403 (CD).

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Bibliografía

- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World population ageing. ST/ESA/SER.A/390, 2015.
- Oeppen J, Vaupel JW. Demography Broken limits to life expectancy. *Science*. 2002;296:1029–31.
- INE-Chile. Adulto mayor en Chile. Enfoque estadístico, 2007.
- SENAMA, Chile. Estudio nacional de la dependencia en la personas mayores. Impresores Gráfica Puerto Madero; 2010 [consultado 2 Oct 2016]. Disponible en: http://www.senama.cl/filesapp/Estudio_dependencia.pdf.
- Fuentes P, Albala C. An update on aging and dementia in Chile. *Dement Neuropsychol*. 2014;8:317–22.
- Petersen RC, Smith GE, Waring SC, Ivnik RJ, Tangalos EG, Kokmen E. Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Arch Neurol*. 1999;56:303–8.
- DeCarli C. Mild cognitive impairment: Prevalence, prognosis, aetiology, and treatment. *Lancet Neurol*. 2003;2:15–21.
- Petersen RC. Mild cognitive impairment as a diagnostic entity. *J Intern Med*. 2004;256:183–94.
- Albert MS, deKosky ST, Dickson D, Dubois B, Feldman HH, Fox NC, et al. The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement*. 2011;7:270–9.
- Knopman DS, Petersen RC. Mild cognitive impairment and mild dementia: A clinical perspective. *Mayo Clin Proc*. 2014;89:1452–9.
- Petersen RC, Roberts RO, Knopman DS, Boeve BF, Geda YE, Ivnik RJ, et al. Mild cognitive impairment: Ten years later. *Arch Neurol*. 2009;66:1447–55.
- Olsson B, Lautner R, Andreasson U, Öhrfelt A, Portelius E, Bjerke M, et al. CSF and blood biomarkers for the diagnosis of Alzheimer's disease: A systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2016;15:673–84.
- Johnson KA, Minoshima S, Bohnen NI, Donohoe KJ, Foster NL, Herscovitch P, et al. Update on appropriate use criteria for amyloid PET imaging: Dementia experts, mild cognitive impairment, and education. *Amyloid imaging task force of the Alzheimer's Association and Society for Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. *Alzheimers Dement*. 2013;9:e106–9.
- 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.
- Carnero-Pardo C. Should the mini-mental state examination be retired. *Neurologia*. 2014;29:473–81.
- Carnero-Pardo C. Reasons for retiring the Mini-Mental State Examination. *Neurologia*. 2015;30:588–9.
- González-Hernández J, Aguilar L, Oporto S, Arandeda L, Vázquez M, von Bernhardt R. Normalización del Mini-Mental State Examination según edad y educación, para la población de Santiago de Chile. *Revista Memoriza*. 2009;3:23–34.
- Matias-Guiu JA, Fernández de Bobadilla R, Escudero G, Pérez-Pérez J, Cortés A, Morenas-Rodríguez E, et al. Validation of the Spanish version of Addenbrooke's Cognitive Examination III for diagnosing dementia. *Neurologia*. 2015;30:545–51.
- Ferrero-Arias J, Turrión-Rojo M. Validation of a Spanish version of the test your memory. *Neurologia*. 2016;31:33–42.
- Quiroga P, Albala C, Klaasen G. Validación de un test de tamizaje para el diagnóstico de demencia asociada a edad, en Chile. *Rev Med Chil*. 2004;132:467–78.
- Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whiththead 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.

22. Smith T, Gildeh N, Holmes C. The Montreal Cognitive Assessment: Validity and utility in a memory clinic setting. *Can J Psychiatry*. 2007;52:329–32.
23. Lozano Gallego M, Hernández Ferrándiz M, Turró Garriga O, Pericot Nierga I, López-Pausa S, Vilalta Franch J. Validación del Montreal Cognitive Assessment (MoCA): test de cribado para el deterioro cognitivo leve. Datos preliminares. *Alzheimer Real Invest Demenc*. 2009;43:4–11.
24. Luis CA, Keegan AP, Mullan M. Cross validation of the Montreal Cognitive Assessment in community dwelling older adults residing in the Southeastern US. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2009;24:197–201.
25. Larner AJ. Screening utility of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA): In place of —or as well as— the MMSE. *Int Psychogeriatr*. 2012;24:391–6.
26. Gil L, Ruiz de Sánchez C, Gil F, Romero SJ, Pretelt Burgos F. Validation of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in Spanish as a screening tool for mild cognitive impairment and mild dementia in patients over 65 years old in Bogotá. *Colombia Int J Geriatr Psychiatry*. 2015;30:655–62.
27. Zhou Y, Ortiz F, Nuñez C, Elashoff D, Woo E, Apostolova LG, et al. Use of the MoCA in detecting early Alzheimer's disease in a Spanish-speaking population with varied levels of education. *Dement Geriatr Cogn Dis Extra*. 2015;5:85–95.
28. Gómez F, Zunzunegui M, Lord C, Alvarado B, García A. Applicability of the MoCA-S test in populations with little education in Colombia. *Int J Geriatr Psychiatry*. 2013;28:813–20.
29. Morris JC. The Clinical Dementia Rating (CDR): Current version and scoring rules. *Neurology*. 1993;43:2412–4.
30. Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. New York, NY: Routledge Academic; 1988.
31. Hanley JA, McNeil BJ. A method of comparing the areas under receiver operating characteristic curves derived from the same cases. *Radiology*. 1983;148:839–43.
32. Gifford DR, Cummings JL. Evaluating dementia screening tests: Methodologic standards to rate their performance. *Neurology*. 1999;52:224–7.
33. Encuesta Panel Casen [consultado 2 Oct 2016]. Disponible en: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/layout/doc/panelcasen/informe/Documento_Metodologico.2007.
34. Pereira-Manrique F, Reyes M. Confiabilidad y validez del Test Montreal Cognitive Assessment (MoCA) en población mayor de Bogotá, Colombia. *Revista Neuropsicología, Neuropsiquiatría y Neurociencias*. 2013;13:22.
35. Rossetti HC, Lacritz LH, Cullum CM, Weiner MF. Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a population-based sample. *Neurology*. 2011;77:1272–5.
36. Wong A, Xiong YY, Kwan PW, Chan AY, Lam WW, Wang K, et al. The validity, reliability and clinical utility of the Hong Kong Montreal Cognitive Assessment (HK-MoCA) in patients with cerebral small vessel disease. *Dement Geriatr Cogn Disord*. 2009;28:81–7.
37. Yu J, Li J, Huang X. The Beijing version of the Montreal Cognitive Assessment as a brief screening tool for mild cognitive impairment: A community-based study. *BMC Psychiatry*. 2012;12:156.
38. Chu LW, Ng KH, Law AC, Lee AM, Kwan F. Validity of the Cantonese Chinese Montreal Cognitive Assessment in Southern Chinese. *Geriatr Gerontol Int*. 2015;15:96–103.
39. Nasreddine ZS, Phillips N, Chertkow H. Normative data for the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a population-based sample. *Neurology*. 2012;78:765–6 [author reply 6].
40. McLennan SN, Mathias JL, Brennan LC, Stewart S. Validity of the montreal cognitive assessment (MoCA) as a screening test for mild cognitive impairment (MCI) in a cardiovascular population. *J Geriatr Psychiatry Neurol*. 2011;24:33–8.
41. Pendlebury ST, Mariz J, Bull L, Mehta Z, Rothwell PM. MoCA, ACE-R, and MMSE versus the National Institute of Neurological Disorders and Stroke-Canadian Stroke Network Vascular Cognitive Impairment Harmonization Standards Neuropsychological Battery after TIA and stroke. *Stroke*. 2012;43:464–9.
42. Pendlebury ST, Mariz J, Bull L, Mehta Z, Rothwell PM. Impact of different operational definitions on mild cognitive impairment rate and MMSE and MoCA performance in transient ischaemic attack and stroke. *Cerebrovasc Dis*. 2013;36:355–62.
43. Buschke H, Kuslansky G, Katz M, Stewart WF, Sliwinski MJ, Eckholdt HM, et al. Screening for dementia with the memory impairment screen. *Neurology*. 1999;52:231–8.
44. Carnero-Pardo C, Sáez-Zea C, de la Vega Cotarelo R, Gurpegui M, FOTOTRANS endg. [FOTOTRANS study: Multicentre study on the validity of Fototest under clinical practice conditions]. *Neurologia*. 2012;27:68–75.
45. Sarazin M, Berr C, de Rotrou J, Fabrigoule C, Pasquier F, Legrain S, et al. Amnesic syndrome of the medial temporal type identifies prodromal AD: A longitudinal study. *Neurology*. 2007;69:1859–67.
46. Mai LM, Oczkowski W, Mackenzie G, Shuster A, Wasielesky L, Franchetto A, et al. Screening for cognitive impairment in a stroke prevention clinic using the MoCA. *Can J Neurol Sci*. 2013;40:192–7.
47. Roalf DR, Moore TM, Wolk DA, Arnold SE, Mechanic-Hamilton D, Rick J, et al. Defining and validating a short form Montreal Cognitive Assessment (s-MoCA) for use in neurodegenerative disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2016;87:1303–10.
48. Wong A, Nyenhuis D, Black SE, Law LS, Lo ES, Kwan PW, et al. Montreal Cognitive Assessment 5-minute protocol is a brief, valid, reliable, and feasible cognitive screen for telephone administration. *Stroke*. 2015;46:1059–64.
49. Pendlebury ST, Welch SJ, Cuthbertson FC, Mariz J, Mehta Z, Rothwell PM. Telephone assessment of cognition after transient ischemic attack and stroke: Modified telephone interview of cognitive status and telephone Montreal Cognitive Assessment versus face-to-face Montreal Cognitive Assessment and neuropsychological battery. *Stroke*. 2013;44:227–9.
50. Delgado Derio C, Guerrero Bonnet S, Troncoso Ponce M, Aranda Yañez A, Slachevsky Chonchol A, Behrens Pellegrino MI. Memoria, fluidez y orientación: prueba de cribado de deterioro cognitivo en 5 minutos. *Neurologia*. 2013;28:400–7.