

Asociación entre diabetes mellitus tipo 2, historia familiar de diabetes y deterioro cognitivo en adultos mayores chilenos

FANNY PETERMANN^{1,a,f}, CLAUDIA TRONCOSO-PANTOJA^{2,a,f},
MARÍA ADELA MARTÍNEZ^{3,b,f}, ANA MARÍA LEIVA^{4,c,f},
RODRIGO RAMÍREZ-CAMPILLO^{5,d,g},
FELIPE POBLETE-VALDERRAMA^{6,d,f},
ALEX GARRIDO-MÉNDEZ^{7,d,g}, XIMENA DÍAZ-MARTÍNEZ^{8,d,f},
NATALIA ULLOA^{9,b,f}, YENY CONCHA^{10,11,e,f},
CARLOS CELIS-MORALES^{1,12,d,g}

(En representación de todos los integrantes del grupo ELHOC,
Epidemiology of Lifestyle and Health Outcomes in Chile)

Risk of cognitive impairment among older people with diabetes or family history of the disease

Background: Although cardiovascular risk factors are associated with an impaired cognitive function, the impact of diabetes on cognitive function in Chilean adults is unknown. **Aim:** To investigate the association of diabetes or family history of the disease with cognitive impairment in older adults. **Materials and Methods:** Data from the 2009-2010 Chilean National Health Survey including 1,384 participants aged ≥ 60 years were included in this study. A score below 13 points for the Mini Mental State Examination (MMSE) was considered an indication of cognitive impairment. Logistic regression analyses were performed to assess the association between MMSE, diabetes and family history of the disease. **Results:** Cognitive impairment increased with age (Odds ratio (OR): 1.83 [95% confidence intervals (CI): 1.53; 2.19], $p < 0.01$, per 5 years increment in age). This trend was greater in individuals with diabetes (OR: 2.37 [95% CI: 1.68; 3.35], $p < 0.01$) compared to those without the disease. A similar trend was identified among individuals with a family history of diabetes compared to those without. **Conclusions:** Older adults with diabetes are more susceptible to develop cognitive impairment. (Rev Med Chile 2018; 146: 872-881)

Key words: Ageing; Cognitive impairment; Dementia; Diabetes.

¹BHF Glasgow Cardiovascular Research Centre, Institute of Cardiovascular and Medical Science, University of Glasgow. Glasgow, United Kingdom.

²CIEDE-USCS, Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile.

³Instituto de Farmacia, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile.

⁴Instituto de Anatomía, Histología y Patología, Facultad de Medicina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

⁵Laboratorio de Medición y Evaluación Deportiva. Departamento de Ciencias de la Actividad Física, Núcleo de Investigación en Salud, Actividad Física y Deporte. Universidad de los Lagos. Osorno, Chile.

⁶Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás. Sede Valdivia. Chile.

⁷Departamento de Ciencias del Deporte y Acondicionamiento Físico, Universidad Católica de la Santísima Concepción. Concepción, Chile.

⁸Grupo de Investigación en Calidad de Vida, Departamento de Ciencias de la Educación, Facultad de Educación y Humanidades, Universidad del Bío-bío. Chillán, Chile.

⁹Centro de Vida Saludable, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

¹⁰Escuela de Kinesiología, Facultad de Salud, Universidad Santo Tomás, Chile.

¹¹Universidad Tecnológica de Chile, INACAP, Chile.

¹²Centro de Investigación en Fisiología del Ejercicio-CIFE, Universidad Mayor. Santiago, Chile.

^aNutricionista.

^bBioquímico

^cProfesor de Biología y Química.

^dProfesor de Educación Física.

^eKinesiología.

^fMSc.

^gPhD.

Trabajo no recibió financiamiento.

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Recibido el 3 de mayo de 2018, aceptado el 24 de julio de 2018.

Correspondencia a:

Dr. Carlos Celis-Morales

Glasgow Cardiovascular Research Centre
Institute of Cardiovascular and Medical Science.

University of Glasgow. G12 8TA, Glasgow,
United Kingdom.

Carlos.Celis@glasgow.ac.uk

El rápido incremento de la esperanza de vida ha generado un aumento de la población adulta mayor¹, estimándose que para el año 2050 más de 2.000 millones de personas a nivel

mundial tendrán más de 60 años². Chile, por su parte, es el país que presenta mayor expectativa de vida en Latinoamérica, con un promedio de 80,5 años³, lo que ha provocado un aumento de

72% en la prevalencia de adultos mayores en los últimos 25 años (de 6,6% en el año 1992 a 11,4% en el año 2017)⁴. No obstante, el aumento de la esperanza de vida no necesariamente indica que estos años serán acompañados de un buen estado de salud. De hecho, Chile es un país que presenta una alta prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en su población adulta mayor⁵. Datos de la última Encuesta Nacional de Salud 2017, evidencian que 76,8% de esta población presenta sobrepeso u obesidad, 73,3% hipertensión arterial (HTA) y 30,6% diabetes mellitus tipo 2 (DMT2)⁵.

La DMT2 es una enfermedad metabólica progresiva, considerada una de las cuatro ECNT de mayor prioridad en la actualidad⁶. Durante la tercera edad, esta patología ha demostrado que no sólo es un factor de riesgo importante para el desarrollo de retinopatía, amputaciones no traumáticas de miembros inferiores y enfermedad renal^{7,8}, sino que también aumenta el riesgo de deterioro cognitivo y, por ende, el desarrollo de demencia^{9,10}. En este contexto, diversos estudios epidemiológicos han demostrado que adultos mayores diabéticos son más susceptibles a desarrollar enfermedad de Alzheimer y demencia vascular que aquellos no diabéticos¹¹⁻¹³. Sin embargo, a pesar de que la DMT2 es considerada un factor de riesgo independiente para el deterioro cognitivo¹⁴⁻¹⁶, la función cognitiva de los pacientes diabéticos generalmente no es evaluada en la práctica clínica diaria¹⁷.

Dentro de los múltiples instrumentos que se utilizan actualmente para determinar la sospecha de deterioro cognitivo en adultos mayores, uno de los más utilizados es el Mini-Mental (Mini Mental State Examination, MMSE)¹⁸. El MMSE, creado por Folstein en el año 1975¹⁹, proporciona un diagnóstico grueso de la orientación de la persona en el tiempo y en el espacio, de la memoria reciente, del registro y de la capacidad aritmética^{18,19}. En el marco de un proyecto multicéntrico, patrocinado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), este test fue modificado en Chile por Icaza y cols.²⁰, lo que permitió obtener una versión abreviada y validada del instrumento original²¹.

Considerando que el MMSE abreviado es un test ampliamente utilizado en Chile, y que tanto la edad como la DMT2 son factores de riesgo independiente en el deterioro cognitivo¹⁴⁻¹⁶, el objetivo de este estudio fue investigar la asociación entre

DMT2, historia familiar de DMT2 y deterioro cognitivo en adultos mayores chilenos.

Materiales y Métodos

Diseño del estudio

La muestra seleccionada comprende a todos los participantes mayores de 60 años de la Encuesta Nacional de Salud de Chile (ENS 2009-2010) que poseían información en relación al test MMSE²². La ENS 2009-2010 correspondió a un estudio de prevalencia realizado en hogares en una muestra nacional, probabilística, estratificada y multi-tápica de 5.412 personas mayores de 15 años con representatividad nacional, regional, y área urbana/rural. En este estudio fueron incluidos 1.384 participantes (61% mujeres). El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado²².

Clasificación del adulto mayor

Para este estudio se clasificó como adulto mayor a todas las personas ≥ 60 años de edad en base a las recomendaciones de inicio del envejecimiento de la OMS²³. Para evaluar la asociación entre el MMSE y la edad, se subdividió a los adultos mayores en 5 grupos: grupo a: 60-65 años; grupo b: 66 a 70 años; grupo c: 71 a 75 años; grupo d: 76 a 80 años; grupo e > 80 años.

Mediciones metabólicas

La glicemia basal, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triglicéridos, fueron medidos con métodos estandarizados y previamente descritos en la ENS 2009-2010²². Para la detección de DMT2, se consideró una glicemia en ayuno ≥ 126 mg/dl o el auto reporte de diagnóstico médico de DMT2²⁴. Se consideró síndrome metabólico a la presencia de 3 o más de los 5 criterios definidos en *ATP III Update 2004*²⁵. La HTA fue definida a través de tres mediciones $\geq 140/90$ mmHg o auto-reporte de tratamiento farmacológico de HTA.

Antecedentes familiares de DMT2

Los antecedentes familiares fueron obtenidos a través del auto-reporte realizado por cada participante. Las personas que poseían parientes en primer grado con DMT2 fueron consideradas con antecedentes familiares de esta enfermedad.

Test Mini-Mental

El cuestionario MMSE, versión abreviada, fue utilizado para identificar alteraciones cognitivas en los participantes²². La versión abreviada consta de 6 preguntas, con un puntaje máximo de 19 puntos. Un puntaje menor de 13 se consideró sospecha de deterioro cognitivo²².

Variables sociodemográficas, antropométricas y de estilo de vida

Las variables sociodemográficas (edad, sexo, nivel educacional, ingreso económico, zona geográfica) y datos asociados con estilo de vida, como el tabaquismo, auto-reporte de salud y bienestar, consumo de alcohol, frutas y verduras se obtuvieron mediante la aplicación de cuestionarios validados en la ENS 2009-2010²².

El estado nutricional fue clasificado en base a los puntos de corte de valoración específica para el adulto mayor del índice de masa corporal (IMC: kg/m²): bajo peso: $\leq 22,9$ kg/m²; normo peso: 23,0-27,9kg/m²; sobrepeso: 28,0-31,9kg/m² y obesidad: $\geq 32,0$ kg/m² (26), mientras que la obesidad central fue definida como un perímetro de cintura (PC) ≥ 83 cm para mujeres y ≥ 88 cm para hombres, según los puntos de corte sugeridos por la ENS 2009-2010 en población chilena²². Los niveles de actividad física (AF), el tiempo destinado a las actividades de transporte activo, y las actividades de intensidad moderada o vigorosa, fueron determinados con el cuestionario "Global Physical Activity Questionnaire"²⁷. Se consideró como punto de corte para inactividad física un gasto energético < 600 METs/min/semana. Los niveles de sedentarismo fueron determinados mediante el mismo cuestionario a partir del auto-reporte de tiempo destinado a actividades que involucren estar sentado o reclinado durante el tiempo libre o de trabajo.

Análisis estadístico

Los datos de caracterización de la población estudiada son presentados como promedio y desviación estándar para variables continuas, y como porcentaje para variables categóricas.

Para investigar la asociación entre MMSE alterado (sospecha de deterioro cognitivo), DMT2 e historia familiar de DMT2, se realizaron análisis de regresión logística. Todos los análisis fueron ajustados por variables de confusión mediante la utilización de cuatro modelos estadísticos, los que

fueron construidos progresivamente ajustando primero por factores no modificables y luego por modificables: Modelo 0 – ajustado por edad y sexo; Modelo 1 – ajustado por Modelo 0, pero también por nivel educacional; Modelo 2 – ajustado por el Modelo 1, pero también por tabaquismo; Modelo 3 – ajustado por el Modelo 2, pero también por PC. Para todos los análisis se utilizó el módulo de análisis de muestras complejas del programa STATA SE v14 y todos los resultados fueron estimados utilizando muestras expandidas según la ENS 2009-2010. El nivel de significancia fue definido como $p < 0,05$.

Resultados

Las características generales de la población estudiada, acorde a los resultados de test MMSE (normal versus alterado), se presentan en la Tabla 1. En general, adultos mayores con un MMSE alterado presentan una mayor edad, un menor nivel educacional, un ingreso económico más bajo, un mayor porcentaje de individuos con bajo peso y que duerme más de 9 h/día en comparación a individuos con MMSE normal. En relación con el estilo de vida, individuos con MMSE alterado realizan una menor cantidad de AF total, de transporte, moderada y vigorosa, lo que se traduce en una mayor prevalencia de adultos mayores físicamente inactivos. Estos individuos reportaron, además, un mayor número de horas sedentes al día junto con un peor auto-reporte de salud y bienestar. Metabólicamente, un mayor porcentaje de adultos mayores con MMSE alterado presenta DMT2 e HTA en comparación a sus pares con MMSE normal.

La asociación entre MMSE alterado y categorías de edad se identifica en la Tabla 2. Existió una tendencia significativa a aumentar la sospecha de deterioro cognitivo en 101% por cada 5 años de incremento de edad (OR: 2,01 [95% IC: 1,77; 2,29], $p < 0,0001$). Esta tendencia se mantuvo estadísticamente significativa incluso tras ajustar por las variables de confusión (Modelo 3, Figura 1) ($p < 0,0001$). Al evaluar la asociación entre sospecha de deterioro cognitivo (MMSE alterado) según diagnóstico de DMT2 o historia familiar de DMT2, los resultados demuestran una fuerte asociación con deterioro cognitivo en personas con DMT2 y antecedentes familiares de DMT2

Tabla 1. Características de la población según Mini-Mental (MMSE)

	MMSE Normal	MMSE Alterado
Sociodemográficas		
n	1.215	169
Mujeres (%)	61,2	59,2
Edad (años)	69,9 (7,4)	78,1 (8,9)
Zona geográfica (%)		
Rural	16,4	23,7
Urbana	83,6	76,3
Nivel educacional (%)		
Básica	59,7	86,8
Media	32,3	12,0
Técnico-universitaria	8,0	1,2
Nivel de ingreso (%)		
Bajo	68,9	84,3
Medio	24,9	15,7
Alto	6,2	0
Antropométricas		
Peso corporal (kg)	70,5 (14,2)	65,8 (14,6)
IMC (kg/m ²)	28,7 (5,4)	27,6 (5,2)
Estado nutricional (%)		
Bajo peso	10,6	21,2
Normal	34,8	17,0
Sobrepeso	25,5	27,3
Obesidad	29,1	34,5
Perímetro de cintura (cm)	99,8 (12,0)	98,3 (12,8)
Obesidad abdominal (%)	56,4	58,5
Estilo de vida		
Actividad física total (MET/h/semana)	77,6 (110,2)	40,6 (86,4)
Actividad física de transporte (min/día)	36,4 (66,3)	23,7 (64,6)
Actividad física moderada (min/día)	75,8 (121,6)	27,2 (67,8)
Actividad física vigorosa (min/día)	27,0 (84,1)	18,1 (70,6)
Prevalencia inactividad física (%)	33,3	65,9
Tiempo sedente (h/día)	3,3 (2,5)	5,0 (3,2)
Consumo de frutas y vegetales (g/día)	228,2 (142,4)	210,3 (137,0)
Consumo de alcohol (g/día)	40,4 (70,0)	39,7 (41,8)
Horas de sueño (%)		
< 7 h	48,7	30,8
7-9 h	31,6	28,4
>9 h	19,7	40,8
Auto-reporte salud y bienestar (%)		
Malo	2,8	12,5
Regular	36,1	50,0
Bueno	61,1	37,5
Tabaquismo (%)		
Nunca	51,6	59,5
Exfumador	32,2	31,6
Fumador	16,2	8,9
Metabólicas		
Glucosa (mmol/l)	5,9 (2,3)	6,0 (2,4)
Colesterol total (mmol/l)	5,4 (1,2)	5,0 (1,0)
Colesterol HDL (mmol/l)	1,3 (0,4)	1,3 (0,4)
Colesterol LDL (mmol/l)	3,3 (1,0)	3,0 (0,7)
Triglicéridos (mmol/l)	1,7 (1,0)	1,7 (1,4)
Síndrome metabólico (%)	51,5	54,9
DMT2 (%)	23,9	33,1
Hipertensión arterial (%)	68,5	81,7
Puntaje mini mental	17,0 (1,9)	8,5 (3,4)

Datos son presentados como promedio y desviación estándar para variables continuas, y como porcentaje para variables categóricas.

Tabla 2. Asociación entre MMSE alterado y categorías de edad

Modelos	Categorías de edad					OR Tendencia	Valor p
	60-65 años	66-70 años	71-75 años	76-80 años	> 80 años		
Modelo 0	1,00 (Ref.)	2,04 (1,06; 3,94)	2,41 (1,22; 4,75)	6,07 (3,29; 11,2)	16,1 (9,02; 28,8)	2,01 (1,77; 2,29)	< 0,0001
Modelo 1	1,00 (Ref.)	1,88 (0,97; 3,63)	1,95 (0,98; 3,92)	4,84 (2,60; 8,98)	13,0 (7,21; 23,4)	1,91 (1,67; 2,18)	< 0,0001
Modelo 2	1,00 (Ref.)	1,87 (0,96; 3,62)	1,91 (0,95; 3,84)	4,58 (2,45; 8,56)	12,6 (6,98; 22,9)	1,90 (1,66; 2,17)	< 0,0001
Modelo 3	1,00 (Ref.)	1,48 (0,72; 3,03)	1,91 (0,93; 3,93)	3,62 (1,85; 7,08)	11,5 (6,08; 21,6)	1,86 (1,61; 2,16)	< 0,0001

Datos presentados como *odds ratio* (OR) y sus respectivos intervalos de confianza (95% IC). Ref.: el grupo de referencia fue asignado a personas con edades entre 60 a 65 años. Por lo cual un valor mayor a 1 indica que hay un mayor riesgo de deterioro cognitivo (MMSE < 13) en personas con mayor edad. El OR para tendencia indica cuál es la probabilidad de presentar deterioro cognitivo por cada 5 años de aumento de edad. Los modelos fueron ajustados por: Modelo 0 – ajustado por sexo; Modelo 1 – ajustado por Modelo 0, pero también por nivel educacional; Modelo 2 – ajustado por el Modelo 1, pero también por tabaquismo; Modelo 3 – ajustado por el Modelo 2, pero también por perímetro de cintura.

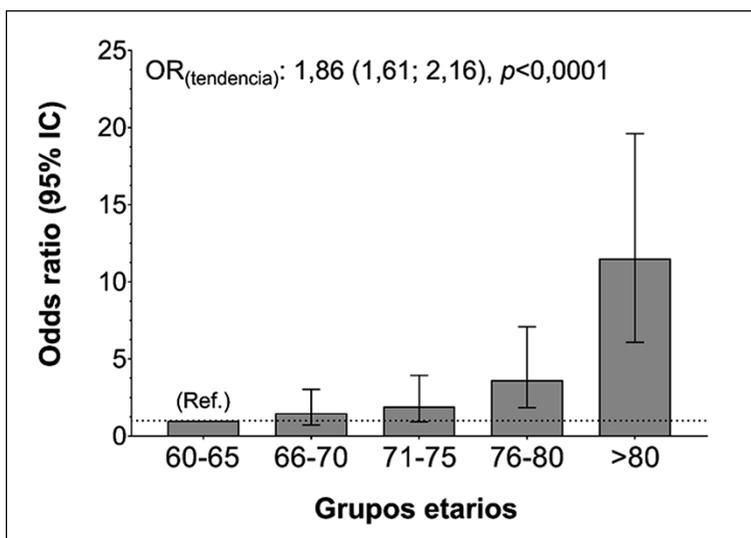


Figura 1. Asociación entre MMSE alterado y categorías de edad. Datos presentados como *odds ratio* (OR) y sus respectivos intervalos de confianza (95% IC). Ref.: el grupo de referencia fue asignado a personas con edades entre 60 a 65 años. Por lo cual un valor mayor a 1 indica que hay un mayor riesgo de deterioro cognitivo (MMSE < 13) en personas con mayor edad. El OR para tendencia indica cuál es la probabilidad de presentar deterioro cognitivo por cada 5 años de aumento de edad. Los modelos fueron ajustados por: sexo, nivel educacional, tabaquismo y perímetro de cintura.

en comparación a aquellas sin esta patología o antecedentes familiares (OR: 1,58 [95% IC: 1,09; 2,29], $p = 0,015$ y OR: 1,51 [95% IC: 1,05; 2,16], $p = 0,024$, respectivamente) (datos no mostrados). Esta asociación se mantuvo incluso en el modelo estadístico ajustado por un mayor número de variables de confusión (Modelo 3, Figura 2) (OR: 1,65 [95% IC: 1,04; 2,63], $p = 0,035$ y OR: 1,67 [95% IC: 1,08; 2,59], $p = 0,022$).

Finalmente, al evaluar el MMSE alterado y su asociación con las categorías de edad entre

adultos mayores con y sin DMT2 (Tabla 3), los resultados demuestran que si bien existió una tendencia a aumentar el deterioro cognitivo en la medida que incrementa la edad (OR: 1,83 [95% IC: 1,53; 2,19], $p < 0,0001$), esta tendencia fue 54% mayor en individuos diabéticos (OR: 2,37 [95% IC: 1,68; 3,35], $p < 0,0001$). Resultados similares fueron identificados al evaluar el MMSE alterado y su asociación con las categorías de edad entre adultos mayores con y sin historia familiar de DMT2 (Tabla 4).

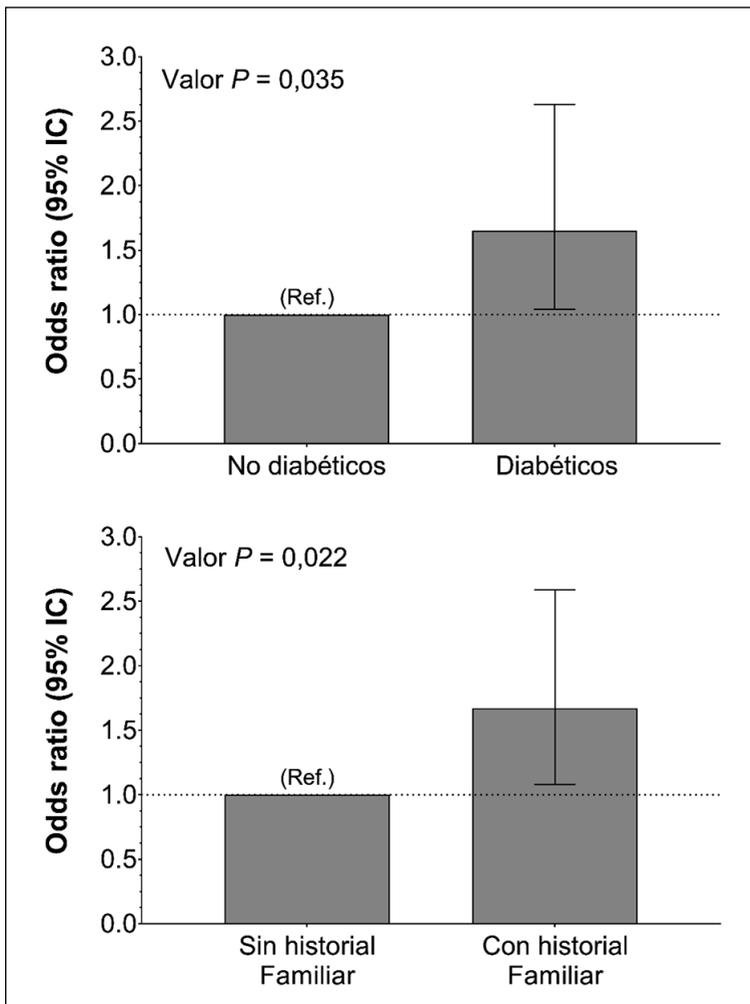


Figura 2. Asociación entre MMSE alterado, diabetes mellitus tipo 2 e historia familiar de diabetes mellitus tipo 2. Datos presentados como *odds ratio* (OR) y sus respectivos intervalos de confianza (95% IC). El grupo de referencia fue asignado a personas sin DMT2 o sin antecedentes familiares de DMT2. Por lo cual un valor mayor a 1 indica que hay un mayor riesgo de deterioro cognitivo (MMSE < 13) en personas con DMT2 o en personas antecedentes familiares de DMT2. Los modelos fueron ajustados por edad, sexo, nivel educacional, tabaquismo y perímetro de cintura.

Tabla 3. Asociación entre MMSE alterado y categorías de edad en adultos mayores diabéticos y no diabéticos

Adultos mayores	Categorías de edad					OR Tendencia	Valor p
	60-65 años	66-70 años	71-75 años	76-80 años	> 80 años		
No diabético	1,00 (Ref.)	1,73 (0,68; 4,44)	2,95 (1,20; 7,27)	4,24 (1,76; 10,2)	11,5 (5,04; 26,4)	1,83 (1,53; 2,19)	< 0,0001
Diabético	1,00 (Ref.)	2,16 (0,49; 9,61)	1,61 (0,30; 8,59)	5,83 (1,41; 24,2)	36,8 (8,08; 167,4)	2,37 (1,68; 3,35)	< 0,0001

Datos presentados como *odds ratio* (OR) y sus respectivos intervalos de confianza (95% IC). Ref.: el grupo de referencia fue asignado a personas con edades entre 60-65 años. Por lo cual un valor mayor a 1 indica que hay un mayor riesgo de deterioro cognitivo (MMSE < 13) en personas con y sin DMT2. El OR para tendencia indica cuál es la probabilidad de presentar deterioro cognitivo por cada 5 años de aumento de edad. Los modelos fueron ajustados por: Modelo 0 – ajustado por sexo; Modelo 1 – ajustado por Modelo 0, pero también por nivel educacional; Modelo 2 – ajustado por el Modelo 1, pero también por tabaquismo; Modelo 3 – ajustado por el Modelo 2, pero también por perímetro de cintura.

Tabla 4. asociación entre MMSE alterado y categorías de edad según historia familiar de diabetes mellitus tipo 2

Adultos mayores	Categorías de edad					OR Tendencia	Valor p
	60-65 años	66-70 años	71-75 años	76-80 años	> 80 años		
Sin historial familiar	1,00 (Ref.)	2,20 (0,78; 6,22)	3,56 (1,30; 9,74)	5,20 (1,92; 14,1)	14,8 (5,79; 37,6)	1,90 (1,56; 2,31)	< 0,0001
Con historial familiar	1,00 (Ref.)	1,31 (0,37; 4,59)	0,84 (0,18; 3,83)	3,41 (1,03; 11,3)	14,4 (4,49; 46,3)	2,02 (1,52; 2,67)	< 0,0001

Datos presentados como *odds ratio* (OR) y sus respectivos intervalos de confianza (95% IC). Ref.: el grupo de referencia fue asignado a personas con edades entre 60-65 años. Por lo cual un valor mayor a 1 indica que hay un mayor riesgo de deterioro cognitivo (MMSE < 13) en personas con y sin antecedentes familiares de DMT2. El OR para tendencia indica cuál es la probabilidad de presentar deterioro cognitivo por cada 5 años de aumento de edad. Los modelos fueron ajustados por: Modelo 0 – ajustado por sexo; Modelo 1 – ajustado por Modelo 0, pero también por nivel educacional; Modelo 2 – ajustado por el Modelo 1, pero también por tabaquismo; Modelo 3 – ajustado por el Modelo 2, pero también por perímetro de cintura.

Discusión

La DMT2 y la demencia son patologías comunes, progresivas e incapacitantes asociadas al envejecimiento¹⁶. Nuestro estudio evidenció que el test MMSE es un instrumento que presenta una asociación con la edad para determinar sospecha de deterioro cognitivo en población adulta mayor chilena y, por ende, se podría asociar a un mayor riesgo de desarrollar demencia y otras enfermedades neurodegenerativas en el adulto mayor. Nuestros resultados también sugieren que esta asociación es mayor en individuos diabéticos y/o con historia familiar de DMT2 ($p < 0,0001$). En este contexto, esta población exhibe una mayor probabilidad de presentar un mayor deterioro cognitivo en la medida que incrementa su edad. Resultados similares fueron identificados por Bangen y cols., quienes, tras 6 años de seguimiento a 1.493 adultos mayores estadounidenses, asociaron una tasa similar de deterioro cognitivo en personas de edad avanzada con y sin DMT2; sin embargo, identificaron que el rendimiento cognitivo fue menor en personas diabéticas²⁸. En Chile, como una medida para determinar precozmente el deterioro cognitivo en adultos mayores, a contar del año 1999 se realiza el examen de Evaluación Funcional del Adulto Mayor de 65 años, el cual incluye, dentro de su protocolo, la realización del MMSE²⁹. No obstante, y considerando que un 12,3% de la población mayor de 15 años en Chile es diabética⁵, es fundamental desarrollar políticas públicas orientadas al diagnóstico precoz del dete-

rioro cognitivo en población de alto riesgo, como lo son los pacientes diabéticos.

Es importante recalcar que tanto la DMT2 como el deterioro cognitivo son condiciones que podrían presentar un efecto sinérgico durante el envejecimiento. Por un lado, la DMT2 es un factor perjudicial sobre ciertos sub-dominios cognitivos, lo que provoca una mayor vulnerabilidad hacia la demencia posterior³⁰. Por otra parte, el deterioro cognitivo podría ser una condición de riesgo asociado al mal control de la DMT2, ya que, individuos con un bajo nivel educativo y cognitivo podrían interpretar erróneamente la prescripción médica y, en consecuencia, tener una mala adherencia al tratamiento terapéutico. Así fue demostrado por Alencar y cols., quienes identificaron que pacientes diabéticos brasileños, que necesitaban ayuda para administrar sus medicamentos, fueron los individuos que presentaron una mayor asociación con el test MMSE y los más susceptibles a desarrollar demencia¹⁷.

A pesar de que éste es uno de los primeros estudios en identificar la asociación entre el test MMSE, DMT2 e historia familiar de DMT2 en adultos mayores chilenos, otros estudios en población europea, asiática, latinoamericana y de diferentes etnias han identificado asociaciones similares^{17,28,31-33}. Rajan y cols. identificaron un declive cognitivo mucho más rápido en adultos mayores afroamericanos y europeos después de ser diagnosticados con DMT2. Además, establecieron que el deterioro cognitivo fue mucho mayor en individuos diabéticos en comparación a aquellos

sin DMT2³³. Huang y cols. demostraron que una hiperglicemia crónica es asociada con un declive de la función cognitiva en adultos mayores chinos con DMT2³². Sadanand y cols. corroboraron que individuos diabéticos presentan una disminución en la memoria episódica, memoria lógica, subdominio de funciones ejecutivas y de la velocidad de procesamiento en comparación a los controles no diabéticos, concluyendo que personas diabéticas son un grupo vulnerable al desarrollo de demencia³⁰. Finalmente, en relación con la asociación entre DMT2, etnia y deterioro cognitivo, Arvanitakis y cols. evidenciaron que, a pesar de que individuos de raza negra presentan una mayor prevalencia de DMT2 en comparación con individuos de raza blanca, no existía una interacción entre estas variables, sugiriendo que la asociación existente entre DMT2 y deterioro cognitivo no difiere entre adultos mayores blancos o negros³¹.

Nuestros resultados también evidenciaron que individuos con un MMSE alterado presentan un peor estado nutricional y duermen más horas en comparación con los adultos mayores sin alteración. Estudios transversales internacionales han evidenciado que la duración prolongada del sueño, así como también la disminución o aumento del IMC, se asocia con un mayor deterioro cognitivo en población adulta mayor^{34,35}, por lo cual futuros estudios deberían investigar de manera más profunda esta asociación en población chilena.

Entre las fortalezas de este estudio se encuentran la determinación de DMT2 mediante análisis metabólicos de glicemia en ayuno con técnicas estandarizadas, así como también el uso del MMSE, versión abreviada, el cual ha sido validado anteriormente en población chilena²¹. No obstante, un reciente estudio desarrollado por Jiménez y cols. ha evidenciado que este instrumento presenta una baja sensibilidad y un bajo poder discriminativo, demostrando que podría ser insuficiente para ser utilizado como método de detección de demencia en adultos mayores³⁶.

Conclusión

Este trabajo corrobora que adultos mayores diabéticos y/o con historia familiar de DMT2 son más susceptibles a presentar un deterioro cognitivo y, por ende, esto podría incrementar su riesgo de desarrollar demencia en comparación

a aquellos que no son diabéticos o no presentan antecedentes familiares de esta patología. Considerando el crecimiento ponderal que ha presentado la población adulta mayor chilena y el aumento de la prevalencia de DMT2 en la población mayor de 15 años (de 9,4% el año 2010 a 12,3% en el año 2017^{5,22}), implementar políticas tempranas, con un enfoque preventivo, podrían ser estrategias efectivas para disminuir la cantidad de individuos que inician una etapa de envejecimiento con DMT2 y, en consecuencia, presentan un mayor riesgo de desarrollar enfermedad de Alzheimer y demencia vascular.

Agradecimientos: Se agradece de manera especial a todos los participantes de la ENS 2009-2010, al equipo profesional de la Escuela de Salud Pública, de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, quienes desarrollaron y aplicaron la Encuesta Nacional de Salud y al Ministerio de Salud del Gobierno de Chile.

Referencias

1. WHO. La esperanza de vida ha aumentado en 5 años desde el año 2000, pero persisten las desigualdades sanitarias. World Health Organization. 2016; Disponible: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2016/health-inequalities-persist/es/>.
2. WHO. La salud mental y los adultos mayores. World Health Organization. 2017; Disponible: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs381/es/>.
3. PAHO. Salud en las Américas 2017: Resumen panorama general y perfiles de país. Organización Panamericana de la Salud. 2017; Publicación Científica y Técnica N° 642.
4. INE. Resultados definitivos CENSO 2017. Instituto Nacional de Estadística, Chile. 2017; Disponible: http://www.censo2017.cl/wp-content/uploads/2017/12/Presentacion_Resultados_Definitivos_Censo2017.pdf.
5. MINSAL. Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. Ministerio de Salud, Chile. 2017; Disponible: http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf.
6. Leiva AM, Martínez MA, Petermann F, Garrido-Méndez A, Poblete-Valderrama F, Díaz X, et al. Factores Asociados Al Desarrollo De Diabetes Mellitus Tipo 2 En Chile. *Nutr Hosp* 2018; 35: 400-7.
7. Tracey ML, McHugh SM, Fitzgerald AP, Buckley CM, Canavan RJ, Kearney PM. Risk Factors for Macro- and

- Microvascular Complications among Older Adults with Diagnosed Type 2 Diabetes: Findings from The Irish Longitudinal Study on Ageing. *Journal of Diabetes Research* 2016; 2016: 5975903.
8. van Dieren S, Beulens JW, van der Schouw YT, Grobbee DE, Neal B. The global burden of diabetes and its complications: an emerging pandemic. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation: official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology* 2010; 17 Suppl 1: S3-8.
 9. Yamakawa H, Okita M, Fukasawa R, Hatanaka H, Namioka N, Hanyu H. A comparison between the Mini-Mental State Examination and Montreal Cognitive Assessment in assessing cognitive function in patients with diabetes-related dementia. *Psychogeriatrics : the official journal of the Japanese Psychogeriatric Society* 2018; 18 (1): 72-3.
 10. Livingston G, Sommerlad A, Orgeta V, Costafreda SG, Huntley J, Ames D, et al. Dementia prevention, intervention, and care. *The Lancet* 2017; 390 (10113): 2673-734.
 11. Hayashi K, Kurioka S, Yamaguchi T, Morita M, Kanazawa I, Takase H, et al. Association of cognitive dysfunction with hippocampal atrophy in elderly Japanese people with type 2 diabetes. *Diabetes research and clinical practice* 2011; 94 (2): 180-5.
 12. Kim C, Sohn JH, Jang MU, Kim SH, Choi MG, Ryu OH, et al. Association between Visit-to-Visit Glucose Variability and Cognitive Function in Aged Type 2 Diabetic Patients: A Cross-Sectional Study. *PloS One* 2015; 10 (7): e0132118.
 13. Trento M, Charrier L, Salassa M, Merlo S, Passera P, Baltatescu A, et al. Cognitive function may be a predictor of retinopathy progression in patients with type 2 diabetes. *European journal of ophthalmology* 2017; 27 (3): 278-80.
 14. Munshi M, Grande L, Hayes M, Ayres D, Suhl E, Capelson R, et al. Cognitive dysfunction is associated with poor diabetes control in older adults. *Diabetes Care* 2006; 29 (8): 1794-9.
 15. Allen KV, Frier BM, Strachan MW. The relationship between type 2 diabetes and cognitive dysfunction: longitudinal studies and their methodological limitations. *European journal of pharmacology* 2004; 490 (1-3): 169-75.
 16. Blaum CS, Ofstedal MB, Langa KM, Wray LA. Functional status and health outcomes in older americans with diabetes mellitus. *Journal of the American Geriatrics Society* 2003; 51 (6): 745-53.
 17. Alencar RC, Cobas RA, Gomes MB. Assessment of cognitive status in patients with type 2 diabetes through the Mini-Mental Status Examination: a cross-sectional study. *Diabetology & metabolic syndrome* 2010; 2: 10.
 18. Woodford HJ, George J. Cognitive assessment in the elderly: a review of clinical methods. *QJM: monthly journal of the Association of Physicians* 2007; 100 (8): 469-84.
 19. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research* 1975; 12 (3): 189-98.
 20. Icaza MG, C A. Minimental State Examination: Análisis estadístico del estudio de demencia en Chile para validar una versión abreviada. *Investigaciones en Salud Publica: Documento Técnico. OPS, Washington, DC. 1999; Disponible: <http://www.bvsde.paho.org/texcom/cd045364/049147.pdf>.*
 21. Quiroga L P, Albala B C, Klaasen P G. Validación de un test de tamizaje para el diagnóstico de demencia asociada a edad, en Chile. *Rev Med Chile* 2004; 132: 467-78.
 22. MINSAL. Chile: Encuesta Nacional de Salud 2009-2010. Ministerio de Salud de Chile. 2010; Disponible en <http://web.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64d-fe040010165012d23.pdf>.
 23. WHO. Informe Mundial Sobre El Envejecimiento y la Salud. World Health Organization. 2015.
 24. ADA. Report of the Expert Committee on the Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care* 1997; 20 (7): 1183-97.
 25. Grundy SM, Cleeman JI, Merz CN, Brewer HB, Jr., Clark LT, Hunninghake DB, et al. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines. *Circulation* 2004; 110 (2): 227-39.
 26. OPS. Parte 1: Módulos de Valoración clínica. Módulo 5: Valoración Nutricional del Adulto Mayor. Organización Panamericana de la Salud. 2003.
 27. WHO. Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ version 2.0. World Health Organization. 2009; Disponible en: http://www.who.int/chp/steps/resources/GPAQ_Analysis_Guide.pdf.
 28. Bangen KJ, Gu Y, Gross AL, Schneider BC, Skinner JC, Benitez A, et al. Relation of Type 2 Diabetes With Cognitive Change in a Multiethnic Elderly Cohort. *Journal of the American Geriatrics Society* 2015; 63 (6): 1075-83.
 29. MINSAL. Orientación técnica para la atención de salud de las personas adultas mayores en atención primaria.

- Ministerio de Salud, Chile. 2014; Disponible: http://www.minsal.cl/sites/default/files/files/ot_a_MAYOR.pdf.
30. Sadanand S, Balachandar R, Bharath S. Memory and executive functions in persons with type 2 diabetes: a meta-analysis. *Diabetes/metabolism research and reviews* 2016; 32 (2): 132-42.
 31. Arvanitakis Z, Bennett DA, Wilson RS, Barnes LL. Diabetes and cognitive systems in older black and white persons. *Alzheimer disease and associated disorders* 2010; 24 (1): 37-42.
 32. Huang L, Yang L, Shen X, Yan S. Relationship between glycated hemoglobin A1c and cognitive function in nondemented elderly patients with type 2 diabetes. *Metabolic brain disease* 2016; 31 (2): 347-53.
 33. Rajan KB, Arvanitakis Z, Lynch EB, McAninch EA, Wilson RS, Weuve J, et al. Cognitive decline following incident and preexisting diabetes mellitus in a population sample. *Neurology* 2016; 87 (16): 1681-7.
 34. Ramos AR, Dong C, Elkind MS, Boden-Albala B, Sacco RL, Rundek T, et al. Association between sleep duration and the mini-mental score: the Northern Manhattan study. *Journal of clinical sleep medicine : JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine* 2013; 9 (7): 669-73.
 35. Benito-Leon J, Mitchell AJ, Hernández-Gallego J, Bermejo-Pareja F. Obesity and impaired cognitive functioning in the elderly: a population-based cross-sectional study (NEDICES). *European journal of neurology* 2013; 20 (6): 899-906, e76-7.
 36. Jimenez D, Lavados M, Rojas P, Henríquez C, Silva F, Guillon M. [Performance of an abbreviated mini mental examination to detect dementia in older people]. *Rev Med Chile* 2017; 145 (7): 862-8.