



Sociedad Neurológica Argentina
Filial de la Federación Mundial
de Neurología

Neurología Argentina

www.elsevier.es/neurolarg



Artículo original

Batería neuropsicológica para la predicción de la calidad de manejo vehicular en sujetos con demencia leve



Lucía Crivelli^{a,*}, Mariana Bonetto^a, María Julieta Russo^a, Mauricio F. Farez^a, Cecilia Prado^a, Jorge Campos^a, Gabriela Cohen^a, Patricio Chrem Méndez^{a,b}, Marcos Fernández Suarez^a, Liliana R. Sabe^a y Ricardo F. Allegri^{a,b}

^a Departamento de Neurología, Instituto de Investigaciones Neurológicas Raúl Carrea (FLENI), Buenos Aires, Argentina

^b Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET), Argentina

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 31 de octubre de 2015

Aceptado el 21 de enero de 2016

On-line el 23 de febrero de 2016

Palabras clave:

Demencia
Conducción
Automóvil
Alzheimer

R E S U M E N

Introducción: Los pacientes con demencia son considerados conductores de alto riesgo. Sin embargo, un gran porcentaje de ellos todavía puede conducir adecuadamente.

Objetivo: Identificar las pruebas cognitivas que mejor predicen las habilidades de conducción vehicular en personas mayores de 65 años.

Pacientes y métodos: 28 sujetos mayores de 65 años con demencia leve y 28 controles sanos fueron evaluados con una extensa batería neuropsicológica y pruebas ecológicas de manejo vehicular que incluyeron una evaluación en un simulador de manejo y la conducción en un circuito controlado de manejo.

Resultados: Los pacientes con demencia se desempeñaron peor que los controles en el manejo vehicular y tenían respuestas de frenado más lentas en el simulador. Las pruebas cognitivas que mejor correlacionaron con la evaluación de manejo vehicular fueron la fluencia verbal semántica, el *Trail Making Test B* y la Escala de Detección de Olvidos. Otro conjunto de pruebas que correlacionaron pero de manera parcial fueron el *Mini Mental State Examination*, la Memoria Lógica, el *Trail Making Test A*, el Test dígito-símbolo, el test de denominación (Boston), la lista de recuerdo auditivo verbal de Rey, la copia de la figura de Rey Osterrieth, la batería de evaluación frontal (FAB), el Inventario Neuropsiquiátrico (NPI-Q) y el Cuestionario de Actividad Funcional (FAQ).

Conclusiones: La correlación significativa entre el rendimiento específico en manejo y determinadas pruebas cognitivas respaldan la importancia de incluirlas en la evaluaciones de manejo para poder tomar las decisiones correctas y predecir el riesgo de manejo vehicular en sujetos mayores de 65 años.

© 2016 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: lucrivelli@hotmail.com (L. Crivelli).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuarg.2016.01.004>

1853-0028/© 2016 Sociedad Neurológica Argentina. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Development of a neuropsychological battery for drivers with mild dementia

A B S T R A C T

Keywords:

Dementia
Driving
Automobile
Alzheimer's disease

Introduction: As life expectancy increases, there is a growth in the proportion of elderly people who wish to continue driving. On the other hand, age is a risk factor for the development of dementia. While it has been established that patients with mild dementia are higher-risk drivers, it is also true that a large proportion of them can drive safely.

Objective: To measure the association of cognition and driving safety in healthy elderly drivers and in patients with mild dementia.

Patients and methods: A total of 28 drivers with mild dementia and 28 healthy elderly individuals were administered a cognitive assessment and a driving assessment battery that included driving a car in a controlled circuit and driving in a simulator.

Results: Drivers with dementia made more mistakes in the on-road test and had slower responses in the subtests of brake reaction at the simulator. Trail Making Test (TMT) B, semantic fluency and AD8 interview were the cognitive measures that best predicted the driving performance. Other set of tests that correlated with the on-road test, but only with brake reaction or traffic signal detection subtests at the simulator were MMSE, Logical Memory, TMT A, Digit Symbol Test, Boston Naming Test, Verbal and Visual Learning test (Rey), Frontal Assessment Battery, Neuropsychiatric Inventory, and the Functional Assessment Questionnaire (FAQ).

Conclusions: The strong correlation between driving performance and specific cognitive tests supports the relevance of cognitive assessment as a useful tool for deciding whether patients with dementia can safely operate a motor vehicle.

© 2016 Sociedad Neurológica Argentina. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El aumento de la expectativa de vida implica una mayor prevalencia de los deterioros cognitivos y las demencias. En nuestro país, el 23,3% de los sujetos entre 70 y 79 años padece de deterioro cognitivo, y este porcentaje aumenta al 42,5% en sujetos mayores de 79 años¹. Esto llevará en los próximos años a un incremento en el número de personas con estas patologías que anualmente renuevan su licencia de conducir. Consecuentemente, el problema de evaluarlos sistemáticamente tiene una importancia creciente y debe hacerse con pautas adecuadas.

Las personas mayores con deterioro cognitivo tienen un riesgo aumentado de sufrir accidentes de tránsito y de incurrir en conductas riesgosas en el manejo vehicular (MV) como la violación de velocidades máximas, de señales de tránsito y la comisión de errores provocados por alteraciones en la orientación topográfica o fallas en la velocidad de reacción, entre otras causas². Por otra parte, existe también evidencia acerca de la importancia del MV para la independencia y el bienestar de los sujetos. El automóvil es el medio de transporte más importante para los adultos mayores, y la capacidad de seguir conduciendo es un elemento clave para su independencia³. No obstante, la autonomía individual debe ser balanceada con la seguridad pública.

Según un estudio realizado por la Academia Americana de Neurología⁴, los pacientes con demencia leve son conductores de riesgo. No obstante, hasta el 76% de ellos puede manejar adecuadamente y logran aprobar el examen de manejo en ruta

que se utiliza en Estados Unidos (*On Road Driving Test [ORDT]*). El ORDT ha sido identificado como el mejor predictor de la capacidad de conducción vehicular, ya que consiste en una prueba de MV en un circuito abierto con tránsito real⁵. Desafortunadamente, no se realiza en nuestro país sino que, en el mejor de los casos, las personas son evaluadas con un rastreo cognitivo que permite decidir si su licencia será renovada y el plazo de validez de la misma. Cabe señalar que este rastreo o cribado cognitivo no está protocolizado y regulado, sino que varía de un centro de otorgamiento de licencias a otro, incluyendo diferentes pruebas neuropsicológicas que evalúan diferentes funciones.

Dada la carencia del ORDT que proporcione información sobre la capacidad real de MV del sujeto, creemos que sería de gran utilidad poder identificar cuáles son las pruebas neuropsicológicas que mejor predicen el desempeño real de los sujetos al volante. De este modo se podría proponer una etapa de detección cognitiva en la que se administren pruebas neuropsicológicas que correlacionen con el MV.

La Sociedad Neurológica Argentina (SNA) publicó una Guía en la que se realizan recomendaciones para la conducción vehicular⁶ basada en una revisión sistemática de la literatura pero sin realizar pruebas cognitivas o un estudio empírico en el que se evalúe la conducción vehicular. A partir de esa revisión, se propuso un algoritmo para utilizar en personas mayores de 60 años con estado cognitivo desconocido. En Argentina se han realizado 2 estudios sobre la capacidad de determinados test neuropsicológicos para detectar deterioro cognitivo en sujetos ancianos que continúan manejando automóviles^{7,8}. Sin

embargo, en ninguna de estas investigaciones se han evaluado las habilidades reales de MV.

El objetivo del presente trabajo es identificar las pruebas cognitivas que mejor predicen la capacidad de MV de sujetos mayores de 65 años utilizando una extensa batería neuropsicológica y una evaluación de MV que incluye un simulador de manejo y la conducción vehicular real en un circuito controlado de manejo.

Pacientes y métodos

Sujetos

Fueron evaluados 28 pacientes con demencia de grado leve y 28 controles apareados por edad, nivel educativo y sexo. Todos los pacientes fueron derivados en forma aleatoria por neurólogos del Centro de Memoria y Envejecimiento de la Fundación para la Lucha contra las Enfermedades Neurológicas de la Infancia (FLENI). Los controles sanos fueron reclutados entre familiares y amigos de los pacientes, todos ellos sin antecedentes neurológicos o psiquiátricos relevantes. El diagnóstico de demencia se basó en los criterios diagnósticos DSM-IV9. Todos los pacientes incluidos tenían una puntuación en la escala clínica de demencia (*clinical dementia rating* [CDR]¹⁰ de 1, indicando demencia leve. Todos los sujetos normales tuvieron un CDR=0 y un *Mini Mental State Examination* [MMSE] > 28. El neurólogo completó el CDR y el MMSE antes de que los sujetos fueran ingresados al estudio.

Todos los participantes del estudio fueron mayores de 65 años y tenían licencia de conducir vigente. Los criterios de exclusión para ambos grupos fueron una historia de abuso de alcohol o drogas, o enfermedad psiquiátrica mayor (según DSM-IV⁹).

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Institución en donde se llevó a cabo (FLENI), y se obtuvo el consentimiento informado de los participantes y sus familiares previo a cualquier procedimiento.

Todos los participantes del estudio completaron una extensa evaluación cognitiva y una evaluación de MV en el simulador y en un circuito controlado de manejo.

Evaluación cognitiva

Se realizó la evaluación cognitiva sugerida por un consenso realizado por el *National Institute of Health* (NIH), bajo el nombre de *Uniform Data Set* [UDS]¹¹. Las pruebas incluidas en esta batería son capaces de diferenciar el envejecimiento del deterioro cognitivo leve. Las pruebas incluidas en el UDS son las siguientes: *Mini Mental State Examination*¹² (MMSE), Test de denominación de Boston (30 ítems), Memoria lógica¹³ (*Wechsler Memory Scale*) y Fluencia verbal semántica¹⁴, el *Trail Making Test A y B*¹⁵ (TMTA y TMTB), el span de dígitos hacia adelante y hacia atrás¹³, el test dígito-símbolo (TDS)¹³, la escala geriátrica de depresión (GDS)¹⁶ y 2 cuestionarios que deben ser completados por un informante: el cuestionario neuropsiquiátrico breve¹⁷ (NPI-Q) y el cuestionario sobre el funcionamiento del paciente en las actividades de la vida diaria (FAQ)¹⁸.

Además se agregaron pruebas complementarias de probada sensibilidad al deterioro cognitivo: lista auditivo verbal

de Rey¹⁹, la figura compleja de Rey Osterrieth¹⁹, el dibujo del reloj²⁰, fluencia verbal fonológica¹⁹, *Frontal Assessment Battery* (FAB)²¹ y (EDO)²². Tanto los pacientes como sus acompañantes completaron una escala sobre manejo vehicular riesgoso. El uso de la versión completada por el informante fue promovido por la Academia Americana de Neurología (AAN) como una herramienta de gran utilidad que brinda información cualitativa para la detección del manejo riesgoso⁵.

Evaluación de manejo vehicular

La evaluación de MV se realizó en la sede escobar de FLENI, y tiene 2 etapas: 1) evaluación en el simulador de manejo, y 2) evaluación en el circuito controlado de manejo.

Evaluación en el simulador de manejo

Esta evaluación se realizó utilizando el simulador de manejo vehicular DORON L300, que incluye 2 subpruebas:

Tarea de reacción a señales de tránsito. El sujeto debe identificar señales de tránsito que aparecen en la pantalla y reaccionar de manera correcta (frenando o esquivando) de acuerdo a la señal que se haya presentado. Las variables evaluadas son la exactitud de la respuesta y la velocidad de reacción medida en distancia (pies recorridos desde que la señal aparece hasta que el sujeto reacciona).

Tarea de reacción al freno. Esta es una prueba de velocidad de reacción. En la pantalla del simulador se encienden de manera aleatoria una o dos luces. El objetivo es apretar el pedal de freno lo más rápidamente posible cuando se encienden las 2 luces al mismo tiempo. Las variables evaluadas son la exactitud y la velocidad de reacción (milisegundos).

Evaluación de manejo en un circuito real controlado

La evaluación clínica de manejo fue realizada por una terapeuta ocupacional (MB) ciega al diagnóstico de los sujetos. Esta evaluación consta de 2 partes:

Reconocimiento de señales de tránsito (en papel). Se evalúa el reconocimiento de 10 señales de tránsito (señales reglamentarias y advertencias de peligro) que el sujeto debe identificar correctamente. Se consigna la cantidad de respuestas correctas.

Evaluación de manejo en el circuito. La sede Escobar de FLENI cuenta con un circuito para realizar una simulación de conducción vehicular segura. Para recorrer este circuito los sujetos utilizaron su propio automóvil y fueron acompañados por una terapeuta ocupacional de FLENI (MB) en todo momento. El recorrido tiene 3 km e incluye señales de tránsito que los sujetos deben respetar. Es un recorrido sencillo, pero el automóvil del conductor no es el único en el circuito. Se evalúa la conducta general del conductor frente al volante, la capacidad de realizar el recorrido adecuadamente y el respeto a las señales de tránsito y a las consignas del instructor. Se evaluaron en forma dicotómica (0=no, 1=sí) las 31 variables (ver tabla 2).

Análisis estadístico

Los datos categóricos fueron comparados utilizando Chi-cuadrado o el test de Fisher en el caso que cualquiera de los valores de la tabla sea menor o igual a 5. Para las variables continuas se determinó el tipo de distribución mediante el test de Kurtosis. Las variables con distribución normal fueron comparadas entre pacientes y controles con la t de Student. Para las que no tenían distribución normal, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney. Para investigar la relación entre la performance en los tests cognitivos y la capacidad de conducir, se construyeron distintos scores: el Score de Circuito consiste en la sumatoria de las respuestas correctas en circuito (0-31); el Score de Reconocimiento de Señales en papel consiste en la sumatoria de señales bien identificadas (0-10); el Score de Reacción a Señales del Simulador consiste en el porcentaje de señales bien identificadas (0=100%), y finalmente un Score de Reacción al Freno con la distancia de reacción (medido en pies). Luego se utilizó un modelo de regresión lineal ajustado por edad y género para determinar

el grado de correlación entre las variables neuropsicológicas y el puntaje en cada uno de los scores construidos. Valores de $p < 0,05$ fueron considerados significativos. Todo el análisis estadístico se realizó con el Stata versión 12 (Statacorp).

Resultados

Resultados demográficos y evaluación cognitiva

La **tabla 1** presenta la descripción demográfica y neuropsicológica de los 2 grupos evaluados.

Los grupos no presentaron diferencias significativas en la edad, el género y el nivel educativo. En la evaluación cognitiva los pacientes y los controles se diferenciaron en la mayor parte de las pruebas cognitivas administradas. Se observaron diferencias estadísticamente significativas en el MMSE, en las pruebas de memoria (*Logical Memory*, lista de Rey, recuerdo diferido de la figura de Rey), en el lenguaje (fluencia verbal, test de Boston), en las habilidades visuoespaciales (dibujo del

Tabla 1 – Tabla demográfica

	Controles (n = 28)		Pacientes (n = 28)		p
Demográficas					
Edad	73,7 ± 4,9	76 ± 4,7	ns		
Género (F:M)	12:16	6:22	ns		
Educación (años)	14,7 ± 3,3	12,9	±	4,4	ns
Tests cognitivos					
MMSE	29 (28-30)	26 (20-30)	< 0,0001		
Reloj (media, rango)	3 (2-3)	3 (1-3)	ns		
Memoria Lógica Inmediato	24,5 ± 6,6	10,3	±	6,4	< 0,0001
Memoria Lógica Diferido	19,4 ± 7,3	4,17	±	6,6	< 0,0001
Memoria Lógica reconocimiento	16,25 ± 2,3	7,1 ± 5,1	< 0,0001		
Dígitos adelante	6,14 ± 1	5,64	±	0,9	ns
Dígitos atrás	4,3 ± 1	3,7 ± 0,7	< 0,001		
Fluencia Verbal Animales	20,8 ± 6,2	13 ± 4,9	< 0,0001		
Fluencia Verbal Verduras	13,7 ± 3,9	8,1 ± 3,7	< 0,0001		
Fluencia Verbal Fonológica	15,8 ± 4,6	11,3	±	4,2	< 0,001
TMA	36 (24-94)	57,5 (26-123)	< 0,001		
TMB	81,5 (52-193)	161 (44-335)	< 0,0001		
TDS	39,5 ± 11,6	26,75	±	10,3	< 0,0001
Boston (media, rango)	28,5 (20-30)	24,5 (9-30)	< 0,0001		
Lista de Rey	37,2 ± 8,5	21,7	±	8,8	< 0,0001
Diferido	7,1 ± 3,2	1 ± 2,5	< 0,0001		
Reconocimiento	11,4 ± 2,3	6,75	±	5,1	0,0001
Intrusiones (media, ran)	1,5 (0-8)	2 (0-13)	ns		
Falso positivos	1 (0-4)	1,5 (0-14)	ns		
Figura de Rey	33,6 ± 3,2	31,2	±	3,9	< 0,01
Diferido figura de Rey	15,7 ± 6,9	3,9 ± 5	< 0,0001		
FAB (0-18)	16,2 ± 1,2	14,4	±	2,1	< 0,001
GDS	2,2 ± 1,9	2,5 ± 2,4	ns		
NPIQ	1,25 ± 1,7	4,5 ± 2,9	< 0,0001		
FAQ	1,7 ± 4,3	7,2 ± 6	< 0,001		
EDO (detección de olvidos, hasta 20)	1 (0-12)	8,5 (1-18)	< 0,0001		
CMVP total	19,3 ± 4,6	19,3	±	5,9	ns
CMVF total	21 (10-34)	25 (14-41)	ns		

CMVF: cuestionario de manejo versión familiar; CMVP: cuestionario de manejo versión paciente; ns: no significativo.

Los valores están expresados en media ± desvío estándar, con excepción de la prueba dibujo del reloj, el test de Boston, las intrusiones de la lista de Rey y la EDO.

Tabla 2 – Evaluación vehicular en pacientes y controles

	Controles	Pacientes	p
	(n = 28)	(n = 28)	
Evaluación en circuito^a			
1. Se mantiene controlado en la línea de tránsito	96,3	60,7	< 0,01
2. Determina correctamente la vía de circulación	81,5	46,4	< 0,01
3. Reconoce dirección para doblar	93	36	< 0,0001
4. Hace señales adecuadamente	44,4	32,1	ns
5. Velocidad para doblar	89	68	ns
6. Recuperación al doblar	92,6	67,9	< 0,05
7. Posicionamiento del vehículo antes y después de doblar	96,3	67,9	< 0,05
8. Hace señales	44,4	39,3	ns
9. Mira por los espejos	100	89,3	ns
10. Gira la cabeza para mirar	88,9	92,9	ns
11. Es capaz de acelerar suavemente	92,6	78,6	ns
12. Es capaz de ajustar o modificar la velocidad según el tránsito o la condición en la ruta	81,5	50	< 0,05
13. Es capaz de mantener constante la velocidad	92,6	67,9	< 0,05
14. Es capaz de frenar en forma tranquila	96,3	75	< 0,05
15. Es capaz de mantener firme, consistente frenado	100	75	< 0,05
16. Capaz de frenar en lugar apropiado	100	75	< 0,05
17. Sigue y respeta las reglas de tránsito	88,9	35,7	< 0,0001
18. Piensa y planifica con anterioridad antes de doblar	96,3	32,1	< 0,0001
19. Responde adecuadamente a posibles situaciones peligrosas	96,3	64,3	< 0,01
20. Muestra cortesía al interactuar con otros conductores	100	79	< 0,05
21. Maneja cuidadosamente	100	50	< 0,0001
22. Mantiene espacio suficiente entre su auto y los otros	100	85,7	ns
23. Responde a los mecanismos de control de tránsito (nuevas, temporarias)	92,3	48,1	0,001
24. Puede estacionar a 45°	77,8	92,9	ns
25. Puede estacionar paralelo	51,9	35,7	ns
26. Puede estacionar a 90°	63	42,9	ns
27. Responde bien a las instrucciones verbales	100	35,7	< 0,0001
28. Comprende instrucciones verbales dadas a priori	92,6	25	< 0,0001
29. Demuestra aprendizaje de nuevas consignas	88,9	28,6	< 0,0001
30. Puede entrar independientemente	100	92,9	ns
31. Puede salir independientemente	100	92,9	ns
Reconocimiento de señales en papel^a			
Contramano	74,1	32	< 0,01
No girar en «U»	100	78,6	< 0,05
Prohibido adelantar	92,6	67,9	< 0,05
Puesto sanitario	100	89,3	ns
Curva	100	100	ns
Puente angosto	88,9	64,3	ns
Prohibido estacionar	96	85,7	ns
Encrucijada	96,3	85,7	ns
Limitación de ancho	85,2	57	< 0,05
Cruce peatonal	92,6	57,1	< 0,01
Puntajes globales de la evaluación vehicular^b			
Score de Circuito	28,9 ± 4,7	18,5 ± 7,1	< 0,0001
Score de Reconocimiento de Señales en papel (tot señales bien ident, median range)	10 (7-10)	7,5 (2-10)	< 0,0001
Score en Tarea de Reacción al Freno en Simulador (en pies)	48,5 ± 7	57,3 ± 16,8	< 0,01
Score en Reacción a Señales en el Simulador (% resp correctas)	83%	49%	< 0,0001

^a Los valores están expresados en porcentaje de respuestas correctas.

^b Los valores están expresados en media ± desvío estándar con excepción del Score de Reconocimiento de señales en papel y el Score de reacción a señales en el simulador.

reloj, figura compleja de Rey), en la atención (test dígito símbolo, Trail Making Test A, Digit Span directo), en las funciones ejecutivas (FAB, Trail Making Test B y dígitos en orden inverso). También se observaron diferencias significativas en el cuestionario neuropsiquiátrico, el cuestionario funcional y la escala de detección de olvidos. No se observaron diferencias significativas entre los grupos en los cuestionarios de manejo versión paciente ni en la versión que se administró al familiar.

Evaluación de manejo en circuito

Resultados de la evaluación en circuito

Tal como se muestra en la [tabla 2](#), los pacientes con demencia leve tuvieron peor desempeño en el Score de Circuito en comparación con el grupo control ($p < 0,0001$). Los pacientes cometieron mayor cantidad de errores en la Evaluación en Circuito. Dentro de esta evaluación, las variables que más

impacto tuvieron fueron la capacidad de reconocer la dirección para doblar, planificar antes de doblar, seguir y respetar las reglas de tránsito, manejar cuidadosamente, responder bien a las instrucciones verbales, comprender las instrucciones verbales dadas a priori y demostrar el aprendizaje de nuevas consignas.

Resultados del reconocimiento de señales (en papel)

En la evaluación de señales de tránsito en papel también se observaron diferencias significativas entre los grupos a favor de los controles ($p < 0,0001$). Las señales en las que mayores diferencias presentaron fueron la señal de contramano, no girar en «U», prohibido adelantar, limitación de ancho y cruce peatonal.

Resultados en el simulador de manejo

En la evaluación dentro del simulador de manejo se observaron diferencias significativas en ambas pruebas. Los grupos se diferenciaron en la tarea de reacción al freno ($p = 0,005$) y en la tarea de reacción a señales de tránsito dentro del simulador ($p < 0,0001$).

Correlación entre la evaluación de manejo vehicular y la evaluación cognitiva (tabla 3)

Test cognitivos y manejo en circuito

Los datos de la evaluación que mejor predicen el manejo en el circuito son la edad, el MMSE, la memoria, el lenguaje, la atención, las habilidades visuoespaciales, las funciones ejecutivas y los cuestionarios administrados a familiares.

Test cognitivos y reconocimiento de señales en papel

Los datos de la evaluación cognitiva que mejor predicen el reconocimiento de señales de tránsito son el MMSE, la memoria (memoria lógica y lista de Rey), el lenguaje (fluencia verbal semántica y el test de denominación de Boston), la atención (TDS), las habilidades visuoespaciales (figura de Rey y dibujo del reloj), las funciones ejecutivas (Trail Making Test B, FAB) y los cuestionarios administrados a familiares NPI-Q, FAQ y la EDO.

Evaluación en el simulador de manejo y evaluación neuropsicológica

Test cognitivos y tarea de reacción al freno en el simulador

Los datos de la evaluación cognitiva que mejor predicen la reacción al freno son la edad, el lenguaje (fluencia verbal semántica), la atención (TMTA), las funciones ejecutivas (TMTB) y la EDO.

Test cognitivos y tarea de reacción a señales en el simulador

Los datos de la evaluación cognitiva que mejor predicen el desempeño en la tarea de reacción a señales de tránsito en el simulador son el MMSE, la memoria verbal (memoria lógica y lista de Rey), el lenguaje (fluencia verbal semántica y fonológica y el test de denominación de Boston), la atención (TDS y TMTA), las habilidades visuoespaciales (figura de rey y dibujo del reloj), las funciones ejecutivas (TMTB, FAB, dígitos hacia

atrás) y los cuestionarios administrados a familiares NPI-Q, FAQ y más robustamente la EDO.

Discusión

El objetivo de este estudio fue identificar las pruebas neuropsicológicas que mejor predicen la calidad del MV en sujetos mayores de 65 años.

La evaluación de MV utilizada en nuestro trabajo es compleja, ya que estudia diferentes aspectos y componentes de la conducción. Está compuesta por una evaluación de manejo en un circuito controlado que incluye un examen más aproximado a la conducción en la vida real y una evaluación en un simulador de manejo que provee la ventaja de medir con precisión la capacidad de reacción ante situaciones complejas. Asimismo, la batería neuropsicológica utilizada en este estudio incluye las pruebas que demostraron ser más sensibles y específicas para la detección de deterioros cognitivos en sujetos añosos¹¹.

Nuestros resultados mostraron que los conductores con demencia leve tuvieron peor desempeño que los sujetos añosos sanos en la evaluación cognitiva y en la evaluación de MV. Estas diferencias no pudieron ser justificadas por la edad, el sexo o el nivel educativo de los pacientes, ya que estas variables fueron apareadas. Estos resultados son compatibles con otros estudios de MV y demencia²³⁻²⁵.

Comprobamos en nuestro estudio que, tal como lo sustenta la literatura⁵, el autorreporte del paciente acerca de sus habilidades de manejo no es un indicador útil para saber si el paciente es apto para manejar.

Sin embargo, un resultado que llamó nuestra atención fue que el cuestionario de manejo completado por el informante (CMVF) tampoco mostró diferencias significativas entre los grupos ni se correlacionó con las habilidades de manejo de la muestra de sujetos. Este resultado puede explicarse por el hecho de que el cuestionario utilizado fue publicado por la AAN como una herramienta de uso cualitativo para la determinación del MV riesgoso en personas con demencia y su uso cuantitativo no ha sido validado.

Asimismo, existen algunos antecedentes que pueden ayudarnos a explicar estos resultados. El trabajo de Bixby et al.²⁶ ha encontrado resultados similares a los presentados aquí. En ese estudio, al igual que en el nuestro, la mayor parte de los informantes encuestados eran cónyuges de los pacientes, lo cual podría ser una limitación, ya que este vínculo podría estar introduciendo un sesgo personal. Entre los motivos para el sesgo en las respuestas de los cónyuges se han planteado variables como el deseo de evadir conflictos interpersonales y de desestimar la progresión de la enfermedad por la necesidad del paciente como conductor para transportarse²⁷. En un estudio²⁸ de 80 conductores añosos, el 33% reportó que su independencia sería afectada si su cónyuge dejara de manejar, a pesar de que los encuestados eran todos conductores con licencia vigente. También podría pensarse que el cuidado de una persona con demencia implica apoyo en muchas actividades de la vida diaria, y esto tal vez funciona como sesgo para que las dificultades en el MV no sean percibidas por los cónyuges como un problema tan importante como otras conductas²⁹. Por último, los cónyuges podrían

minimizar las dificultades en la conducción porque podrían percibir el declive de esta función como una falla en sus propias capacidades de cuidado³⁰.

Por otra parte, el desempeño de los sujetos en los tests neuropsicológicos y el desempeño en la evaluación de MV se correlacionaron fuertemente probando la alta demanda cognitiva que supone la compleja actividad de conducir un automóvil. Esto sugiere que el desempeño en estos tests cognitivos podría ser útil para decidir si un paciente debería o no continuar manejando un automóvil.

Las pruebas neuropsicológicas que correlacionaron con todos los componentes de la evaluación de manejo vehicular fueron el *Trail Making Test B*, la fluencia verbal semántica (animales) y la escala de detección de olvidos. El *Trail Making Test B* es una prueba de funciones ejecutivas de muy fácil administración. Este test evalúa la velocidad para alternar entre conjuntos de información (números y letras). La fluencia verbal semántica es una prueba que demostró ser muy sensible a la disfunción cognitiva en la demencia. También es una prueba de fácil administración: solamente hace falta papel y lápiz y un minuto de tiempo para administrarla. Por último, la escala de detección de olvidos es un cuestionario acerca de la memoria

del paciente en las que un informante debe responder «sí» o «no»; esta última prueba tiene una desventaja pragmática, ya que requiere de la presencia de un familiar o informante para su realización. No obstante, la EDO ha probado ser sensible en la diferenciación de pacientes y controles (tabla 1) y, como mencionamos anteriormente, correlaciona significativamente con todas las pruebas de MV realizadas en este estudio.

Sería entonces importante recomendar el uso de estas 3 pruebas (TMTB, fluencia verbal semántica y EDO) como instancia necesaria e inicial en el proceso de toma de decisiones que implica la renovación de la licencia de conducir de sujetos mayores de 65 años o en los que se sospeche deterioro cognitivo. La naturaleza sencilla y la fácil administración de estas pruebas hacen que puedan ser administradas como cribado cognitivo en cualquier centro de renovación de licencias.

Además de estas 3 pruebas, hubo otras pruebas cognitivas que correlacionaron con diferentes subtests de manejo. El TMTA no se correlacionó con la tarea de reconocimiento de señales en papel, pero sí correlacionó con las restantes pruebas de manejo (manejo en circuito, reacción a señales en el simulador y reacción al freno en el simulador). Otro conjunto de pruebas cognitivas que correlacionaron con la evaluación

Tabla 3 – Predictores cognitivos de manejo vehicular

Demográficas	Circuito de manejo		Simulador	
	Score de pista	Reconocimiento de señales en papel	Reacción al freno	Reacción a señales
Edad	0,05	n.s.	< 0,05	n.s.
Género (F:M)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Años de educación	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
MMSE	< 0,05	< 0,001	n.s.	< 0,001
Reloj (media, rango)	n.s.	< 0,01	n.s.	< 0,01
Logical Memory Inmediato	< 0,001	< 0,001	n.s.	< 0,001
Logical Memory Diferido	< 0,001	< 0,01	n.s.	< 0,001
Logical Memory recon.	< 0,01	< 0,001	n.s.	< 0,001
Digitos forward	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Digitos backward	n.s.	n.s.	n.s.	< 0,01
Fluencia V. Semántica (anim.)	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,001
Fluencia V. Semántica (verd.)	< 0,001	< 0,01	n.s.	< 0,001
Fluencia fonológica	n.s.	n.s.	n.s.	< 0,01
TMA	< 0,01	n.s.	< 0,05	< 0,001
TMB	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,001
Test Dígito Símbolo	< 0,01	< 0,01	n.s.	< 0,001
Boston Naming Test (30 fig.)	< 0,01	< 0,001	n.s.	< 0,001
Lista de Rey	< 0,001	< 0,001	n.s.	< 0,001
Lista de Rey Delayed	< 0,01	< 0,001	n.s.	< 0,001
Lista de Rey Reconocimiento	n.s.	< 0,01	n.s.	< 0,001
Lista de Rey Intrusiones	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Lista de Rey Falsos positivos	< 0,01	n.s.	n.s.	n.s.
Figura de Rey Copia	< 0,001	< 0,001	n.s.	< 0,001
Delayed Figura de Rey	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
FAB (0-18)	< 0,05	< 0,01	n.s.	< 0,001
GDS (Geriatric Depression Scale)	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
NPI-Q	< 0,01	< 0,01	n.s.	< 0,05
FAQ	< 0,01	< 0,05	n.s.	< 0,01
EDO	< 0,001	< 0,01	< 0,05	< 0,001
Cuestionario Manejo V. P.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Cuestionario Manejo V. F.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Los resultados de esta tabla surgen del análisis de pacientes y controles.

en el circuito, el reconocimiento de señales en papel y la reacción a señales en el simulador fueron el MMSE, la memoria lógica, la fluencia semántica (verduras), el TDS, el test de denominación de Boston, la lista de Rey, la figura de Rey (etapa de copia únicamente), el FAB, el NPI-Q y el FAQ.

Este segundo conjunto de pruebas (TMTA, MMSE, la memoria lógica, la fluencia semántica (verduras), el TDS, el test de denominación de Boston, la lista de Rey, la copia de la figura de Rey, el FAB, el NPI-Q y el FAQ) podría ser recomendado para una instancia de evaluación cognitiva más profunda y abarcativa cuando el individuo falla en la etapa de cribado y es derivado a un centro de evaluación neuropsicológica.

La presente investigación es el primer estudio que se realiza en la Argentina que correlaciona las habilidades reales de conducción de un grupo de sujetos con su desempeño en una evaluación cognitiva. Estudios anteriores intentaron abordar la problemática de la conducción de automóviles en sujetos añosos en nuestro país, pero ninguno de ellos realizó una evaluación prospectiva de MV real, sino que recabaron información sobre las habilidades de manejo de los sujetos mediante cuestionarios.

Al comparar nuestro estudio con el algoritmo propuesto por la SNA se observaron coincidencias y discrepancias. La prueba de fluencia verbal semántica recomendada por la SNA también ha sido incluida en nuestro estudio dentro del conjunto de pruebas más sensibles para la detección del MV riesgoso, ya que ha correlacionado con todas las subpruebas de la evaluación de MV y, por lo tanto, coincidimos en su recomendación como parte del cribado inicial.

Por otra parte, el MMSE no correlacionó con la totalidad de la evaluación de conducción sino que solamente correlacionó con los subtests de manejo en un circuito, el reconocimiento de señales en papel y la reacción a señales en el simulador, pero no mostró correlación con la reacción al freno en el simulador, y por este motivo no coincidimos en su recomendación como parte del cribado inicial pero sí promovemos su inclusión como parte de la batería más abarcativa.

Finalmente, en nuestro estudio el dibujo del reloj correlacionó únicamente con el reconocimiento de señales en papel y la reacción a señales en el simulador, pero no con el manejo en el circuito ni con la prueba de reacción al freno en el simulador. Coincidentemente, en la literatura³¹ también se comprobó la correlación entre el desempeño de sujetos en un simulador de manejo y el dibujo del reloj. Sin embargo, no hay publicaciones que corroboren la relación entre el MV real y el dibujo del reloj, y por este motivo nosotros no lo recomendamos como parte necesaria del cribado ni de la batería neuropsicológica más abarcativa.

El tamaño de la muestra es una limitación de este estudio. Sería recomendable ampliar la misma y realizar un análisis de sensibilidad y especificidad de las pruebas neuropsicológicas aquí recomendadas para así establecer sus puntos de corte.

Si bien los tests neuropsicológicos no son una herramienta suficiente para medir la aptitud para el MV, pueden servir como componente importante en la evaluación de manejo al detectar dificultades cognitivas específicas que podrían indicar mayores probabilidades de MV riesgoso. Los tests cognitivos que correlacionaron con el MV en este estudio podrían ser utilizados como predictores de la capacidad de MV en adultos mayores con demencia leve²³.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

Financiación

El presente trabajo de investigación fue realizado con el apoyo del programa de becas «Ramón Carrillo-Arturo Oñativia», Comisión Nacional Salud Investiga, Ministerio de Salud de la Nación.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Arizaga RL, Gogorza RE, Allegri RF, Baumann D, Morales de Barrios MC, Harris P, et al. Deterioro cognitivo en mayores de 60 años en Cañuelas (Argentina). Resultados del piloto del estudio CEIBO (estudio epidemiológico poblacional de demencia). *Rev Neurol Arg.* 2005;30:83-90.
2. Rizzo M, Mc Gehee DV, Dawson JD, Anderson SN. Simulated car crashes at intersections in drivers with Alzheimer disease. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2001;15:10-20.
3. Edwards JD, Perkins M, Ross LA, Reynolds SL. Driving status and three-year mortality among community-dwelling older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2009;64:300-5.
4. Dubinsky RM, Stein AC, Lyons K. Practice parameter: Risk of driving and Alzheimer's disease (an evidence-based review): Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2000;54:2205-11.
5. Iverson DJ, Gronseth GS, Reger MA, Classen S, Dubinsky RM, Rizzo M. Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Practice parameter update: Evaluation and management of driving risk in dementia: Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology.* 2010;74:1316-24.
6. Allegri RF, Arizaga RL, Bavec CV, Barreto MD, Brusco LI, Colli LP, et al. Guía de práctica clínica. Conducción de vehículos en el deterioro cognitivo y la demencia [Clinical practice guideline. Fitness to drive in cognitive impairment and dementia]. *Neurol Arg.* 2013;5:199-218.
7. Zuin DR, Recchia L, Barbosa A, Ortiz H. Utilidad de una Batería Neuropsicológica Breve (BNB) en el screening de deterioro cognitivo en pacientes que mantienen el hábito de manejo vehicular. *Neurol Arg.* 2008;33:28-32.

8. Grillo R, Mangone CA. Desarrollo de batería neuropsicológica sensible para predecir el rendimiento en la conducción de vehículos en adultos mayores de 55 años. *Vertex*. 2007;18:473-9.
9. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-IV*. 4th ed Washington, DC: American Psychiatric Association; 1994.
10. Morris JC. Clinical dementia rating. *Neurology*. 1993;43:2412-4.
11. Morris JC, Weintraub S, Chui HC, Cummings J, Decarli C, Ferris S, et al. The Uniform Data Set (UDS): Clinical and cognitive variables and descriptive data from Alzheimer Disease Centers. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2006;20:210-6.
12. Allegri RF, Ollari JA, Mangone CA, Arizaga RL, de Pascale A, Pellegrini M, et al. El «Mini-Mental State Examination» en la Argentina: Instrucciones para su administración. *Neurol Arg*. 1999;24:31-5.
13. Wechsler D. *Wechsler Memory Scale — Revised Edition*. Manual. New York: The Psychological Corporation; 1987.
14. Butters N, Granholm E, Salmon DP, Grant I, Wolfe J. Episodic and semantic memory: A comparison of amnesic and demented patients. *J Clin Exp Neuropsychol*. 1987;9:479-97.
15. Reitan RM. Validity of the Trail Making test as an indicator of organic brain damage. *Percept Mot Skills*. 1958;8:271-6.
16. Sheikh JJ, Yesavage JA. Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist*. 1986;5:165-73.
17. Kaufer DI, Cummings JL, Ketchel P, Smith V, MacMillan A, Shelley, et al. Validation of the NPI-Q, a brief clinical form of the Neuropsychiatric Inventory. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 2000;12:233-9.
18. Pfeffer RI, Kurosaki TT, Harrah CH, Chance JM, Filos S. Measurement of functional activities in older adults in the community. *J Gerontol*. 1982;37:323-9.
19. Lezak MD. *Neuropsychological Assessment*. 3th ed. New York: Oxford University Press; 1995.
20. Goodglass H, Kaplan E. *The Assessment of Aphasia and Related Disorders*. Philadelphia: Lea & Febiger; 1983.
21. Dubois B, Slachevsky A, Litvan I, Pillon B. The FAB: A frontal assessment battery at bedside. *Neurology*. 2000;55:1621-6.
22. Galvin JE, Roe CM, Xiong C, Morris JC. Validity and reliability of the AD8 informant interview in dementia. *Neurology*. 2006;67:1942-8.
23. Dawson JD, Anderson SW, Uc EY, Dastrup E, Rizzo M. Predictors of driving safety in early Alzheimer disease. *Neurology*. 2009;72:521-7.
24. Ott BR, Heindel WC, Papandonatos GD, Festa EK, Davis JD, Daiello LA, et al. A longitudinal study of drivers with Alzheimer disease. *Neurology*. 2008;70:1171-8.
25. Duchek JM, Carr DB, Hunt L, Roe CM, Xiong C, Shah K, et al. Longitudinal driving performance in early-stage dementia of the Alzheimer type. *J Am Geriatr Soc*. 2003;51:1342-7.
26. Bixby K, Davis JD, Ott BR. Comparing caregiver and clinician predictions of fitness to drive in people with Alzheimer's disease. *Am J Occup Ther*. 2015;69, 6903270030p1-7.
27. Wild K, Cotrell V. Identifying driving impairment in Alzheimer disease: A comparison of self and observer reports versus driving evaluation. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 2003;17:27-34.
28. Classen S, Wen PS, Veloza CA, Bédard M, Winter SM, Brumback BA, et al. Rater reliability and rater effects of the Safe Driving Behavior Measure. *Am J Occup Ther*. 2012;66:69-77.
29. Pinquart M, Sörensen S. Spouses, adult children, and children-in-law as caregivers of older adults: A meta-analytic comparison. *Psychol Aging*. 2011;26:1-14.
30. Taylor BD, Tripodes S. The effects of driving cessation on the elderly with dementia and their caregivers. *Accid Anal Prev*. 2001;33:519-28.
31. Freund B, Gravenstein S, Ferris R, Burke BL, Shaheen E. Drawing clocks and driving cars. *J Gen Intern Med*. 2005;20:240-4.