

MANEJO Y COGNICIÓN

Dr. Leandro Sousa¹, Dra. Eliana Roldan Gerschovich².

.....

¹DEPARTAMENTO DE NEUROLOGIA. HOSPITAL PRIVADO DE COMUNIDAD. MAR DEL PLATA.

²SECCIÓN DE NEUROLOGIA COGNITIVA, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
NEUROLOGICAS RAUL CARREA. FLENI

DIRECCIÓN: FLENI. MONTAÑESES 2325 C1428AQK BUENOS AIRES. // EMAIL DE CONTACTO: ergerschovich@fleni.org.ar

RESUMEN

El deterioro de las funciones cognitivas puede influir en las habilidades de manejo vehicular. El Deterioro Cognitivo Leve (DCL) y Demencia afectan las capacidades instrumentales e influyen en la conducción vehicular.

Pese a ello algunas personas con alteraciones neuropsicológicas consideradas necesarias para una correcta conducción, continúan utilizando su vehículo, con el consiguiente riesgo de realizar infracciones de tránsito y de sufrir accidentes, con una una tasa de fatalidad mayor que la población general.

Según evidencia actual, los pacientes con Demencia no deben conducir; y por los resultados de los estudios publicados, la mitad de los pacientes con DCL tampoco, siendo el factor determinante para dicha decisión la capacidad de manejo del paciente, que requiere una valoración exhaustiva de funciones cognitivas para estimar capacidad de conducción, justificar la condición real del paciente y tomar la decisión más adecuada.

Palabras clave: *Funciones cognitivas; Habilidades de manejo vehicular; Deterioro Cognitivo Leve (DCL). Demencia; Capacidades instrumentales, Capacidades de conducción; Habilidades*

de manejo; Test; Evaluación neurocognitiva; Test neuropsicológicos; Atención; Funciones visuoespaciales; Orientación espacial; Funciones ejecutivas; Velocidad de procesamiento.

ABSTRACT

Impairment of cognitive functions could influence the ability to drive. Mild Cognitive Impairment (DCL) and Dementia may affect instrumental abilities and therefore driving.

Despite this, some people with neurocognitive disorders which are considered elementary in order to drive safely continue using their car, generating both traffic accidents and breaching traffic regulations, resulting in a greater rate of fatalities than the general population

According to current evidence, patients with dementia should not drive, and considering the results of the studies published half of the patients with DCL shouldn't either, being the determinant factor of this decision the ability the patient has to drive which means a major valuation of the cognitive functions to evaluate the capacity of the driver, justify the true condition and take the most adequate decision.

Key Words: *Impairment of cognitive functions; Ability to drive; Mild Cognitive Impairment (DCL); Dementia; Neurocognitive disorders; Neuropsychological tests; Cognition Disorders; Processing speed; Attention; Spatial Behaviour; Orientation*

INTRODUCCIÓN Y REVISIÓN DEL ESTADO ACTUAL

Es reconocido que el deterioro de las funciones cognitivas puede influir en las habilidades de manejo vehicular. Los procesos de Deterioro Cognitivo Leve (DCL) y Demencia presentan alteraciones cognitivas que afectan las capacidades instrumentales e influyen en la conducción segura¹. Las funciones cognitivas más vinculadas con las destrezas durante la conducción son: atención visual y atención sostenida, memoria de trabajo, velocidad de procesamiento de información, funciones visuospatiales, funciones ejecutivas (toma rápida de decisiones, organización, planificación y ejecución) y orientación. Algunas personas con alteraciones neuropsicológicas consideradas necesarias para una correcta conducción continúan utilizando su vehículo con asiduidad^{2,3}.

El aumento de la expectativa de vida implica un aumento en el número de conductores mayores de 65 años. En el año 2001 un 10% de la población en Argentina era mayor de 64 años. El aumento de la esperanza de vida implica asimismo un factor de riesgo para sufrir enfermedades neurodegenerativas, por lo tanto, un porcentaje de personas de edad avanzada que anualmente renuevan su carné de conducir pueden presentar estas enfermedades asociadas al envejecimiento^{1,4}.

En general, las personas con DCL o demencia, tienen más riesgo de realizar infracciones de tránsito y de sufrir accidentes. Pueden representar un riesgo para sí mismos y para terceros. Las capacidades de conducción están comprometidas en mayor o menor magnitud en función de la fase de la enfermedad⁵⁻⁷.

En nuestro país, los accidentes de tráfico en el grupo etáreo de mayores de 64 años constituyen el 10% del total⁸. Encontramos cifras similares en otros países como Estados Unidos y España, donde el 13% y el 16% de los accidentes se produjeron en esta franja de edad⁹ respectivamente.

Los accidentes de tránsito son la principal causa de muerte por trauma entre personas de 65 a 74 años, y la segunda causa (después de las caídas), entre los 75 y los 84 años. En comparación con otros conductores, las personas mayores poseen una tasa de fatalidad por kilómetro (Km.) mayor que otros grupos etáreos, exceptuando a menores de 25 años^{10,11}.

A medida que los conductores envejecen, pueden comenzar a notar limitaciones vinculadas a la edad, problemas crónicos de salud y efectos secundarios de medicaciones. Muchos reducen su kilometraje o dejan de manejar porque se sienten inseguros o pierden confianza en su conducción. Algunos también modifican cuándo y cómo conducen. Pueden reducir sus distancias eliminando viajes largos por autopistas, tomando en cambio calles secundarias que usualmente presentan mayores peligros, como señales e intersecciones confusas o congestión de tránsito¹⁰⁻¹².

Por lo tanto, reducir los kilómetros manejados puede no significar un decremento del riesgo; sin embargo, los conductores mayores son más propensos a utilizar cinturones de seguridad y es menos probable que conduzcan de noche, a gran velocidad, habiendo consumido alcohol, o comportándose en forma riesgosa¹³.

Comparados con conductores jóvenes, cuyos accidentes son más frecuentes debido a la inexperiencia o a conductas de riesgo, los accidentes en mayores tienden a estar relacionados con problemas de atención o percepción, y respuesta lentificada. Estos accidentes son a menudo choques múltiples que ocurren en las intersecciones de calles, causados generalmente por la falta de atención a señales de tránsito y a conceder el derecho de paso^{13,14}.

Si bien la licencia de conductor es un símbolo de independencia para los jóvenes o adolescentes, la capacidad de continuar conduciendo puede significar movilidad e independencia para conductores mayores, y tiene un gran impacto en su calidad de vida y autoestima¹⁰⁻¹⁴.

Aunque la mayoría de los conductores mayores creen que deben ser ellos los que deben tomar la decisión final sobre dejar de conducir, a veces es conveniente el consejo médico, sobre todo si el paciente presenta alguna patología cognitiva, ya que muchas veces existe algún grado de anosognosia. Mientras que el consejo de familiares tiene

una influencia limitada en los pacientes, cuando el médico indica frente a los familiares y al paciente que se debe limitar la conducción, ciertamente se cumple casi en la totalidad de los casos ¹⁴.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

ESTUDIOS ESTADÍSTICOS DE ACCIDENTES EN DETERIORO COGNITIVO

En la década del 60 se realizaron los primeros estudios con registros estadísticos de accidentes automovilísticos en sujetos con deterioro cognitivo, informando un riesgo relativo de 1,56 al comparar pacientes con deterioro y controles normales ¹⁶.

En el año 1988 se llevó a cabo un estudio mediante un cuestionario estructurado a pacientes con diagnóstico de enfermedad de Alzheimer (EA) y controles sanos, observándose 8 veces más accidentes en el grupo con demencia, con una media de 4 años entre el comienzo de los síntomas y la ocurrencia del primer accidente ¹⁷.

En ese mismo año se realizó un estudio de incidencia de siniestros entre pacientes con demencia en Baltimore, Maryland, mostrando que el 30% de los sujetos había presentado un accidente de auto luego del comienzo de la enfermedad ². Algunos estudios posteriores mostraron resultados similares ¹⁸⁻²².

En 1996 se realizó un análisis de accidentes automovilísticos en pacientes con EA según registros del Consultorio de Memoria de la Universidad de Michigan, comparándolos con un grupo control apareado en sexo, edad y sitio de residencia. El estadio de estos pacientes según el *Clinical Dementia Rating* (CDR) era 0,5. El RR = 1.0 (95% IC: 0.986 a 1.015), siendo el único estudio que no muestra mayor frecuencia de siniestros en pacientes con deterioro cognitivo ²³.

Una historia de choques previos conlleva un riesgo de choques futuros mayores a los esperables solamente por la presencia de deterioro cognitivo. En un estudio que evaluó a conductores entre 55 y 87 años, se determinó que el riesgo relativo de presentar un choque era mayor en aquellos que habían chocado en los 5 años previos (RR 2.0; IC 1.06 a 3.79), mientras que en una comparación del

riesgo de choque entre los que presentaban deterioro cognitivo y los que no lo presentaban, no se encontró diferencia significativa en el riesgo (RR 1.17; IC 0.61 a 2.27). Varios estudios demostraron resultados similares ²⁴⁻²⁵.

Un estudio realizado con pacientes con demencia leve a moderada demuestra que la agitación y la agresión son predictivos de rechazo a discontinuar la conducción de automóviles (hazard ratio 0.54, IC 0.32 a 0.90). Otro estudio comprueba que las violaciones deliberadas a las leyes de tránsito se correlacionan con accidentes en el futuro ²⁶.

ESTUDIOS DE RENDIMIENTO DE MANEJO EN PACIENTES CON DETERIORO COGNITIVO

La primera prueba de rendimiento de conducción se realizó en 1995 en pacientes con DCL (CDR 0,5), comparándolos con sujetos normales y pacientes con retinopatía diabética. Se utilizó un test sobre ruta de 2,7 millas, con evaluadores ciegos con respecto al estado clínico del paciente. Si bien no se publicaron los criterios utilizados para la evaluación, los datos presentados informan un peor desempeño en los pacientes con deterioro cognitivo ²⁷.

En 1996 se utilizó por primera vez un simulador de manejo para evaluar la capacidad de manejo en 21 pacientes con EA (CDR 0,5 y 1), comparándolos con 18 controles sanos. Seis pacientes del primer grupo presentaron accidentes y ninguno en el segundo grupo. Además, se observaron mayores violaciones de los límites de carril también en el grupo con EA ²⁹.

En otro estudio posterior se realizó una evaluación sobre ruta en 36 pacientes con deterioro cognitivo con CDR=0,5, en 29 con CDR=1 y en 58 controles sanos. La habilidad de manejo fue evaluada por terapeutas físicos e instructores de manejo con experiencia en conductores minusválidos, y cegados con respecto a la cognición de los sujetos. Dos de los controles fallaron en los tests de ruta, comparados con 7 con DCL (CDR 0,5) (19%, RR = 5.64; IC 95% = 4.4 a 31.3) y 12 con demencia leve (CDR 1) (41%, RR = 12; IC 95% = 9.1 a 62.1) ³⁰.

En un estudio publicado en 2009, se evaluó a un grupo de 46 pacientes con DCL y 59 controles sanos, mediante conducción en ruta siendo

evaluados en forma ciega por un especialista. Los pacientes con deterioro cognitivo presentaron 4,1 veces más riesgo de tener puntuaciones bajas en el mantenimiento de carril y línea recta, 2,9 veces más fallas en los giros a izquierda, y 4,3 veces más riesgo de lograr una puntuación global baja ³¹.

Estos cinco estudios demostraron un significativo deterioro en las habilidades de manejo en conductores con deterioro cognitivo. Otros estudios evidenciaron resultados similares ³²⁻³⁵.

ESTUDIOS SOBRE PRUEBAS PARA EVALUAR EL MANEJO EN PACIENTES CON DETERIORO COGNITIVO

Con los hallazgos de los estudios citados previamente, sumado a los escasos problemas motores en la demencia leve, diferentes autores se dedicaron a evaluar la influencia de la percepción visual en pacientes con deterioro cognitivo. Basado en esto se realizó en 1993 un estudio en Alabama, donde se evaluaron 302 conductores que se estratificaron según el número de choques. La evaluación visual se realizó sobre la base del Test de Campo Visual Útil (UFOV), que mide velocidad y certeza en detección de estímulos visuales. Una reducción del 40% del UFOV mostró un aumento del 23% en el riesgo de choques ³⁶.

En 1998, se utilizó una prueba consistente en un test de 10 señales de tránsito estandarizadas, usadas para la renovación de licencias de conducir en Indiana, para comparar 37 pacientes con EA con 47 controles apareados por edad. Veintiún pacientes del primer grupo fallaron en más de 6 señales, y tan solo 5 del grupo control (RR = 5.5; IC 95%: 3.1 a 18.1). El CDR medio entre los que aprobaron el test fue de 0,5, siendo de 1 entre los que desaprobaban. La alta tasa de errores en una simple señal de prueba de reconocimiento de tráfico se correlaciona con los errores de conducción informados en los estudios de rendimiento ³⁷.

Se correlacionó en un estudio el Mini Mental Test (MMSE) con el desempeño en test de ruta, determinándose que con un MMSE menor a 25 había un 64% de posibilidades de fallar en el examen de ruta, adoptándose este valor como punto de corte. Sin embargo, esto es contradictorio con otros estudios, los cuales fallaron en determinar la utilidad de este test ²⁵.

En el año 2008 se desarrolló en nuestro país una batería neuropsicológica breve, con la finalidad de ser utilizada como *screening* de deterioro cognitivo entre pacientes con el hábito de manejo. Se utilizó el Mini Mental Test, test de reloj y fluencia semántica. Los parámetros de eficacia en el diagnóstico de DC fueron S: 87,5% (77,2% a 93,5%), E: 81,6% (66,6% a 90,8%), VP+ 88,9% (78,8% a 94,5%) y VP- 79,5% (64,5% a 89,2%) ³⁸.

Ese mismo año se realizó en España un estudio con el fin de revisar los tests utilizados para la renovación de la licencia de conducir. La evaluación visual se realizó sobre la base del UFOV, y se utilizó un sistema computarizado que permite la evaluación de velocidad de anticipación, la coordinación visuomotora bimanual, el tiempo de reacciones múltiples y la atención sostenida, con vigilancia de monotonía (Test ASDE), evaluando la capacidad de conducción mediante estos parámetros. Las conclusiones del trabajo fueron: Los pacientes con Demencia Leve no deberían conducir; según los resultados del UFOV y ASDE la mitad de los pacientes con DCL no deberían conducir. Mediante dicho trabajo se evidenció que los tests neuropsicológicos que se correlacionan con los tests de conducción fueron: cubos de Kohs, memoria inmediata, memoria demorada y Trail Making Test-A ⁹.

DEMENCIA Y PROCESOS COGNITIVOS RELACIONADOS

Entendemos por *demencia* al síndrome de comienzo gradual y progresivo, con pérdida de memoria y compromiso de otras habilidades cognitivas (entre ellas, atención, lenguaje, praxias, gnosias, orientación, juicio y resolución de problemas) afectando las actividades de la vida diaria del paciente (social, laboral, hobbies, cuidado personal). Este compromiso repercute en las capacidades de conducción vehicular ³⁹.

La *atención* es la capacidad de aplicar voluntariamente el entendimiento a un objetivo, tenerlo en cuenta o en consideración. La atención puede considerarse una cualidad de la percepción, haciendo referencia a la función de la atención como filtro de los estímulos ambientales, decidiendo cuáles son los estímulos más relevantes y dándoles prioridad. Por otro lado, la atención es entendida como el mecanismo que controla y regula los procesos cognitivos, desde el aprendi-

zaje por condicionamiento hasta el razonamiento complejo. Tanto la atención sostenida (la que tiene lugar cuando un individuo debe mantenerse consciente de los requerimientos de una tarea y poder ocuparse de ella por un periodo de tiempo) como la selectiva (habilidad de una persona para responder a los aspectos esenciales de una tarea o situación y pasar por alto o abstenerse de hacer caso a aquellas que son irrelevantes) y la visual, son las más involucradas en la conducción, y pueden verse afectadas en cualquier proceso demencial^{40,41}.

Las *funciones visuoespaciales* engloban las habilidades relacionadas con la ubicación en el espacio, la capacidad para utilizar las referencias del medio y desenvolverse en él y la capacidad de orientación intrapsíquica, además del conjunto de procesos relacionados con la percepción (capacidades gnósicas) y la acción (capacidades práxicas). La dificultad radica en que no sólo se relacionan con el medio (dónde actuar), sino también con las habilidades que permiten tener una adecuada percepción de este medio. En la práctica clínica, este tipo de alteraciones no aparecen aisladas, sino que suelen coexistir con otros problemas cognitivos, tales como las alteraciones de la atención y el déficit en la memoria operativa o episódica y en las funciones ejecutivas. Estas funciones están típicamente afectadas en la EA^{40,41}.

Otro aspecto que se compromete en las demencias, principalmente en aquellas de tipo cortical, es la *orientación espacial*, lo que puede llevar al sujeto a no encontrar rutas o calles, o no reconocer el camino habitual como familiar. Esto se puede magnificar por fallas en la *memoria*, principalmente la episódica, comúnmente afectada en la EA, lo cual puede llevar a la persona a circular sin recordar a dónde se dirigía, perderse y vagar sin rumbo^{40,41}.

Las *funciones ejecutivas* son un conjunto de habilidades cognitivas que permiten la anticipación y el establecimiento de metas, el diseño de planes y programas, el inicio de las actividades y de las operaciones mentales, la autorregulación y la monitorización de las tareas, la selección precisa de las conductas, la flexibilidad en el trabajo cognitivo y su organización en el tiempo, llevando a la toma rápida de decisiones. Es una función de los lóbulos frontales, por lo que su disfunción es característica de las Demencias Frontotemporales, aunque también puede afectarse con frecuencia

en la EA y en la Demencia Vascular (DV). Estas funciones están íntimamente relacionadas con la memoria de trabajo, que es la capacidad que tiene el sujeto para mantener la información disponible con el fin de poder manipularla y utilizarla en el corto plazo^{40,41}.

La *velocidad de procesamiento* de la información, que influye directamente en la toma rápida de decisiones, se ve lentificada con frecuencia en el envejecimiento normal y es característico su afectación en las Demencias con compromiso subcortical, entre las que se incluyen a la DV, a la secundaria a Enfermedad de Parkinson y parkinsonismos, entre otras^{40,41}.

La American Academy of Neurology (AAN-2010) estima de acuerdo a Niveles de Evidencia actuales, que las siguientes variables son las más útiles para identificar los pacientes con altas probabilidades de manejo riesgoso²⁵.

Nivel A

- CDR

Nivel B

- Escala de habilidades de manejo versión cuidador.

Nivel C

- Historia de infracciones de tránsito
- Historia de choques
- Reducción de la cantidad de kilómetros manejados
- MMSE menor de 24
- Personalidad agresiva o Impulsiva

CONCLUSIONES

Para valorar las habilidades de manejo, debemos contar con una evaluación completa que incluya un examen neurológico, el historial de manejo proporcionado por un familiar o cuidador incluyendo la Escala de habilidades de manejo versión cuidador y una evaluación de las capacidades cognitivas, incluyendo las áreas cognitivas previamente mencionadas.

Los pacientes con Demencia Leve no debe-

rían conducir; y por los resultados de los estudios publicados, la mitad de los pacientes con DCL tampoco, siendo el factor determinante para dicha decisión la capacidad de manejo del paciente ⁵⁵. No obstante, hasta el 76 % de ellos pueden manejar adecuadamente y logran aprobar exámenes de manejo en campo. En este caso, se debería realizar una evaluación más exhaustiva de funciones cognitivas para estimar la capacidad de conducción y tomar la decisión más adecuada.

Una historia de choque en los 5 años previos, así como la aplicación de sanciones en los 2 o 3 años previos sería útil para identificar pacientes con disminución en la capacidad de manejo. También los pacientes con personalidades agresivas o impulsivas tendrían un riesgo incrementado de accidentes.

Cuando el individuo presenta riesgo serio a sí mismo o a terceros, su licencia debe ser retenida. Los médicos deben considerar los riesgos

asociados al manejo para todos sus pacientes con demencia, y deben enfocar el problema a los mismos y a sus familias. En el Anexo I se presentan recomendaciones puntuales sugeridas por AAN 2010, CDR y Escala de habilidades de manejo versión cuidador.

Si se presentara el caso que un paciente con demencia haya deteriorado su capacidad de conducir y el mismo quisiera continuar conduciendo, una evaluación formal de la conducción debiera ser administrada, para así justificar la condición real del paciente y la necesidad del retiro de la licencia.

Se debería presentar a los pacientes con demencia progresiva, un plan para la eventual cesación de manejo, presentándole opciones alternativas del transporte y enfatizar en que se coordine estos esfuerzos con los familiares y/o cuidadores.

ANEXO I

RECOMENDACIONES DE LA AMERICAN ACADEMY OF NEUROLOGY (AAN-2010)

Las siguientes variables son las más útiles para identificar a los pacientes con altas probabilidades de manejo riesgoso.

Nivel A

- **CDR**

Nivel B

- **Escala de Habilidades de Manejo Versión Cuidador:**

PUNTUACIÓN:

- 1= En total acuerdo
- 2= En desacuerdo
- 3= Sin opinión
- 4= de acuerdo
- 5=Completamente de acuerdo

Ítem	Habilidades de manejo	Puntaje
1	Tengo preocupación acerca de las habilidades de manejo del paciente.	
2	Los demás tienen preocupaciones acerca de las habilidades de manejo del paciente.	
3	El paciente ha disminuido la cantidad de tiempo/ Km. que maneja.	
4	El paciente evita manejar de noche.	
5	El paciente evita manejar cuando llueve.	
6	El paciente evita manejar cuando hay demasiado tráfico.	
7	El paciente maneja por encima del límite de velocidad si cree que no lo van a notar.	
8	El paciente pasa luces en rojo si cree que no lo van a notar.	
9	El paciente maneja después de haber bebido alcohol.	
10	Cuando se enoja con otros conductores, el paciente toca la bocina, hace gestos o se acerca demasiado a ellos con su vehículo.	

Nivel C

- Historia de infracciones de tránsito
- Historia de choques
- Reducción de la cantidad de Kilómetros manejados
- MMSE < 24
- Personalidad agresiva o impulsiva

REFERENCIAS

1. Brouwer WH, Ponds R. Driving competence in older persons. *Disability and Rehabilitation* 1994; 16(3): 149–161.
2. Lucas-Blaustein MJ, Filipp L, Dungan C, et al. Driving in patients with dementia. *J Am Geriatr Soc* 1988; 36: 1087–1091.
3. Ott BR, Heindel WC, Papandonatos GD, et al. A longitudinal study of drivers with Alzheimer disease. *Neurology* 2008;70:1171–1178.
4. INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001-.
5. Drachman DA, Swearer JM. Driving and Alzheimer's Disease: The risk of crashes. *Neurology* 1993; 43: 2448–2456.
6. Carr D, Duchek J. Characteristics of motor vehicle crashes of drivers with dementia of the Alzheimer type. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2000; 48: 15 (5).
7. Hu PS, Trumble DA, Foley DJ, et al. Crash risks of older drivers: a panel data analysis. *Accid Anal Prev* 1998; 30: 569-81.
8. Agencia Nacional de Seguridad Vial. Mi-

nisterio del Interior. Resumen estadístico 2008.

9. Badenes Guia D, Casas Hernanz L, Cejudo Bolívar JC, et al. Valoración de la capacidad de conducción de vehículos en pacientes con diagnóstico de deterioro cognitivo leve y demencia. *Neurología* 2008; 23(9): 575-582.

10. McKnight AJ, McKnight AS. Multivariate analysis of age-related driver ability and performance deficits. *Accid Anal Prev* 1999; 31: 445-54.

11. Duchek JM, Hunt L, Ball K, et al. The role of selective attention in driving and dementia of the Alzheimer type. *Alzheimer's Disease and Associated Disorders* 1997; 11 (Suppl. 1): 48-56.

12. Fox GK, Bowden SC, Bashford GM, et al. Alzheimer's Disease and driving: Prediction and assessment of driving performance. *J Am Geriatr Society* 1997; 4: 949-53.

13. De Raedt R, Ponjaert-Kristoffersen I. Predicting at-fault car accidents of older drivers. *Accid Anal Prev* 2001;33: 809-819.

14. Brown LB, Ott BR. Driving and dementia: a review of the literature. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2004;17:232-240.

15. Ley Nacional de Tránsito (Ley 24.449 de 1994, modificada por la Ley 26.363 en el 2008), Artículo N° 73.

16. Waller JA. Cardiovascular disease, aging, and traffic accidents. *J Chron Dis* 1967; 20:615-620.

17. Friedland RP, Koss E, Kumar A, et al. Motor vehicle crashes in dementia of the Alzheimer type. *Ann Neurol* 1988; 24:782-786.

18. Gilley DW, Wilson RS, Bennett DA, et al. Cessation of driving and unsafe motor vehicle operation by dementia patients. *Arch Intern Med* 1991; 151: 941-946.

19. Dubinsky RM, Williamson A, Gray CS, et al. Driving in Alzheimer's disease. *J Am Geriatr Soc* 1992; 40: 1112-1116.

20. Dubinsky RM, Williamson A, Gray C, et al. Driving with cognitive impairment-reply. *J Am Geriatrics Soc* 1993; 41: 890-891.

21. Drachman DA, Swearer JM. Driving and Alzheimer's disease: the risk of crashes. *Neurology* 1993; 43: 2448-2456.

22. Tuokko H, Tallman K, Beattie BL, et al. An examination of driving records in a dementia clinic. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* 1995; 50: 173-181.

23. Trobe JD, Waller PF, Cook-Flannagan CA, et al. Crashes and violations among drivers with Alzheimer disease. *Arch Neurol* 1996; 53: 411-416.

24. Owsley C, Ball K, McGwin J Jr. Visual processing impairment and risk of motor vehicle crash among older adults. *JAMA* 1998; 279: 1083-1088.

25. Iverson DJ, Gronseth GS, Reger MA, et al. Practice parameter update: evaluation and management of driving risk in dementia. *Neurology* 2010; 74: 1316-1324.

26. Herrman R, Rapoport MJ, Sambrook M, et al. Predictions of driving cessation in mild to moderate dementia. *CMAJ* 2006; 175: 591-595.

27. Fitten LJ, Perryman KM, Wilkinson CJ. Alzheimer and vascular dementias and driving. A prospective road and laboratory study. *JAMA* 1995; 273: 1360-1365.

28. Fox GK, Bowden SC, Bashford GM, et al. Alzheimer's disease and driving: prediction and assessment of driving performance. *J Am Geriatr Soc* 1997; 45: 949-953.

29. Rizzo M, Reinach S, McGehee D, et al. Simulated car crashes and crash predictors on drivers with Alzheimer disease. *Arch Neurol* 1997; 54: 545-551.

30. Hunt LA, Murphy CF, Carr D, et al. Reliability of the Washington University Road Test. A performance-based assessment for drivers with dementia of the Alzheimer type. *Arch Neurol* 1997; 54: 707-712.

31. Dawson JD, Anderson SW, Uc EY, et al. Predictors of driving safety in early Alzheimer disease. *Neurology* 2009; 72: 521-527.

32. Wadley VG, Okonkwo O, Crowe M, et al. Mild Cognitive Impairment and Everyday Function: An Investigation of Driving Performance. *J Geriatr Psychiatry Neurol* 2009; 22: 87-94.

33. Parasuraman R, Nestor PG. Attention

and driving skills in aging and Alzheimer's disease. *Hum Factors* 1991; 33: 539-557.

34. Parasuraman R, Greenwood P, Haxby JV. Visuospatial attention in dementia of the Alzheimer's type. *Brain* 1992; 115: 711-733.

35. Parasuraman R, Nestor P. Attention and driving. Assessment in elderly individuals with dementia. *Clin Geriatr Med* 1993; 9: 377-387.

36. Ball K, Owsley C, Sloane ME, et al. Visual attention problems as a predictor of vehicle crashes in older drivers. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1993; 34: 3110-3123.

37. Owsley C, Ball K, McGwin G Jr. Visual processing impairment and risk of motor vehicle crash among older adults. *JAMA* 1998; 279: 1083-1088.

38. Zuin DR, Recchia L, Barbosa A, et al. Utilidad de una batería neuropsicológica breve (BNB) en el screening de deterioro cognitivo en pacientes que mantienen el hábito de manejo vehicular. *Rev Neurol Arg* 2008; 33: 28-32.

39. American Psychiatric Association. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th edition. Washington, D.C.: American Psychiatric Association, 1994.

40. Mangone C, Allegri RF. Demencia, enfoque multidisciplinario. Buenos Aires, Polemos 2005.

41. Emery OB, Oxman TE. Dementia: presentations, differential diagnosis and nosology. 2^o Ed. Baltimore: Johns Hopkins University Press; 2003.

42. American Medical Association. Physician's Guide to Assessing and Counseling Older Drivers 2003.

43. Bieliauskas L.A. Neuropsychological assessment of geriatric driving competence. *Brain Injury* 2005; 19 (3): 221-226.

44. Baumann D, Burin DI; Capítulo: Evaluación de la inteligencia, en Evaluación neuropsicológica en adultos: Burin DI; Drake MA y Harris P (Comps.) 2007; Buenos Aires, Paidós.

45. Freund B, Gravenstein S, Ferris R. Use of the clock drawing test as a screen for driving

competence in older adults. Presented at: Annual Meeting of the American Geriatrics Society, May 9, 2002; Washington, DC.

46. Grace J, Amick MM, D'Abreu A, et al. Neuropsychological deficits associated with driving performance in Parkinson's and Alzheimer's disease. *Journal of the International Neuropsychological Society* 2005; 11, 766-775.

47. Lesikar SE, Gallo JJ, Rebok GW, et al. Prospective study of brief neuropsychological measures to assess crash risk in older primary care patients. *J Am Board Fam Pract* 2002; 15: 11-19.

48. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW. Neuropsychological Assessment (4a.ed.). New York: Oxford University Press, 2004.

49. Lincoln NB, Radford KA, Lee E, et al. The assessment of fitness to drive in people with dementia. *Int J Geriatr Psychiatry* 2006; 21: 1044-1051.

50. Molnar FJ, Patel A, Marshall SC, et al. Clinical utility of office-based cognitive predictors of fitness to drive in persons with dementia: a systematic review. *Journal Am Geriatrics Society* 2006; 54: 1809-1824.

51. Reger MA, Welsh RK, Watson GS, et al. The relationship between neuropsychological functioning and driving ability in dementia: a meta-analysis. *Neuropsychology* 2004; 18 (1) 85-93.

52. Simone V, Serrano M, Allegri F. Capítulo: La evaluación en el consultorio médico. Exámenes cognitivos breves, en Evaluación neuropsicológica en adultos, Burin, D.I; Drake M.A. y Harris P. (Comps.) 2007; Buenos Aires, Paidós.

53. Ott BR, Heindel WC, Papandonatos GD, et al. A longitudinal study of drivers and Alzheimer disease. *Neurology* 2008; 70: 1171-1178.

54. Uc EY, Rizzo M, Anderson SW, et al. Driver landmark and traffic sign identification in early Alzheimer's disease. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 2005; 76, 764-768.

55. 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: 2205-2211.