



REVISIÓN

Capacidad de conducción tras un ictus: evaluación y recuperación

M. Murie-Fernandez^{a,*}, S. Iturralde^a, M. Cenoz^a, M. Casado^a y R. Teasell^b

^a Unidad de Neurorrehabilitación, Departamento de Neurología, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, Navarra, España

^b Departamento de Rehabilitación y Medicina Física, St Joseph's Health Care London, Parkwood Hospital, Universidad de Western Ontario, London, Ontario, Canadá

Recibido el 20 de mayo de 2012; aceptado el 28 de mayo de 2012

Accesible en línea el 12 de julio de 2012

PALABRAS CLAVE

Ictus;
Carnet de conducir;
Hemiplejía;
Neurorrehabilitación;
Reintegración social

KEYWORDS

Stroke;
Driving licence;
Hemiplegia;
Neurorrehabilitation;
Social reintegration

Resumen

Introducción: La habilidad para conducir después de un ictus ha sido reconocida por muchos autores como un indicador de independencia y se asocia de forma significativa con una reintegración social adecuada. Sin embargo, no queda claro quién y cómo debe valorarse la capacidad de conducción de un individuo que ha sufrido un ictus. El proceso neurorrehabilitador es capaz de obtener mejoras en los pacientes que han sufrido un ictus y, por lo tanto, un paciente puede volver a estar capacitado para conducir tras un tratamiento neurorrehabilitador adecuado.

El objetivo de este artículo es realizar una revisión de la literatura, con el fin de poner de manifiesto la evidencia actual respecto a los métodos de evaluación de la capacidad para conducir y de aquellas intervenciones llevadas a cabo para recuperar la capacidad de conducir. **Desarrollo:** Se llevó a cabo una búsqueda de la literatura de diferentes bases de datos entre 1993 y 2011. Se analizaron de forma individual los estudios realizados sobre la base de los métodos de evaluación de la capacidad de conducir y de intervención neurorrehabilitadora.

Conclusiones: Se debe valorar de forma apropiada a todos los pacientes con un ictus en los que existen dudas sobre su capacidad de conducir. La forma adecuada de valorar a estos pacientes según la literatura es mediante una valoración multidisciplinar que determine quién está capacitado para someterse a un test en carretera. Los ejercicios de neurorrehabilitación existentes pueden mejorar la capacidad de conducir de los pacientes con ictus.

© 2012 Sociedad Española de Neurología. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Driving ability after a stroke: evaluation and recovery

Abstract

Introduction: The ability to drive after a stroke has been recognised by many authors as a sign of independence and it is closely associated with proper social reintegration. However, it remains unclear how the driving ability of an individual who has suffered a stroke should be evaluated, and by whom. Neurorehabilitation can produce improvements in patients who have suffered a stroke, and patients may therefore be able to resume driving at the end of an appropriate neurorehabilitation programme.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: manumurie@gmail.com (M. Murie-Fernandez).

The aim of this article is to present a literature review in order to highlight current evidence regarding methods for assessing driving ability and therapeutic methods applied in order to recover a patient's ability to drive.

Development: A literature search was performed in different databases for the period between 1993 and 2011. Studies were analysed individually based on methods for assessing driving ability and neurorehabilitation measures.

Conclusions: If there are any doubts regarding stroke patients' ability to drive, patients should be assessed appropriately. The proper way to assess these patients according to the literature is by employing a multidisciplinary evaluation to determine who is able to take a road test. Neurorehabilitation exercises currently in use may be able to improve driving ability in stroke patients.

© 2012 Sociedad Española de Neurología. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

El ictus es una enfermedad catastrófica. En los países desarrollados figura como una de las principales causas de muerte y como la principal causa de discapacidad. Además de presentar repercusiones destacables para el paciente y para la familia¹, presenta también un importante impacto social² ya que los gastos directos e indirectos suponen al menos el 3% de todos los dedicados a salud en un país desarrollado³. Las previsiones futuras no son muy alentadoras, pues el envejecimiento de la población se asocia a una mayor incidencia del ictus, mientras que el mejor conocimiento de la fisiopatología del daño cerebral y el desarrollo de nuevas técnicas diagnósticas y terapéuticas se asocian a un aumento de la prevalencia del mismo. Ante este panorama, las unidades de neurorrehabilitación son fundamentales para minimizar las secuelas de esta enfermedad⁴.

El ictus impacta negativamente las actividades sociales y la calidad de vida del paciente⁵. La habilidad para conducir después de un ictus ha sido reconocida por muchos autores como un indicador de independencia y se ha asociado de forma significativa con una reintegración social adecuada. En concreto, se ha asociado de forma significativa con la reintegración social adecuada al año de sufrir el ictus⁶. Sin embargo, no queda claro quién y cómo debe valorarse la capacidad de conducción de un individuo que ha sufrido un ictus. Esta dificultad radica en la complejidad de la acción de conducir, pues requiere de la integridad de múltiples sistemas que pueden dañarse de forma total o parcial y de forma definitiva o transitoria en los pacientes que han sufrido un ictus. Entre todos estos sistemas, destacan la función visual, la función motora y la habilidad cognitiva (incluyendo aquí funciones ejecutivas, velocidad de respuesta, praxias, gnosias, toma de decisiones, atención, planificación, etc.).

Los sujetos que han padecido un ictus presentan mayores deficiencias a la hora de conducir que los sujetos sanos⁷. Los sujetos mayores de 65 años que han padecido un ictus presentan un mayor riesgo de estar involucrados en accidentes mientras conducen, independientemente de la medicación que tomen si son comparados con otras patologías crónicas (cáncer, diabetes, artritis, deterioro cognitivo y glaucoma, entre otras)⁸. De modo que es de vital importancia conocer a los sujetos que han padecido

un ictus que no deben conducir, más aún cuando se ha demostrado que los sujetos afectados por un ictus y sus familiares tienden a sobreestimar su capacidad de conducción⁹.

La realidad es que muchos de los pacientes que han sufrido un ictus vuelven a conducir sin asesoramiento profesional y/o evaluación¹⁰, mientras que otros eligen no retomar la conducción y reducir su exposición^{5,11,12}.

El objetivo de esta revisión es realizar una revisión de la literatura, con el fin de poner de manifiesto la evidencia actual respecto a los métodos de evaluación de la capacidad para conducir y de aquellas intervenciones llevadas a cabo para recuperar dicha capacidad.

Desarrollo

Se llevó a cabo una búsqueda de la literatura de diferentes bases de datos (CINAHL, EMBASE, MEDLINE, y PSYCHINFO) entre 1980 y 2011. Los trabajos publicados que trataban la evaluación de la capacidad de conducir en pacientes con ictus o aquellos en los que se analizaba una intervención encaminada a mejorar esa capacidad fueron seleccionados. Los estudios citados en artículos de revisión, metaanálisis o revisiones sistemáticas, que no se identificaron a través de nuestra búsqueda de la literatura original también fueron incluidos.

Evaluación de la conducción

En algunos países, el médico es el responsable de determinar la capacidad para conducir después de un ictus; sin embargo, existen pocas guías clínicas que determinen cómo valorar esa capacidad. En la [tabla 1](#) se resumen los estudios que han tratado la valoración de la capacidad de conducir.

Lincoln et al.²⁸ demostraron en 1993 que los médicos de atención primaria, en función de los resultados de las pruebas cognitivas, eran capaces de predecir los resultados de un test en carretera en solo el 56% de los pacientes²⁸, mientras que un equipo multidisciplinar de neurólogo y neuropsicólogo fue capaz de evaluar la capacidad para la conducción de forma segura en un 75% de los casos⁷.

Tabla 1 Estudios que valoran la capacidad de conducir después de un ictus

| Autores, año, lugar | N | Estudio | Resultados |
|---|-----|--|--|
| Nouri y Lincoln ¹³ , 1992. Reino Unido. | 79 | Evaluación cognitiva (11 test) y test en carretera | Modelo predictivo con 4 test: SDSA (<i>Stroke Driver Screening Assessment</i>). El 82% de los pacientes eran correctamente catalogados |
| Mazer et al. ¹⁴ , 1998. Canadá | 84 | Evaluados a través del test <i>Motor Free Visual Perception (MVPT)</i> , el <i>Trail Making B Test</i> y prueba en carretera | Los pacientes que pasaron el test en carretera tuvieron mejores resultados en las pruebas de percepción. Peores resultados en el MVPT y el <i>Trail Making B Test</i> conllevan una probabilidad 22 veces mayor de suspender el test |
| Heikkila et al. ⁷ , 1999. Finlandia | 20 | Neurólogo y psicólogo valoraron la capacidad para la conducción. Pacientes y cónyuges califican sus habilidades de conducción | Pacientes con ictus tienen más deficiencias en la conducción. El 60% de los pacientes fueron clasificados como incapaces por neurólogo y neuropsicólogo. Pacientes y cónyuges sobreestiman su capacidad para conducir |
| Klavora et al. ¹⁵ , 2000. Canadá | 56 | <i>Dynavision Performance Assessment Battery (DPAB)</i> y <i>Cognitive Behavioural Driver's Inventory (CBDI)</i> , y test en carretera | El DPAB fue superior en la predicción del éxito/fracaso en la evaluación de la conducción en carretera (71%). Realizar bien ambas pruebas mejoró significativamente la predicción pasar el test en carretera |
| Korner-Bitensky et al. ¹⁶ , 2000. Canadá | 269 | Sujetos con el MVPT y test en carretera. Resultado < 30 indica baja percepción visual y una resultado > 30 indica una percepción óptima | 39 pacientes con una puntuación < 24 en el MVPT, el 72% no pasó la prueba en carretera. En aquellos con resultado > 30, la tasa de aprobado fue mayor que la tasa de fallo. Aquellos con 35-36/36 en el MVPT, el 82% pasó la prueba en carretera. Para el grupo entero, el VPP fue de 60,9% y el VPN del 64,2% |
| Akinwuntan et al. ¹⁷ , 2002. Bélgica | 104 | Pacientes sometidos a evaluación clínica y examen práctico | El 39,4% resultaron aptos para conducir, el 43,3% como no inmediatamente aptos y el 17,3% como no aptos. Los mejores predictores fueron los siguientes: lado de la lesión, capacidad visual y test en carretera |
| Akinwuntan et al. ¹⁸ , 2003. Bélgica | 36 | Test en carretera. Valorado por el <i>Center for Determination of Fitness to Drive and Car Adaptation (CARA)</i> | La fiabilidad del test en carretera es elevada mejor cuanto más estandarizada |
| Radford et al. ¹⁹ , 2004. Reino Unido | 93 | Sujetos evaluados con; SDSA, <i>Visual Object and Space Perception (VOSP)</i> , <i>Stroop</i> , <i>Trail-Making Test (TMT)</i> , <i>Recognition Memory Tests (RMT)</i> y el <i>Verbal Description of Road Signs (VDRS)</i> | Los subtests del SDSA se correlacionaron significativamente con el <i>Stroop</i> y el TMT. Los ítems de la valoración SDSA <i>Dot Cancellation (DC)</i> se correlacionaron significativamente con VDRS y el SDSA <i>Square Matrices (SM)</i> con el VOSP <i>Cube</i> y el subtest RMT <i>Face</i> . El SDSA <i>Road Sign Recognition (RSR)</i> se correlacionaron con el VOSP. |
| Akinwuntan et al. ²⁰ , 2005. Bélgica | 38 | Se aplicaron SDSA y test en carretera (<i>TRIP checklist</i> ; 13 ítems de test en carretera) | La fiabilidad del test en carretera fue elevada (ICC = 0,83). Los resultados de la SDSA se correlacionaron con el juicio del examinador en carretera en un 78,9% |
| Akinwuntan et al. ²¹ , 2006. Bélgica | 68 | Pruebas visuales, neuropsicológicas y test en carretera. Clasifican como «apto», «temporalmente no apto» o «no apto» | Combinación de negligencia visual, figura de Rey y test en carretera el mejor modelo de la predicción de los resultados |
| Smith-Arena et al. ²² , 2006. EE. UU. | 39 | MMSE, debilidad motora, afectación, afectación propioceptiva y FIM. Se realizó test en carretera | Los que pasaron la clínica tenían menos afectaciones cognitivas, pero más deficiencias físicas. Mayor proporción de campo visual normal en los que habían superado el test en carretera, no significativo |
| Bouillon et al. ²³ , 2006. Canadá | 172 | <i>Cognitive Behavioural Driver's Inventory (CBDI)</i> del MVPT, <i>Bells Test</i> y test en carretera | En ictus solo CBDI era capaz de diferenciar entre las personas «aptas» o «no aptas» en el test en carretera, solo si ACV derecho (p = 0,003). El CBDI se sugiere como predictor en sujetos con TCE o ACV derecho |

Tabla 1 (Continuación)

| Autores, año, lugar | N | Estudio | Resultados |
|---|-----|---|--|
| Soderstrom et al. ²⁴ , 2006. Suecia | 54 | Relación entre pruebas neuropsicológicas y test en carretera (34 ictus y 20 controles) | Los pacientes puntuaron pero en todas las pruebas salvo en <i>Rey Complex Figure Test</i> y <i>Wisconsin Card Sorting Test</i> . La diferencia fue mayor con los test de velocidad de procesamiento y atención dividida |
| Innes et al. ²⁵ , 2007 Nueva Zelanda | 62 | 36 hombres y 14 mujeres, pruebas sensitivo-motoras y cognitivas (SMC) y un test en carretera | El 64% no superó el test en carretera. Existieron diferencias significativas entre aquellos que pasaron el test en carretera y los que no en todas las pruebas del SMC, salvo en los test visuoespaciales |
| Akinwuntan et al. ²⁶ , 2007. Bélgica | 43 | Averiguar si 3 tests (figura de rey, negligencia visual y test en carretera) predicen los resultados de pruebas de conducción | El 86% de todos los participantes fueron correctamente clasificados como «aptos» o «no aptos». La sensibilidad y la especificidad fueron del 77 y el 92%, respectivamente |
| Ponsford et al. ²⁷ , 2008. Reino Unido | 200 | Se analizó el proceso de evaluación para determinar la capacidad para conducir | El 54% se consideró en condiciones aptas para conducir y el 9% podría conducir mediante la modificación del vehículo (y formación). Para las personas que no pasaron la evaluación, el deterioro cognitivo era el principal problema |

Tabla 2 Estudios que valoran las intervenciones encaminados a recuperar la capacidad de conducir después de un ictus

| Autores, año, lugar | N | Estudio | Resultados |
|---|----|---|--|
| Klavora et al. ³² , 1995. Canadá | 10 | 10 pacientes con ictus (6-17 meses de evolución) que no habían superado con anterioridad el test en carretera y fueron entrenados con <i>Dynavision</i> 6 semanas (3 sesiones/semana de 20 min). Nuevo test en carretera | 6/10 fueron aptos en el test en carretera. Todos los menores de 65 años fueron calificados como aptos, mientras que solo 1/5 de los mayores de 65 fue apto. Los que fueron aptos y no aptos mostraron diferencias estadísticamente significativas en las variantes de <i>Dynavision</i> |
| Mazer et al. ³³ , 2003. Canadá | 97 | Pacientes en los primeros 6 meses del ictus y con carnet de conducir vigente. Aleatorizados a un grupo experimental con pruebas visuales utilizando <i>Useful Field of View</i> (UFOV), que analiza la atención visual o a grupo control evaluaciones visuoperceptivas a través de un software. Ambos grupos recibieron 20 sesiones (2-4/semana, 30-60 min la sesión) | No hubo diferencias significativas en los resultados entre los grupos. Hubo, sin embargo, un incremento casi del doble (52,4% vs. 28,6%) en la tasa de éxito en la evaluación del Test en carretera después del entrenamiento UFOV para los pacientes con lesiones en hemisferio derecho. Los resultados sugieren una mejora potencial para los sujetos con afectación del hemisferio derecho |
| Akinwuntan et al. ²⁰ , 2005. Bélgica | 83 | Pacientes tras los primeros 3 meses del ictus y con carnet de conducir vigente. Fueron asignados al azar, en un grupo (n=42) simulación basada en el entrenamiento frente al grupo control (n=41) con tareas cognitivas en relación con la conducción. El programa de entrenamiento consistió en una hora/sesión, 3 veces por semana durante 5 semanas. Todos los sujetos recibieron evaluaciones visual y neuropsicológicas, y test en carretera. Clasificados como «aptos», «temporalmente no apto» o «no apto» | En las evaluaciones pre y postentrenamiento no hubo diferencias significativas entre los grupos a nivel visual y cognitivo. Ambos grupos demostraron mejoras significativas ($p < 0,05$) en las evaluaciones postintervención. Más sujetos obtuvieron la condición de «no aptos para conducir» que «aptos para conducir». La mayoría de los sujetos mejoraron. En seguimiento, el 73% de los sujetos experimentales pasaron su evaluación en carretera, comparado con el 42% de los sujetos control ($p = 0,03$) |

Tabla 2 (Continuación)

| Autores, año, lugar | N | Estudio | Resultados |
|---|----|---|--|
| Devos et al. ³⁴ , 2009. Bélgica | — | Este estudio representa un nuevo análisis de los datos obtenidos del estudio realizado por Akinwuntan et al. (2005), que examina el programa de entrenamiento del conductor. Los autores examinaron el impacto de las 2 modalidades de entrenamiento (simulador específico frente a formación cognitiva) en los 13 puntos específicos del test en carretera | En general, el rendimiento en el test en carretera y sus 4 ítems mejoró significativamente en los pacientes que recibieron un entrenamiento similar que los del grupo cognitivo. Además, el entrenamiento simulador tuvo un mayor impacto que el entrenamiento cognitivo |
| Crotty et al. ³⁵ , 2009. Australia | 26 | Pacientes aleatorizados a entrenamiento con <i>Dynavision</i> o lista de espera de fisioterapia. Los participantes del grupo intervención recibieron 3 sesiones de formación/semana de <i>Dynavision</i> durante 6 semanas. El objetivo fue la evaluación de la capacidad para conducir a las 6 semanas | No eran significativa las diferencias entre los resultados de los grupos en cuanto a la evaluación en carretera ($p=0,22$). La diferencia no alcanzó significación estadística, una mayor proporción de sujetos en el grupo de intervención superó la evaluación frente al grupo control (76,9% vs. 46,2%) |
| Akinwuntan et al. ³⁶ , 2010 Bélgica | 61 | Se realizó un seguimiento «a ciegas», a los 6 meses se realizó otro, y se hizo un seguimiento de los siguientes ítems: índice de Barthel, número de km/año y el número de accidentes y multas de tráfico | El 60% de los que habían recibido entrenamiento en el simulador fueron considerados aptos para conducir tras 5 años de seguimiento, frente al 48% del grupo de entrenamiento cognitivo. El 85% de los que conducían a los 6 meses continuaron conduciendo a los 5 años |
| Akinwuntan et al. ³⁶ , 2010 Bélgica. | | Informe adicional/análisis desde Akinwuntan et al., 2005 | No hubo diferencias significativas entre los diferentes grupos en relación al UFOV; sí que hubo dentro de cada grupo. Las mejoras se mantuvieron a lo largo del seguimiento (3 meses) |
| Hitosugi et al. ³⁷ , 2011. Japón | 44 | 24 individuos ictus y 20 sanos sesión de conducción simulada en carretera. Después, se les proporcionó una prueba en la que tenían que evitar una colisión con un camión a 40 km/h. Los participantes disponían de 3 intentos de frenado | En el primer intento, una cantidad significativamente menor de pacientes que los controles fueron capaces de evitar una colisión. De manera similar ocurrió con el tiempo de reacción, significativamente más largo en los pacientes que en el grupo control. Los tiempos de reacción disminuyen en el segundo intento y en el tercero para las personas con ACV ($p < 0,001$) |

El test en carretera parece la medición más válida; sin embargo, se trata de un test subjetivo, puesto que no existen mediciones estandarizadas respecto de lo que hay que medir en este test. Únicamente, Akinwuntan et al. utilizaron una lista de 13 ítems para la calificación de este test. Los autores concluyen que la lista de 13 ítems era fiable y obtuvo buenos resultados²⁰. Además, los resultados de los tests fuera de la carretera, SDSA (*Stroke Driver Screening Assessment*), concordaron con los resultados obtenidos en carretera en el 78,9% de los sujetos²⁰.

Se ha sugerido que la combinación de pruebas fuera de la carretera (evaluación neurológica y neuropsicológica) y del test en carretera proporcionaría de forma más exacta la capacidad de conducción^{17,26}. Se entiende que la evaluación fuera de la carretera selecciona a los pacientes listos para someterse al test en carretera, que de alguna manera certifica de forma definitiva la capacidad de conducción. Sin embargo, a pesar de identificarse 111

diferentes predictores del resultado del test en carretera, no existen puntos de corte con sensibilidad y especificidad apropiada para determinar su uso en pacientes con ictus²⁹. No obstante, se considera que el SDSA es la forma más rentable para realizar la valoración inicial fuera de carretera³⁰.

Intervenciones para mejorar la capacidad de conducción

El proceso neurorrehabilitador debe orientarse de manera individual. Para ciertos aspectos del proceso, manejo del hombro doloroso por ejemplo, existe evidencia científica suficiente³¹. Sin embargo, a pesar de la importancia del hecho de conducir en la integración social y en la vuelta a la normalidad después de un ictus, se ha prestado poca atención a los modos de intervención para mejorar la capacidad de conducción tras un ictus.

En la [tabla 2](#) se presentan los trabajos que han estudiado intervenciones encaminadas a mejorar la capacidad de conducción en pacientes con ictus.

El entrenamiento de la atención visual no es más efectivo que el entrenamiento visuoperceptivo tradicional en la mejora de la capacidad de la conducción en pacientes con ictus. Por su parte, la utilización de un programa de entrenamiento con simulador que utilice escenarios adaptados complejos y similares a la vida real se asocia a una mejoría en la conducción, la aptitud y el éxito en la evaluación del test en carretera.

Conclusiones

En aquellos pacientes que hayan presentado un ictus y exista una duda sobre su capacidad de conducción, esta debe ser valorada de forma adecuada, y en caso de que no sean capaces de conducir, debe iniciarse un programa neurorrehabilitador encaminado a recuperar dicha capacidad.

La valoración de la capacidad de conducción no debe basarse únicamente en el test en carretera ni en la valoración neurológica/neuropsicológica. Esta valoración debe considerarse en 2 etapas; la primera consistente en valorar al paciente de forma multidisciplinar (valoración neurológica/neuropsicológica) para ver si está listo para realizar el test en carretera, considerándose este como la segunda y definitiva etapa.

La capacidad de conducción puede mejorarse mediante el uso de simuladores que reproduzcan circunstancias reales.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Hervas A, Cabases J, Forcen T. Cost of informal care for stroke victims in a non-institutionalized general population. *Gac Sanit*. 2007;21:444–51.
- Wolfe CD. The impact of stroke. *Br Med Bull*. 2000;56:275–86.
- Evers SM, Struijs JN, Ament AJ, Van Genugten ML, Jager JH, Van den Bos GA. International comparison of stroke cost studies. *Stroke*. 2004;35:1209–15.
- Murie-Fernandez M, Irimia P, Martinez-Vila E, John MM, Teasell R. Neuro-rehabilitation after stroke. *Neurologia*. 2010;25:189–96.
- Mackenzie C, Paton G. Resumption of driving with aphasia following stroke. *Aphasiology*. 2003;17:107–22.
- Finestone HM, Guo M, O'Hara P, Greene-Finestone L, Marshall SC, Hunt L, et al. Driving and reintegration into the community in patients after stroke. *PMR*. 2010;2:497–503.
- Heikkila VM, Korpelainen J, Turkka J, Kallanranta T, Summala H. Clinical evaluation of the driving ability in stroke patients. *Acta Neurol Scand*. 1999;99:349–55.
- McGwin Jr G, Sims RV, Pulley L, Roseman JM. Relations among chronic medical conditions, medications, and automobile crashes in the elderly: a population-based case-control study. *Am J Epidemiol*. 2000;152:424–31.
- Scott CA, Rapport LJ, Coleman BR, Griffen J, Hanks R, McKay C. Self-assessment of driving ability and the decision to resume driving following stroke. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2009;31:353–62.
- Fisk GD, Owsley C, Pulley LV. Driving after stroke: driving exposure, advice, and evaluations. *Arch Phys Med Rehabil*. 1997;78:1338–45.
- Fisk GD, Owsley C, Mennemeier M. Vision, attention, and self-reported driving behaviors in community-dwelling stroke survivors. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83:469–77.
- Finestone HM, Marshall SC, Rozenberg D, Moussa RC, Hunt L, Greene-Finestone LS. Differences between poststroke drivers and nondrivers: demographic characteristics, medical status, and transportation use. *Am J Phys Med Rehabil*. 2009;88:904–23.
- Nouri FM, Lincoln NB. Validation of a cognitive assessment: predicting driving performance after stroke. *Clin Rehab*. 1992;6:275–81.
- Mazer BL, Korner-Bitensky NA, Sofer S. Predicting ability to drive after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79:743–50.
- Klavora P, Heslegrave RJ, Young M, Korner-Bitensky NA, Mazer BL, Sofer S, et al. Driving skills in elderly persons with stroke: comparison of two new assessment options. Visual testing for readiness to drive after stroke: a multicenter study. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000;81:701–5.
- Korner-Bitensky NA, Mazer BL, Sofer S, Gelina I, Meyer MB, Morrison C, et al. Visual testing for readiness to drive after stroke: a multicenter study. *Am J Phys Med Rehabil*. 2000;79:253–9.
- Akinwuntan AE, Feys H, DeWeerd W, Pauwels J, Baten G, Strypstein E. Determinants of driving after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83:334–41.
- Akinwuntan AE, DeWeerd W, Feys H, Baten G, Arno P, Kiekens C. Reliability of a road test after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003;84:1792–6.
- Radford KA, Lincoln NB. Concurrent validity of the stroke drivers screening assessment. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004;85:324–8.
- Akinwuntan AE, De Weerd W, Feys H, Baten G, Arno P, Kiekens C. The validity of a road test after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86:421–6.
- Akinwuntan AE, Feys H, De Weerd W, Baten G, Arno P, Kiekens C. Prediction of driving after stroke: a prospective study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2006;20:417–23.
- Smith-Arena L, Edelstein L, Rabadi MH. Predictors of a successful driver evaluation in stroke patients after discharge based on an acute rehabilitation hospital evaluation. *Am J Phys Med Rehabil*. 2006;85:44–52.
- Bouillon L, Mazer B, Gelinas I. Validity of the Cognitive Behavioral Driver's Inventory in predicting driving outcome. *Am J Occup Ther*. 2006;60:420–7.
- Soderstrom ST, Pettersson RP, Leppert J. Prediction of driving ability after stroke and the effect of behind-the-wheel training. *Scand J Psychol*. 2006;47:419–29.
- Innes CR, Jones RD, Dalrymple-Alford JC, Hayes S, Hollobon S, Severinsen J, et al. Sensory-motor and cognitive tests predict driving ability of persons with brain disorders. *J Neurol Sci*. 2007;260:188–98.
- Akinwuntan AE, Devos H, Feys H, Verheyden G, Baten G, Kiekens C, et al. Confirmation of the accuracy of a short battery to predict fitness-to-drive of stroke survivors without severe deficits. *J Rehabil Med*. 2007;39:698–702.
- Ponsford AS, Viitanen M, Lundberg C, Johansson K. Assessment of driving after stroke—a pluridisciplinary task. *Accid Anal Prev*. 2008;40:452–60.
- Nouri FM, Lincoln NB. Predicting driving performance after stroke. *BMJ*. 1993;307:482–3.
- Marshall SC, Molnar F, Man-Son-Hing M, Blair R, Brosseau L, Finestone HM, et al. Predictors of driving ability following stroke: a systematic review. *Top Stroke Rehabil*. 2007;14:98–114.

30. Akinwuntan AE, Wachtel J, Rosen PN. Driving simulation for evaluation and rehabilitation of driving after stroke. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2011;1–9.
31. Murie-Fernandez M, Carmona IM, Gnanakumar V, Meyer M, Foley N, Teasell R. Painful hemiplegic shoulder in stroke patients: causes and management. *Neurologia.* 2012;27:234–44.
32. Klavara P, Gaskovski P, Martin K, Forsyth RD, Heslegrave RJ, Young M, et al. The effects of Dynavision rehabilitation on behind-the-wheel driving ability and selected psychomotor abilities of persons after stroke. *Am J Occup Ther.* 1995;49:534–42.
33. Mazer BL, Sofer S, Korner-Bitensky N, Gelinas I, Hanley J, Wood-Dauphinee S. Effectiveness of a visual attention retraining program on the driving performance of clients with stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003;84:541–50.
34. Devos H, Akinwuntan AE, Nieuwboer A, Tant M, Truijten S, De Wit L, et al. Comparison of the effect of two driving retraining programs on on-road performance after stroke. *Neurorehabil Neural Repair.* 2009;23:699–705.
35. Crotty M, George S. Retraining visual processing skills to improve driving ability after stroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2009;90:2096–102.
36. Akinwuntan AE, Devos H, Verheyden G, Baten G, Kiekens C, Feys H, et al. Retraining moderately impaired stroke survivors in driving-related visual attention skills. *Top Stroke Rehabil.* 2010;17:328–36.
37. Hitosugi M, Takehara I, Watanabe S, Hayashi Y, Tokudome S. Support for stroke patients in resumption of driving: patient survey and driving simulator trial. *Int J Gen Med.* 2011;4:191–5.