

# HEMINEGLIGENCIA VISUO-ESPACIAL: ASPECTOS CLÍNICOS, TEÓRICOS Y TRATAMIENTO

## VISUOSPATIAL NEGLECT: CLINICAL, THEORETICAL, AND TREATMENT ASPECTS

CELESTE APARICIO-LÓPEZ<sup>a, b, c, d</sup>, ALBERTO GARCÍA-MOLINA<sup>a, b, c</sup>, ANTONIA ENSEÑAT-CANTALLOPS<sup>a, b, c</sup>, ROCÍO SÁNCHEZ-CARRIÓN<sup>a, b, c</sup>, VEGA MURIEL<sup>a, b, c, d</sup>, JOSE MARÍA TORMOS<sup>a, b, c</sup>, TERESA ROIG-ROVIRA<sup>a, b, c</sup>

Cómo referenciar este artículo/How to reference this article:

Aparicio-López, C., García-Molina, A., Enseñat-Cantallops, A., Sánchez-Carrión, R., Muriel, V., Tormos, J. M. y Roig-Rovira, T. (2014). Heminegligencia visuo-espacial: aspectos clínicos, teóricos y tratamiento [Visuospatial neglect: clinical, theoretical, and treatment aspects. *Acción Psicológica*, 11(1), 95-106. <http://dx.doi.org/10.5944/ap.1.1.13914>

### Resumen

**Objetivo:** Realizar una revisión descriptiva sobre la heminegligencia visuo-espacial asociada a accidentes cerebro-vasculares. Se abordan los aspectos clínicos y teóricos más relevantes, así como las diferentes técnicas de intervención utilizadas actualmente. **Desarrollo:** La heminegligencia visuo-espacial es un déficit neuropsicológico multimodal asociado a lesiones cerebrales, principalmente de origen vascular. Su presencia implica una recuperación más lenta, mayor discapacidad y una respuesta precaria a la rehabilitación. Aunque la recuperación espontánea puede ocurrir en el transcurso de las primeras semanas o meses, el paso del tiempo no necesariamente implica una mejora de los

síntomas. A día de hoy se han desarrollado múltiples estrategias de rehabilitación, pero son muy pocas las que demuestran efectos perdurables en el tiempo. **Conclusiones:** La adaptación de prismas es la técnica con la que se obtienen mejores resultados, aunque existen controversias respecto a sus beneficios a largo plazo. Las diferentes intervenciones que se describen en el artículo tienen un impacto transitorio y los resultados no acostumbra a traducirse en una mejora en las actividades de vida diaria. Las tendencias actuales apuestan por la aplicación combinada de diferentes técnicas.

**Palabras clave:** Atención; Heminegligencia; Ictus; Neuropsicología; Rehabilitación cognitiva.

<sup>a</sup> Institut Guttmann, Institut Universitari de Neurorehabilitació, adscrito UAB, 08916 Badalona (Barcelona, Spain).

<sup>b</sup> Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès, Spain).

<sup>c</sup> Fundació Institut d'Investigació en Ciències de la Salut Germans Trias i Pujol, Badalona (Barcelona, Spain).

<sup>d</sup> Departament de Psicologia Clínica i de la Salut, Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès, Spain).

## Abstract

**Objective:** A descriptive review of the visuo-spatial hemineglect associated with strokes. Most relevant clinical and theoretical aspects are addressed and the different intervention techniques currently used. **Development:** The visuo-spatial hemineglect is a multimodal neuropsychological deficit associated with brain lesions, mainly of vascular origin. Their presence implies a slower recovery, increased disability and poor response to rehabilitation. Although spontaneous recovery can occur within the first few weeks or months, the passage of time does not necessarily imply an improvement of symptoms. Currently multiple strategies for rehabilitation have been developed, but very few demonstrate lasting effects over time. **Conclusions:** The prism adaptation is the technique where best results are obtained, although there are controversies regarding its long-term benefits. The various operations described in the article have a transitory impact and the results do not usually translate into an improvement in activities of daily living. Current trends are betting on the combined application of various techniques.

**Keywords:** Attention; Hemineglect; Stroke; Neuropsychology; Cognitive rehabilitation.

## Introducción

La Heminegligencia Visuo-Espacial (HVE) se define clínicamente como la incapacidad para detectar, orientarse o responder a estímulos novedosos o significativos procedentes de regiones espaciales contralaterales debido a una lesión cerebral, no pudiéndose atribuir su origen a una alteración sensorial o motora (Heilman 1979). Estos déficits se manifiestan a nivel comportamental de múltiples formas: ignorar parte de los alimentos del plato, no encontrar los cubiertos situados en el lado contralesional, afeitarse o maquillarse la mitad de la cara, golpearse con puertas o muebles, leer sólo parte de las páginas de un libro o revista, entre otras (Adair y Barret, 2008).

Su prevalencia varía entre el 15 y el 75% en lesiones vasculares que afectan al hemisferio derecho y entre el 2 y el 12% tras lesiones hemisféricas izquierdas (Arai, Ohi, Sasaki, Nobuto, y Tanaka, 1997). Hillis (2006) atribuye la existencia de esta disparidad hemisférica a la ubicación, en la mayoría de personas diestras, del procesamiento lingüístico en el hemisferio izquierdo; mientras que el hemisferio derecho es el principal responsable de las funciones visuo-espaciales no verbales. Esta diferencia hemisférica no se detecta en primates u otros animales.

Aunque la recuperación espontánea tras un ictus puede ocurrir en el transcurso de las primeras semanas o meses, el paso del tiempo no necesariamente implica una mejora de los síntomas asociados a la HVE (Kerkhoff y Schenk, 2012). Un año después del ictus, los pacientes con HVE pueden seguir mostrando los síntomas propios de esta alteración (Karnath, Rening, Johannsen, y Rorden, 2011; Rengachary, He, Shulman, y Corbetta, 2011). En un estudio reciente, Nijboer, Kollen y Kwakkel (2012) han investigado la persistencia temporal de la HVE en una muestra de 101 pacientes con un ictus en el hemisferio derecho; de estos pacientes, 51 presentaron HVE. Tres meses después de la lesión, el 54% de los pacientes con HVE no mostraba la sintomatología característica de esta alteración. A partir del año, observaron que aproximadamente entre el 30 % y el 40% de los pacientes seguían presentando HVE.

Se ha observado que gran parte de los pacientes con HVE muestran un alto grado de variabilidad debido a la naturaleza heterogénea de la HVE. La HVE se puede clasificar en entidades más homogéneas de acuerdo con los siguientes criterios: a) *alocéntrica* y/o *egocéntrica*; el equipo de Rorden (2012) define la HVE egocéntrica como aquella en la que la persona no responde a los estímulos del lado contralesional de su cuerpo; mientras que el término *alocéntrico* hace referencia al hecho de ignorar el lado contralesional de los objetos, independientemente de su posición en el espacio; b) *espacio personal*, *peripersonal* y *extrapersonal*; el espacio personal es aquel que toma el propio cuerpo como referencia y, cuyo límite, es la extensión del brazo del sujeto; el espacio periper-

sonal es el situado alrededor del sujeto, al cual se accede realizando un leve desplazamiento; y por último, el espacio extrapersonal, es aquel que el paciente no llega a alcanzar incluso aunque realice un simple movimiento (Robertson, 1999). Los rasgos descritos podrían debutar tanto de forma aislada como de forma concomitante en un mismo paciente.

La localización neuroanatómica de las lesiones responsables de la HVE ha sido ampliamente estudiada. A principios de la década de 1980 se propuso que la corteza frontal derecha estaba implicada en la parte motora intencional de la HVE y, la corteza parietal derecha en la atencional (Mesulam, 1981). Otros autores han asociado esta alteración a la presencia de lesiones en el lóbulo parietal inferior y la región temporo-parietal del hemisferio derecho (Vallar y Perani, 1986). Karnath y colaboradores han vinculado la HVE con lesiones en la circunvolución temporal superior derecha (2004). También se ha asociado a lesiones subcorticales del hemisferio derecho: núcleo pulvinar del tálamo, caudado y putamen (Karnath et al., 2005). Hillis (2006) propone que la forma más grave y frecuente de HVE se observa después de lesiones localizadas en el surco intra-parietal y la corteza temporo-parietal del hemisferio derecho.

Las lesiones cerebro-vasculares unilaterales pueden producir hemianopsia homónima; si bien clínicamente muestra una sintomatología similar a la HVE, se trata de una entidad conceptual y operativamente diferente. La hemianopsia homónima es un trastorno no cognitivo del campo visual que provoca la pérdida de una parte de éste. Los pacientes con esta alteración neurológica muestran dificultades en la búsqueda y detección de objetos en el hemicampo visual contralesional (Kerkoff, 2001). A diferencia de los pacientes con HVE, presentan intencionalidad en la búsqueda de estímulos situados en este hemicampo (giran la cabeza con el propósito de encontrar el objetivo cuando creen que la imagen que están viendo está incompleta). Esta conducta de búsqueda se produce tanto si están en un entorno con luz (Doricchi, Onida, y Guariglia, 2002) como en plena oscuridad (Hornak, 1992). A nivel neuroanatómico, la hemianopsia homónima se

asocia a lesiones en la vía visual retroquiasmática del hemisferio cerebral opuesto al hemicampo comprometido (Mizoguchi, Suzuki, Kiyosawa, Mochizuki, y Ishii, 2003). Algunos pacientes con HVE pueden presentar hemianopsia homónima; no obstante, tal y como se refleja en este párrafo, constituyen dos alteraciones cerebrales independientes.

### *Teorías e hipótesis*

Se han postulado diversas teorías para explicar el origen de la HVE (Heilman y Valenstein, 2012). Entre las propuestas surgidas destaca la realizada por Kinsbourne (1977), teoría que se sustenta en el *Efecto Sprague*. James Sprague (1966) publica un artículo en la revista *Science* en el que propone, tras realizar un estudio experimental con gatos, que cada hemisferio cerebral dirige la atención hacia el campo visual contralateral, existiendo un equilibrio interhemisférico gracias a la inhibición recíproca a través de interacciones cortico-subcorticales entre la corteza parietal y el colículo superior. Kinsbourne, postula que las lesiones hemisféricas unilaterales ocasionan la pérdida de este equilibrio interhemisférico, produciéndose así una hiperactivación del hemisferio no afectado debido a que el hemisferio afectado no contribuye al equilibrio. Esta teoría ha sido apoyada por las mejoras observadas tras aplicar estimulación magnética transcraneal en pacientes con HVE (para una revisión más extensa ver Muñoz-Marrón, Redolar-Ripoll y Zulaica-Cardoso, 2012; Oliveri et al., 1999).

Otra teoría es la propuesta por Posner (1980), este autor argumenta que las lesiones parietales derechas provocan una imantación atencional al lado ipsilesional. La alteración estructural de ésta área neuroanatómica comporta que el paciente tenga dificultades para «desenganchar» su atención del objeto y moverla hacia otra dirección. Para fundamentar su hipótesis, Posner llevó a cabo experimentos en pacientes con HVE, en los que estudió tres componentes de la atención visual: (a) la capacidad de mantener la atención visual sobre un objetivo; (b) la capacidad para desplazar la

atención de dicho objetivo; (c) la capacidad para dirigir la atención a un nuevo objetivo. Observó que los pacientes con HVE eran capaces de orientar su atención tanto hacia el lado derecho como hacia el lado izquierdo, pero si se les presentaba una clave en el lado ipsilesional y el objetivo estaba en el contralesional mostraban tiempos de reacción anormalmente largos, manifestando dificultades para desplazar su foco atencional del campo visual derecho al izquierdo. Este efecto explica, en parte, por qué los pacientes muestran dificultades para orientar su conducta espontánea hacia el lado contralesional, pero no explica los fallos que también presentan muchos pacientes para detectar estímulos en su lado ipsilesional. A la pregunta de por qué los pacientes con HVE comienzan a explorar su entorno por el lado derecho, la teoría planteada por Posner tampoco ofrece una respuesta satisfactoria (Sièroff, Decaix, Chokron, y Bartolomeo, 2007).

Otra teoría muy extendida y popular es la propuesta por Heilman y Van Den Abell (1980). Estos autores postulan que el hemisferio derecho dirige la atención a ambos hemisferios visuales, mientras que el hemisferio izquierdo sólo hacia el campo visual derecho. Las lesiones hemisféricas derechas comportarían una alteración de la red atencional en los dos hemisferios, mientras que las lesiones en el hemisferio izquierdo serían asintomáticas debido al efecto compensador asociado al hemisferio derecho, siendo éste capaz de atender a todo el campo visual.

Di Pellegrino, Basso y Frassinetti (1997) introducen el concepto de la *doble estimulación simultánea* en un nuevo intento para explicar el porqué de la HVE. Con tal fin estudiaron cómo podía influir la presentación de dos estímulos, uno en cada campo visual, de forma simultánea o con alguna ventaja temporal. Corroboraron su hipótesis inicial que planteaba que en pacientes con HVE, la extinción (entendida como la falta de atención) del hemisferio izquierdo sería mayor cuando los estímulos se presentasen al mismo tiempo en ambos hemisferios. En otra investigación, el equipo de Rorden (1997) replicó el mismo estudio pero preguntaron a los pacientes cuál era el estímulo que se había presentado primero. Los pa-

cientes reportaron consistentemente que el primer estímulo presentado se localizaba en el hemisferio ipsilesional. Los pacientes detectaban el estímulo localizado en el hemisferio contralesional si éste era presentado 200 milisegundos antes que el del ipsilesional. Esto sugiere que en pacientes con HVE los estímulos en el campo contralesional son subjetivamente procesados con mayor lentitud.

### ***Rehabilitación de la heminegligencia visuo-espacial***

Uno de los primeros estudios publicados sobre la rehabilitación de la HVE fue el realizado por Lawson en 1962. El tratamiento consistía en recordar repetidamente al paciente que mirase a la izquierda y que utilizase sus dedos para guiar la lectura de textos. Desde entonces hasta el día de hoy, se han propuesto numerosas estrategias para rehabilitar la HVE: el entrenamiento en escaneado, los parches hemianópticos, la estimulación calórica, la estimulación optocinética, el entrenamiento de la activación del miembro, la vibración del músculo del cuello o los prismas adaptados, entre otras.

La intervención mediante la adaptación de prismas (AP), introducida por Rossetti y su equipo (1998), es una de las técnicas que aporta mejores resultados en la rehabilitación de la HVE. Esta técnica parece potenciar la reorganización lateralizada de la cartografía visomotora, facilitando cambios perceptivos (Luauté, Halligan, Rode, Jacquin-Courtois, y Boisson, 2006; Rusconi y Carelli 2012). En un estudio reciente, Saj, Cojan, Vocat, Luauté, y Vuilleumier (2011) han investigado los mecanismos neurales que subyacen a los efectos de esta técnica mediante resonancia magnética funcional (fMRI). Han comparado la actividad cerebral previa y posterior a una única exposición a los prismas adaptados mientras realizaban dos tareas espaciales (bisección de líneas y búsqueda visual) y otra de memoria. Después de la aplicación de la AP, estos autores observaron una mayor activación bilateral en la corteza parietal, frontal y occipital durante las tareas de bisección y búsqueda visual, pero no durante la

prueba de memoria. La activación recogida en la fMRI correlaciona con una mejora significativa en el rendimiento de las tareas espaciales. Estos hallazgos demuestran que la AP puede restaurar la activación de redes cerebrales bilaterales que controlan la atención espacial. Luauté y colaboradores (Luauté, Michel, et al. 2006) señalan que las áreas que se encuentran implicadas en la mejora de la HVE tras la intervención con AP son la corteza temporo-occipital izquierda, temporal medial izquierda y parietal posterior derecha. Mizuno et al., (2011) señalan que el beneficio de esta técnica varía en función de la gravedad de la lesión.

Estos autores observaron que la AP es eficaz para los síntomas de desatención y para las actividades de la vida diaria en pacientes con sintomatología leve. Sin embargo, no hallaron diferencias significativas en pacientes diagnosticados de HVE grave. En otro estudio realizado por Shiraishi y colaboradores (2010) reclutaron una muestra de siete pacientes con ictus y más de un año de evolución, con el objetivo de evitar el efecto de la recuperación espontánea. Realizaron intervenciones de 50 minutos, cuatro días a la semana durante ocho semanas mediante la aplicación de AP que desviaban la percepción del campo visual 15 grados hacia el lado derecho. En la exploración post-tratamiento todos los sujetos mejoraron en el rendimiento de las pruebas que miden HVE y en las escalas relacionadas con las actividades de la vida diaria. Pese a que los hallazgos son positivos, Ferber, Danckert, Joannisse, Goltz, y Goodale (2003) plantean que con la AP sólo mejoran los movimientos exploratorios de los ojos, es decir, amplía el campo visual pero no cambia la percepción anormal del objeto.

Basándose en estudios previos, que han demostrado que tapando el campo visual ipsilesional se induce a un aumento de los movimientos exploratorios oculares hacia el lado contralesional (Beis, André, Baumfarten, y Challier, 1999), Ianes et al., (2012) evaluaron la efectividad de esta técnica en pacientes con HVE. Partiendo del efecto Sprague, estos autores hipotetizan que el oscurecimiento del campo ipsilesional consigue reducir el input del colículo superior izquierdo, lográndose así la reducción del sesgo del movimiento ocular ha-

cia el hemicampo negligido. En el estudio de Ianes el grupo experimental (n = 10) llevó unas gafas adaptadas 8 horas al día durante 15 días consecutivos, mientras que el grupo control (n = 8) recibió formación en exploración visual durante 40 minutos a lo largo de 15 días. Ambos grupos mejoraron significativamente su rendimiento en todas las pruebas de la exploración neuropsicológica, pero el grupo experimental obtuvo mejores puntuaciones en la prueba de cancelación de líneas. Ianes *et al.*, proponen que ocluir el campo visual derecho de cada ojo podría ser una técnica utilizada en el tratamiento de la HVE durante las primeras etapas después de un ictus; siendo una técnica fácil de aplicar y con un coste económico reducido.

Kerkhoff y colaboradores (2012) han estudiado el uso de la estimulación optocinética (OKS) en la HVE. Esta técnica parte del supuesto que los nistagmos pueden inducir cambios en el sistema atencional del paciente con HVE. En esta técnica, se le solicita al paciente que mire los estímulos objetivo sobre un fondo en movimiento, consiguiendo, de esta forma, captar la atención del paciente hacia el lado contralesional (Na *et al.*, 1998). Varios estudios han demostrado que la OKS repetitiva, junto con el seguimiento de los movimientos oculares al lado contralesional, induce a una recuperación (Schröder, Wis, y Hömberg, 2008; Thimm et al., 2009).

En un estudio reciente se ha demostrado que la recompensa puede modular la atención en pacientes con HVE (Malhotra, Soto, Li, y Russell, 2012). Estos autores parten de la base que la recompensa ejerce una poderosa influencia sobre la atención. Reclutaron a 10 pacientes con HVE y aplicaron una variante de la prueba de cancelación que consistía en tachar monedas. Previamente a la realización de la prueba, los pacientes fueron informados de que recibirían una recompensa económica por cada respuesta correcta. Observaron que la exposición a la recompensa influyó en las ejecuciones posteriores de la misma prueba y a una mejora en las puntuaciones.

También se ha propuesto la aplicación combinada de diferentes técnicas o procedi-

mientos para comprobar si sus efectos son mayores respecto a la aplicación de tales técnicas o procedimientos por separado (Kerkhoff, Marquardt, Jonas, y Ziegler, 2001; Manly y Mattingley, 2004; Singh-Curry y Husain, 2010). El equipo de Saevarsson (2011) analizaron 11 estudios donde, de forma secuencial, se utilizaron diferentes procedimientos y técnicas; concluyendo que la aplicación combinada de diferentes técnicas resultaba en una mejora de los síntomas. Lo que es particularmente interesante es que, en algunos casos, el diseño de la intervención parecía jugar un papel importante, independientemente del número o intensidad de las sesiones terapéuticas. Esto indica que el tipo de tratamiento empleado no es el único factor relevante, sino que el diseño y la forma en que interactúan las técnicas son igualmente importante. Los resultados obtenidos por Keller y su equipo (2009) abalan estas conclusiones. Los investigadores encontraron que la aplicación de dos intervenciones, en este caso OKS y la AP, dio lugar a mayores efectos terapéuticos que aplicar de forma aislada la OKS.

El uso de dispositivos informáticos para el tratamiento de la HVE se remonta a finales del siglo pasado. En 1990, Robertson y colaboradores publican el primer estudio sobre el uso de ordenadores en la rehabilitación de la HVE. Este artículo presenta los resultados de un ensayo controlado aleatorizado y el seguimiento a los seis meses tras finalizar la intervención. El grupo experimental ( $n = 20$ ) recibió una media total de 15.5 horas de entrenamiento de la atención; el grupo control ( $n = 16$ ) realizó un total 11.4 horas de juegos de entretenimiento, también mediante ordenador. Los resultados mostraron que no existen diferencias significativas entre los dos grupos. A los seis meses se realizó un seguimiento donde tampoco se encontraron diferencias relevantes. Según los autores es necesario establecer el tipo, la frecuencia y la duración del entrenamiento para conseguir resultados óptimos en la rehabilitación de la HVE.

El equipo de Naveh (2000) investigaron la viabilidad de utilizar software informático para entrenar a personas con HVE en cruzar una calle virtual. Los resultados indicaron que el rendimiento de los pacientes con HVE mejo-

raba en el número de veces que se giraban a la izquierda, consiguiendo de esta manera menos accidentes al cruzar la calle virtual. Katz y colaboradores (2005) obtuvieron resultados similares en un estudio de características parecidas. Los pacientes recibieron nueve horas de entrenamiento mostrando así una mejora significativa en la integración de su lado izquierdo en el momento de cruzar la calle; en el grupo control no se observaron diferencias respecto a la línea base.

Otro estudio que utiliza la realidad virtual para la rehabilitación y evaluación de la HVE es el realizado por Kim et al., (2004). Los pacientes y controles, ayudados por señales visuales y auditivas, tenían que detectar un balón con la mirada. El balón se movía en una dirección aleatoria con una velocidad y distancia predeterminadas. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los dos grupos del estudio, concretamente en las variables relacionadas con el tiempo de exploración de la pantalla, el número de señales detectadas y la tasa de error en el ejercicio, siendo éstas más altas en el grupo experimental. También hallaron que el programa de realidad virtual tenía un gran potencial para la evaluación de la HVS; la herramienta mostró una alta correlación con las pruebas de evaluación de Bisección de Líneas y también en la prueba de Cancelación de Letras. Según estos autores, la realidad virtual es una herramienta útil tanto para la evaluación como para el tratamiento.

Thimm y colaboradores (2006) entrenaron a pacientes con HVE durante tres semanas a manejar un juego de coches de carreras por ordenador. A medida que el juego avanzaba aumentaba de dificultad, incrementando la demanda de recursos atencionales (a causa de la presencia de mayor número de obstáculos en la pantalla). Al finalizar el tratamiento se encontraron mejoras en las pruebas de evaluación y una mayor activación de las estructuras relacionadas con la alerta y la atención visuoespacial (lóbulo frontal bilateral, corteza cingulada anterior, circunvolución angular derecha y corteza temporo-parietal izquierda). Realizaron un re-test a las cuatro semanas y observaron que las mejoras en las pruebas de evaluación se mantenían; sin embargo la hi-

ractivación observada en las estructuras cerebrales no perduró. Los datos muestran que tres semanas de entrenamiento informatizado mejora el rendimiento del estado de alerta y los resultados en las pruebas de evaluación. En otro estudio, Castiello y Glover (2006) observaron que los pacientes con lesiones fronto-parietales derechas mostraron una mejora tanto en el rendimiento motor como en los aspectos atencionales en el hemicampo contralesional; en cambio, los pacientes con lesiones en el lóbulo temporal superior derecho no obtuvieron los mismos beneficios tras la rehabilitación. A partir de estos hallazgos, los autores concluyen que el lugar de la lesión es determinante en la recuperación del paciente con HVE.

En otro estudio donde hicieron uso de la realidad virtual, Smith, Hebert y Reid (2007) reclutaron a cuatro pacientes con HVE, los cuales recibieron seis sesiones de tratamiento. Durante la intervención el paciente tenía que coordinar y atender a determinados objetos virtuales. Tras las sesiones de tratamiento mostraron mejorías significativas en la exploración neuropsicológica, pero no evaluaron si esta mejoría se prolongó en el tiempo, ni utilizaron medidas funcionales para determinar los cambios en el día a día. Estos autores sugieren que la realidad virtual puede ser una opción de tratamiento para las personas con síntomas persistentes. En un estudio similar, Kim et al. (2011) reclutaron una muestra de 24 pacientes y los asignaron a dos grupos aleatoriamente; el grupo experimental realizó entrenamiento mediante realidad virtual y el grupo control recibió entrenamiento en exploración visual a partir de tareas como la lectura y escritura, dibujo y rompecabezas. Su objetivo era determinar qué tipo de tratamiento es más eficaz para la rehabilitación de la HVE. Los resultados reflejan que el grupo que había recibido el entrenamiento mediante realidad virtual mostró un incremento en dos de las tres pruebas de evaluación (Cancelación de Estrellas y en la escala funcional *Catherine Bergego Scale*). Según Kim et al., (2011) en comparación con las técnicas de rehabilitación convencionales, la terapia mediante realidad virtual estimula el interés y la participación, ya que el paciente recibe de forma inmediata el feedback de su propia eje-

cución en un espacio tridimensional. Asimismo, sugieren que la realidad virtual puede ser una técnica ecológica altamente beneficiosa para los pacientes con HVE.

## Conclusiones

La rehabilitación de la HVE ha sido abordada con diferentes técnicas y procedimientos, así como desde diferentes disciplinas. No obstante, a día de hoy aún no se ha identificado un tratamiento eficaz (Chokron et al., 2007). Además, cabe destacar que las técnicas que se están utilizando han mostrado una pobre generalización a las actividades de la vida diaria, condicionando así, el nivel de dependencia funcional del paciente. A la luz de la revisión realizada, la combinación de técnicas de rehabilitación cognitiva y no-cognitivas (como podrían ser la OKS, la AP, el uso de parches hemianópticos, entre otras) podrían favorecer la recuperación. Saevarsson, Halsband y Kristjansson (2011) han observado que la aplicación combinada de diferentes técnicas da lugar a una mayor recuperación de los síntomas de la HVE.

En los últimos años ha habido una tendencia generalizada a intervenir en la HVE desde planteamientos no cognitivos, obviando la rehabilitación de la atención espacial propiamente dicha. Asimismo, tampoco se ha prestado atención a aquellos procesos cognitivos que pueden influir negativamente en la recuperación de la HVE: alteraciones en la atención sostenida (Robertson et al., 1997) y la atención selectiva (Husain, Shapiro, Martin, y Kennard, 1997), sesgos en el escaneo visual de una escena (Doricchi y Incoccia, 1998) y/o déficit en la memoria de trabajo espacial (Husain, Mannan, Hodgson, Wojciulik, Driver, y Kennard, 2001). Apenas existen estudios que evalúen si la rehabilitación de éstos déficit cognitivos incide en la mejora de la sintomatología propia de la HVE.

Un último aspecto a destacar, y que gran parte de los estudios revisados obvian, es el papel desempeñado por la anosognosia, comúnmente asociada a lesiones hemisféricas derechas. Los pacientes con anosognosia muestran una mínima conciencia de sus limitaciones, sobreestimando así, sus capacidades cogniti-

vas. Este trastorno influye en todo el proceso de rehabilitación, reduciendo la adherencia del paciente al tratamiento (Ramírez, 2010). Si ignoramos este trastorno y no lo tratamos, es probable que el éxito de la rehabilitación sea limitado. En un estudio reciente, Vossel et al., (2013) sugieren que la conciencia de los propios déficit visuoespaciales es más importante para el éxito de las actividades de la vida diaria que la severidad de los déficit visuoespaciales *per se*. Estos resultados ponen de relieve la importancia de considerar la anosognosia en el tratamiento de la HVE, como un factor que puede influir en el proceso de rehabilitación y recuperación.

Actualmente no se conoce el mecanismo que subyace a la mejora de la HVE. Algunos autores lo atribuyen a la recuperación del área de penumbra lesional (Nudo, 2011) o al concepto de diasquisis en los primeros días y semanas tras el ictus (Feeney y Baron, 1986); mientras otros a la neuroplasticidad propia del sistema nervioso central (Murphy y Corbett, 2009). Cómo estos mecanismos contribuyen a la recuperación de la HVE es todavía hoy un enigma (Murphy y Corbett, 2009; Nijboer et al., 2012; Nudo, 2011).

El deterioro cognitivo secundario a un ictus se asocia con una mayor mortalidad (Tatemichi et al., 1994), mayor tasa de institucionalización (Pasquini, Leys, Rousseaux, Pasquier, y Henon, 2007) y un aumento en los costes sanitarios (Claesson, Linden, Skoog, y Blomstrand, 2005). Reducir el impacto de la HVE en la capacidad funcional del paciente debe ser uno de los objetivos de la rehabilitación del ictus ya que influye directamente en su calidad de vida, así como la de sus cuidadores.

## Referencias bibliográficas

- Adair, J. C. y Barrett, A. M. (2008). Spatial neglect: clinical and neuroscience review: a wealth of information on the poverty of spatial attention. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1142, 21-43.
- Arai, T., Ohi, H., Sasaki, H., Nobuto, H. y Tanaka, K. (1997). Hemispatial sunglasses: effect on unilateral spatial neglect. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(2), 230-232.
- Beis, J. M., André, J. M., Baumfarten, A. y Challier, B. (1999). Eye patching in unilateral spatial neglect: efficacy of two methods. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 80, 71-76.
- Castiello, U. y Glover, S. (2006). Recovering space in unilateral neglect: a neurological dissociation revealed by virtual reality. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 833-843.
- Chokron, S., Dupierrix E., Tabert, M. y Bartolomeo, P. (2007). Experimental remission of unilateral spatial neglect. *Neuropsychologia*, 45, 3127-3148.
- Claesson, L., Linden, T., Skoog, I. y Blomstrand, C. (2005). Cognitive impairment after stroke - impact on activities of daily living and costs of care for elderly people. The Goteborg 70+ Stroke Study. *Cerebrovascular Diseases*, 19, 102-109.
- Di Pellegrino, G., Basso, G. y Frassinetti, F. (1997). Spatial extinction on double asynchronous stimulation. *Neuropsychologia*, 35, 1215-1223.
- Doricchi, F. y Incoccia, C. (1998). Seeing only the right half of the forest but cutting down all the trees? *Nature*, 394, 75-78.
- Doricchi, F., Onida, A. y Guariglia, P. (2002). Horizontal space misrepresentation in unilateral brain damage. II. Eye-head centered modulation of visual misrepresentation in hemianopia without neglect. *Neuropsychologia*, 40(8), 1118-1128.
- Feeney, D. M. y Baron, J. C. (1986). Diaschisis. *Stroke*, 17, 817-818.
- Ferber, S., Danckert, J., Joanisse, M., Goltz, H. C. y Goodale, M. A. (2003). Eye movements tell only half the story. *Neurology*, 60, 1826-1829.
- Heilman, K. M. (1979). Neglect and related disorders. En K. M. Heilman y E. Valenstein (Ed.), *Clinical Neuropsychology* (pp. 268-70). Nueva York: Oxford University Press.
- Heilman, K. M. y Valenstein, E. (2012). Neglect and related disorders. En K. M. Heilman y E. Valenstein (Ed.), *Clinical Neuropsychology* (pp. 296-348). Nueva York: Oxford University Press.
- Heilman, K. M., y Van Den Abell, T. (1980). Right hemisphere dominance for attention: the mechanism underlying hemispheric asymmetries of inattention (neglect). *Neurology*, 30, 327-330.



- Hillis, A. E. (2006). Neurobiology of unilateral spatial neglect. *Neuroscientist*, 12, 153-163.
- Hornak, J. (1992). Ocular exploration in the dark by patients with visual neglect. *Neuropsychologia*, 30, 547-552.
- Husain, M., Mannan, S., Hodgson, T., Wojciulik, E., Driver, J. y Kennard, C. (2001). Impaired spatial working memory across saccades contributes to abnormal search in parietal neglect. *Brain*, 124, 941-952.
- Husain, M., Shapiro, K., Martin, J. y Kennard, C. (1997). Abnormal temporal dynamics of visual attention in spatial neglect patients. *Nature*, 385, 154-156.
- Ianes, P., Varalta, V., Gandolfi, M., Picelli, A., Corino, M., Di Matteo, A.,... Smania, N. (2012). Stimulating visual exploration of the neglected space in the early stage of stroke by hemifield eye-patching: a randomized controlled trial in patients with right brain damage. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 48(2), 189-196.
- Karnath, H. O., Fruhmann Berger, M., Kuker, W. y Rorden, C. (2004). The anatomy of spatial neglect based on voxelwise statistical analysis: a study of 140 patients. *Cerebral Cortex*, 14, 1164-1172.
- Karnath, H. O., Rennig, J., Johannsen, L. y Rorden, C. (2011). The anatomy underlying acute versus chronic spatial neglect: a longitudinal study. *Brain*, 134(3), 103-112.
- Karnath, H. O., Zopf, R., Johannsen, L., Fruhmann Berger, M., Nägele, T. y Klose, U. (2005). Normalized perfusion MRI to identify common areas of dysfunction: patients with basal ganglia neglect. *Brain*, 128, 2462-2469.
- Katz, N., Ring, H., Naveh, Y., Kizony, R., Feintuch, U. y Weiss, P. L. (2005). Interactive virtual environment training for safe street crossing of right hemisphere stroke patients with unilateral spatial neglect. *Disability and Rehabilitation*, 27, 1235-1243.
- Keller, I., Lefin-Rank, G., Lösch, J. y Kerkhoff, G. (2009). Combination of pursuit eye movement training with prism adaptation and arm movements in neglect therapy: A pilot study. *Neuro-Rehabilitation and Neural Repair*, 23, 58-66.
- Kerkhoff G. y Schenk, T. (2012). Rehabilitation of neglect: An update. *Neuropsychologia*, 50, 1072-1079.
- Kerkhoff, G., Keller, I., Artinger, F., Hildebrandt, H., Marquardt, C., Reinhart, S. y Ziegler, W. (2012). Recovery from auditory and visual neglect after optokinetic stimulation with pursuit eye movements--transient modulation and enduring treatment effects. *Neuropsychologia*, 50(6), 1164-1677.
- Kerkhoff, G., Marquardt, C., Jonas, M. y Ziegler, W. (2001). Repetitive optokinetic stimulation (R-OKS) zur Behandlung des multimodalen Neglects. *Neurologie & Rehabilitation*, 7, 179-184.
- Kerkhoff, G. (2001). Spatial hemineglect in humans. *Progress in Neurobiology*, 63, 1-27.
- Kim, K., Kim, J., Ku, J., Kim, D. Y., Chang, W. H., Shin, D. I., Kim, S. I. (2004). A virtual reality assessment and training system for unilateral neglect. *Cyberpsychology and Behavior*, 7, 742-749.
- Kim, Y. M., Chun, M. H., Yun, G. J., Song, Y. J. y Young, H. E. (2011). The effect of virtual reality training on unilateral spatial neglect in stroke patients. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 35(3), 309-315.
- Kinsbourne, M. (1977). Hemi-neglect and hemisphere rivalry. *Advances in Neurology*, 18, 41-49.
- Lawson, I. R. (1962). Visual-spatial neglect in lesions of the right hemisphere. *Neurology*, 12, 23-33.
- Luauté, J., Halligan, P., Rode, G., Jacquin-Courtois, S., Boisson, D. (2006). Prism adaptation first among equals in alleviating left neglect: a review. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 24, 409-418.
- Luauté, J., Michel, C., Rode, G., Pisella, L., Jacquin-Courtois, S., Costes, N.,... Rossetti, Y. (2006). Functional anatomy of the therapeutic effects of prism adaptation on left neglect. *Neurology*, 66(12), 1859-1867.
- Malhotra, P. A., Soto, D., Li, K. y Russell, C. (2012). Reward modulates spatial neglect. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 29.
- Manly, T., y Mattingley, J. B. (2004). Visuospatial and attentional disorders. En L. H. Goldstein y J. E. McNeil (Ed.), *Clinical neuropsychology: A practical guide to assessment and management for clinicians* (pp. 229-252). England: Wiley.
- Mesulam, M. M. (1981). A cortical network for directed attention and unilateral neglect. *Annals of Neurology*, 10, 309-325.

- Mizoguchi, S., Suzuki, Y., Kiyosawa, M., Mochizuki, M. y Ishii, K. (2003). Neuroimaging analysis of a case with left homonymous hemianopia and left hemispatial neglect. *Japanese Journal of Ophthalmology*, 47(1), 59-63.
- Mizuno, K., Tsuji, T., Takebayashi, T., Fujiwara, T., Hase, K. y Liu, M. (2011). Prism adaptation therapy enhances rehabilitation of stroke patients with unilateral spatial neglect: a randomized, controlled trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 25(8), 711-720.
- Muñoz-Marrón, E., Redolar-Ripoll, D. y Zulaica-Cardoso, A. (2012). Nuevas aproximaciones terapéuticas en el tratamiento de la heminegligencia: la estimulación magnética transcranial. *Revista de Neurología*, 55, 297-305.
- Murphy, T. H. y Corbett, D. (2009). Plasticity during stroke recovery: From synapse to behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*, 10, 861-872.
- Na, L. D., Adair, J. C., Williamson, J. G., Schwartz, R. L., Haws, B. y Heilman, K. M. (1998). Dissociation of sensory-attentional from motor-intentional neglect. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 64, 331-338.
- Naveh, Y., Katz, N. y Weiss, P. L. (2000). Design and testing of a virtual environment to train stroke patients with unilateral spatial neglect to cross a street safely. *Occupational Therapy International*, 10(1), 39-55.
- Nijboer, T. C., Kollen, B. J. y Kwakkel, G. (2012). Time course of visuospatial neglect early after stroke: A longitudinal cohort study. *Cortex*, 19.
- Nudo, R. J. (2011). Neural bases of recovery after brain injury. *Journal of Communication Disorders*, 44, 515-520.
- Oliveri, M., Rossini, P. M., Traversa, R., Cicinelli, P., Filippi, M. M., Pasqualetti, P.,... Caltagirone, C. (1999). Left frontal transcranial magnetic stimulation reduces contralesional extinction in patients with unilateral right brain damage. *Brain*, 122, 1731-1739.
- Pasquini, M., Leys, D., Rousseaux, M., Pasquier, F. y Hénon, H. (2007). Influence of cognitive impairment on the institutionalisation rate 3 years after a stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 78, 56-59.
- Posner, M. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-5.
- Ramírez, M. J. (2010). Rehabilitación neuropsicológica de la autoconsciencia después de un daño cerebral: una revisión. *Revista Neuropsicología Latinoamericana*, 2(2), 27-40.
- Rengachary, J., He, B. J., Shulman, G. L. y Corbetta, M. (2011). A behavioral analysis of spatial neglect and its recovery after stroke. *Frontiers in Human Neuroscience*, 4(5), 29.
- Robertson, I. H. (1999). Cognitive Rehabilitation: attention and neglect. *Trends in cognitive sciences*, 3, 385-393.
- Robertson, I. H., Gray, J. M., Pentland, B. y Waite, L. J. (1990). Microcomputerbased rehabilitation for unilateral left visual neglect: a randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71, 663-668.
- Robertson, I. H., Manly, T., Beschin, N., Daini, R., Haeske-Dewick, H., Hömberg, V.,... Weber, E. (1997). Auditory sustained attention is a marker of unilateral spatial neglect. *Neuropsychology*, 35, 1527-1532.
- Rorden, C., Hjalton, H., Fillmore, P., Fridriksson, J., Kjartansson, O., Magnúsdóttir, S. y Karnath, H. O. (2012). Allocentric neglect strongly associated with egocentric neglect. *Neuropsychologia*, 50(6), 1151-1157.
- Rorden, C., Mattingley, J. B., Karnath, H. O. y Driver, J. (1997). Visual extinction and prior entry: Impaired perception of temporal order with intact motion perception after unilateral parietal damage. *Neuropsychologia*, 35, 421-433.
- Rossetti, Y., Rode, G., Pisella, L., Farné, A., Li, L., Boisson, D. y Perenin, M. -T. (1998). Prism adaptation to a rightward optical deviation rehabilitates left hemispatial neglect. *Nature*, 395, 166-169.
- Rusconi, M. L. y Carelli, L. (2012). Long-term efficacy of prism adaptation on spatial neglect: preliminary results on different spatial components. *Scientific World Journal*, 61, 8528.
- Saevarsson, S., Halsband, U. y Kristjánsson, A. (2011). Designing rehabilitation programs for neglect: could 2 be more than 1+1? *Applied Neuropsychology*, 18(2), 95-106.
- Saj, A., Cojan, Y., Vocat, R., Luauté, J. y Vuilleumier, P. (2011). Prism adaptation enhances activity of intact fronto-parietal areas in both hemispheres in neglect patients. *Cortex*, 11.

- Schröder, A., Wist, E. R. y Hömberg, V. (2008). TENS and optokinetic stimulation in neglect therapy after cerebrovascular accident: A randomized controlled study. *European Journal of Neurology*, 15, 922-927.
- Shiraishi, H., Muraki, T., Ayaka Itou, Y. S. y Hirayama, K. (2010). Prism intervention helped sustainability of effects and ADL performances in chronic hemispatial neglect: a follow-up study. *NeuroRehabilitation*, 27(2), 165-172.
- Sièroff, E., Decaix, C., Chokron, S. y Bartolomeo, P. (2007). Impaired orienting of attention in left unilateral neglect: a componential analysis. *Neuropsychology*, 21, 94-113.
- Singh-Curry, V. y Husain, M. (2010). Rehabilitation in practice: Hemispatial neglect: approaches to rehabilitation. *Clinical Rehabilitation*, 24(8), 675-684.
- Smith, J., Hebert, D. y Reid, D. (2007). Exploring the effects of virtual reality on unilateral neglect caused by stroke: four case studies. *Technology and Disability*, 19, 29-40.
- Sprague, J. M. (1966). Interaction of cortex and superior colliculus in mediation of visually guided behavior in the cat. *Science*, 153, 1544-1547.
- Tatemichi, T. K., Paik, M., Bagiella, E., Desmond, D. W., Pirro, M. y Hanzawa, L. K. (1994). Dementia after stroke is a predictor of long-term survival. *Stroke*, 25, 1915-1919.
- Thimm, M., Fink, G. R., Küst, J., Karbe, H. y Sturm, W. (2006). Impact of alertness training on spatial neglect: a behavioural and fMRI study. *Neuropsychologia*, 44(7), 1230-1246.
- Thimm, M., Fink, G. R., Küst, J., Karbe, H., Willmes, K. y Sturm, W. (2009). Recovery from hemineglect: Differential neurobiological effects of optokinetic stimulation and alertness training. *Cortex*, 45, 850-862.
- Vallar, G. y Perani, D. (1986). The anatomy of unilateral neglect after righthemisphere stroke lesions. A clinical/CT-scan correlation study in man. *Neuropsychologia*, 24, 609-622.
- Vossel, S., Weiss, P. H., Eschenbeck, P. y Fink, G. R. (2013). Anosognosia, neglect, extinction and lesion site predict impairment of daily living after right-hemispheric stroke. *Cortex*, 49(7), 1782-1789.