

NEGLIGENCIA VISUAL UNILATERAL: (II) REHABILITACIÓN

Ángeles F. Estévez¹ y Luis J. Fuentes
Universidad de Almería

Resumen

En el presente artículo describimos los principales métodos que se han utilizado para rehabilitar pacientes con negligencia visual unilateral. Entre las técnicas más empleadas destacamos aquellas que han abordado la rehabilitación de ciertos componentes atencionales lateralizados (v.g. sesgo en la orientación automática de la atención hacia el lado ipsilateral a la lesión), así como no lateralizados (v.g. déficit en atención sostenida). Finalmente, analizamos el problema del mantenimiento de las mejoras obtenidas y exponemos diferentes criterios que, consideramos, se deben tener en cuenta a la hora de diseñar un programa de rehabilitación eficaz.

PALABRAS CLAVE: *Rehabilitación, negligencia visual unilateral.*

Abstract

In this article we address an important issue related to the syndrome of neglect: its rehabilitation. We especially consider two different kinds of techniques: (1) Those that have been useful in the rehabilitation of some lateralized attentional components (e.g., bias in the automatic orientation of visual attention to the ipsilesional side); and (2) those addressed to the rehabilitation of non-lateralized components of attention (e.g., deficits in sustained attention). We also address the issue of maintaining the improvement reached in rehabilitation through time. Finally we propose some criteria which should be taken into consideration to design successful neglect rehabilitation programs.

KEY WORDS: *Rehabilitation, unilateral visual neglect.*

Introducción

Tras una lesión en el hemisferio derecho algunos pacientes fallan «al relatar, responder u orientarse a estímulos nuevos o significativos presentados en el lado opuesto a la lesión cerebral» (De Renzi, 1982; Bisiach y Vallar, 1988; Heilman, Watson y

¹ *Correspondencia:* Ángeles F. Estévez, Departamento de Psicología Experimental y Psicobiología de la Universidad de Almería, Ctra. Sacramento, s/n, 04120, Almería (España). Correo electrónico: mafernan@filabres.ualm.es.

Valenstein, 1985) y parecen vivir sólo en «una mitad del mundo» (Grusser y Landis, 1991). Esta condición ha sido descrita como negligencia unilateral. El «síndrome de negligencia unilateral o heminegligencia», en un sentido extenso, parece reflejar alguna especialización subyacente del hemisferio derecho para el procesamiento espacial, al igual que la afasia refleja, en la mayoría de las personas, la especialización del hemisferio izquierdo para el procesamiento del lenguaje. Gainotti, D'Erme y Bartolomeo (1991) indicaron que «la heminegligencia es un síndrome multicomponente» ya que los pacientes pueden mostrar este síntoma en una situación pero no en otra (Weinstein y Friedland, 1977), con respecto a una clase de material pero no a otro (Cubelli *et al.*, 1991; Young, De Haan, Newcombe y Hay, 1990) y dentro de un «marco espacial» determinado (Karnath, Schenkel y Fischer, 1991). Pueden ocurrir disociaciones entre diferentes modalidades (visual, auditiva o táctil) (Barbieri y De Renzi, 1989), y entre diferentes dominios espaciales (personal, peripersonal y extrapersonal) (Bisiach, Perani, Vallar y Berti, 1986; Halligan y Marshall, 1991). En esta revisión nos vamos a ocupar de sólo una de las posibles modalidades en las que se puede manifestar este síndrome neuropsicológico, hablaremos sobre la negligencia visual unilateral.

La negligencia visual contralateral está presente en cerca de la mitad de los pacientes con una lesión cerebral en el hemisferio derecho tras sufrir una trombosis (Gainotti, 1968). Además, en comparación con una trombosis en el hemisferio izquierdo, muestran un mayor tiempo de estancia en centros de rehabilitación (Feigenson *et al.*, 1977; Feigenson, McCarthy, Greenberg y Feigenson, 1977), mayores dificultades para la recuperación de la independencia funcional en la vida cotidiana (Denes, Semenza, Stoppa y Lis, 1982; Fullerton, McSherry y Stout, 1986; Henley, Pettit, Todd-Pokropek y Tupper, 1985; Diller y Weinberg, 1977; Kaste y Waltimo, 1976) y una reducción en las mejoras de los déficits motores (Denes *et al.*, 1982). Sin embargo, en numerosos casos se observa recuperación espontánea después de unas pocas semanas (Hier, Mondlock y Capalan, 1983). Posiblemente ésta es la base de la idea extendida entre los clínicos de que este trastorno siempre tiene un pronóstico favorable (Pizzamiglio *et al.*, 1992). Sin embargo, en algunos casos, la heminegligencia puede ser observada varios meses, incluso años, después de la lesión (Campbell y Oxbury, 1976; Colombo, De Renzi, y Gentilini, 1982; Zarit y Kahn, 1974; Zoccolotti *et al.*, 1989). La estabilidad de la heminegligencia junto con los efectos negativos sobre las actividades de la vida diaria del paciente señalan la importancia de la intervención. Pero, los estudios de rehabilitación son importantes no sólo desde un punto de vista práctico, sino también porque arrojan luz sobre las causas de este trastorno y sobre los mecanismos básicos que subyacen a la atención en general (Làdavas, Menghini y Umiltà, 1994).

A continuación expondremos diferentes trabajos relacionados con la rehabilitación de la negligencia visual unilateral, comenzando por los estudios pioneros para finalizar describiendo unas investigaciones que, aunque podían estar incluidas en el apartado de estudios con señales, hemos preferido tratarlas de forma independiente debido a sus implicaciones en la práctica clínica.

Primeros estudios

Uno de los primeros estudios que intentó la rehabilitación de la heminegligencia visual fue el realizado por Lawson (1962). El tratamiento consistía en recordar frecuentemente al paciente que mirase a la izquierda y que utilizase sus dedos para guiar su lectura. También se le pidió que encontrase el centro de un libro o bandeja de comida utilizando el tacto, y que se basase en la posición de sus dedos como un punto de referencia desde el cual explorar sistemáticamente la página o la bandeja. Lawson encontró que la generalización a las tareas no entrenadas fue pobre. De hecho, se observaron mejoras claras en la habilidad lectora del paciente, pero no hubo ningún cambio en otras habilidades visuoespaciales que no estuvieron sujetas a entrenamiento específico (v.g., copia de dibujos).

En 1977, Weinberg *et al.* realizaron un estudio con 25 pacientes que habían sufrido un accidente cerebrovascular y que presentaban negligencia unilateral izquierda. El tratamiento experimental consistió en una serie de tareas diseñadas para «compensar los hábitos de exploración». Esto incluía la utilización de un «mecanismo de exploración»: tareas de lectura y cancelación en las que se situaba en la parte izquierda de la página una gruesa línea vertical roja. Se enseñó a los sujetos a situar esta línea en su campo visual antes de comenzar la tarea. La ejecución mejoró significativamente en el grupo experimental con relación al control. Sin embargo, Gordon *et al.* (1985) a pesar de obtener resultados positivos utilizando dicho procedimiento, observaron una falta de generalización a través del tiempo.

En los estudios anteriores, los efectos del entrenamiento tienden a restringirse a las medidas que comparten características estimulares con los materiales entrenados. Partiendo de esta base, diversos autores han elaborado terapias específicas para comportamientos concretos. Seron, Deloche y Coyette (1989) idearon una terapia que consistía en la utilización de un mecanismo del tamaño de un paquete de cigarrillos que emitía un zumbido en intervalos de 5 a 20 seg. Este mecanismo se situó en el bolsillo izquierdo de la camisa del paciente y se pidió a éste que explorase hasta encontrarlo y apagarlo. Los resultados obtenidos mostraron una mejora significativa en el funcionamiento cotidiano del paciente. De igual manera, Robertson y Cashman (1991) presentaron el caso de una mujer de 29 años con heminegligencia visual y sensorial izquierda que tenía problemas en la fisioterapia debido a que andaba con el talón de su pie izquierdo levantado. Se insertó bajo su talón izquierdo un interruptor sensible a la presión conectado a un mecanismo, situado en el cinturón, que emitía zumbidos y se asignó un tiempo determinado, que fue incrementado gradualmente, en el que el talón tenía que estar en contacto con el suelo. Se encontraron mejoras en su forma de andar, pero a pesar de los resultados positivos obtenidos con estos métodos, no se produjeron generalizaciones ni a otras tareas ni a lo largo del tiempo.

Estimulación vestibular

Durante los últimos años se ha mostrado un gran interés por la observación de Rubens (1985) de que una estimulación vestibular calórica, irrigar con agua helada

el oído contralesional, puede provocar una mejora transitoria, pero dramática, de la mayoría de pacientes con heminegligencia visual. Rubens, basándose en unas observaciones previas de Silberpfenning (1941) y Marshall y Maynard (1983), estudió los efectos de la estimulación vestibular calórica sobre la dirección de la mirada y sobre la valoración de la heminegligencia visuoespacial en un grupo de 18 pacientes con una lesión en el hemisferio derecho. Pensó que si este síndrome se debe, particularmente, a un sesgo de la mirada y de la postura, entonces, la estimulación vestibular calórica, que produce desviaciones de los ojos en la dirección opuesta a este sesgo, podría reducir los signos de heminegligencia. Sus resultados confirmaron dicha hipótesis ya que, incluso en pacientes con heminegligencia grave, el reflejo estimular inducido calóricamente mejoró significativamente la habilidad de mirar hacia el campo afectado y la ejecución en los tests de heminegligencia visual.

Estos resultados han sido reproducidos y ampliados, utilizando la misma o similar metodología, por otros autores que han mostrado que no sólo la heminegligencia sino también otros signos de daño en el hemisferio derecho pueden ser reducidos temporalmente mediante estimulación vestibular. Así, Cappa, Sterzi, Vallar y Bisiach (1987) han señalado que, además de la heminegligencia visual, la heminegligencia personal y la anosognosia pueden mejorar temporalmente con la utilización de este método.

El grupo de fenómenos observados por Rubens, así como por los autores que han reproducido y extendido sus hallazgos, sigue los siguientes supuestos (Gainotti, 1993): (1) El mecanismo general a través del cual actúa la estimulación vestibular sobre la heminegligencia personal, extrapersonal, anosognosia y hemianestesia consiste en incrementar el nivel de atención selectiva asignado a las partes correspondientes del cuerpo y del espacio extrapersonal; (2) La facilitación de los movimientos oculares hacia la mitad del espacio ignorado conduce a una reducción de la heminegligencia y de fenómenos relacionados, no sólo debido a que permite una mejor exploración visual de la mitad del espacio ignorado, sino también a que orienta automáticamente la atención hacia este espacio. Estos supuestos están en consonancia con la idea, avanzada en trabajos previos (Gainotti, D'Erme y De Bonis, 1989; Gainotti *et al.*, 1991), de que la negligencia unilateral puede deberse a un daño selectivo de la orientación automática de la atención hacia la mitad del espacio contralateral. Los mecanismos que subyacen a la orientación voluntaria de la atención parecen estar intactos en estos pacientes. Un punto de vista similar es compartido también por Humphreys y Riddoch (1993) y por Ládavas (1993).

Por otro lado, Pizzamiglio *et al.* (1990) han demostrado que se puede obtener una reducción temporal de la heminegligencia izquierda cuando se realiza una tarea (v.g., tarea de bisección de líneas) con un fondo que se mueve continuamente hacia la izquierda (estimulación optokinética). Esto produce una desviación de la mirada en la misma dirección del movimiento, de forma similar a la producida durante la estimulación vestibular. Se debe reconocer, sin embargo, que aunque la remisión de la heminegligencia durante la estimulación vestibular calórica y maniobras comparables es un hecho empírico bien establecido, sus efectos están limitados a la duración del entrenamiento y cuando este termina dejan de ser efectivas (Robertson, Halligan y Marshall, 1993).

Técnica de «eye patching»

En 1987, Posner y Rafal propusieron que tapar con un parche el ojo derecho de pacientes con heminegligencia visual izquierda, reduciría el sesgo de estos pacientes hacia el lado derecho del espacio. Anteriormente, Deuel (1985) trabajando con primates encontró que la heminegligencia resultante de una lesión unilateral podía ser reducida si el ojo ipsilateral a la lesión era tapado. Esto probablemente ocurre debido a que las aferencias retinianas a los colículos superiores proviene predominantemente del ojo contralateral (Hubel, Levay y Wiesel, 1975), y la activación a regiones corticales vía colículos puede ser responsable de las repuestas de orientación (Fisher y Weber, 1993). De hecho, se reconoce que los colículos tienen una participación importante en la orientación hacia las señales en la escena visual (Dean, Redgrave, Sahibzada y Tsuji, 1986; Ellard y Goodale, 1986; Guiton, Crommelinck y Roucoux, 1980; Harris, 1980; Hess, 1968; Sahibzada, Dean y Redgrave, 1986; Sprague, 1966; Sprague y Meikle, 1965; Stein y Meredith, 1993; Yeoman y Tehounik, 1988). El colículo superior derecho responde con una excitabilidad reducida tras un daño parietal derecho y se sabe que las lesiones que implican sólo esta zona hacen que un animal sea deficiente en sus respuestas a estímulos visuales, incluyendo los estímulos inminentes en el espacio contralateral (Casagrande, Harting, Hall y Diamond, 1972; Feeny y Wier, 1979).

Butter y Kirsch (1992) examinaron la técnica de «eye patching» (parche ocular) con un grupo de 13 pacientes que presentaban heminegligencia del lado izquierdo. Los pacientes fueron valorados dos veces bajo condiciones de visión normal y dos veces con el ojo derecho tapado (diseño ABBA). Utilizaron 5 tests de heminegligencia: bisección lineal, cancelación de líneas, cancelación de letras, lectura y dibujo de la esfera de un reloj. Encontraron que 11 de los 13 pacientes mejoraron en, al menos, uno de los tests cuando llevaban un parche en el ojo derecho. Sin embargo, un problema que presenta dicho estudio es que no incluye una condición control consistente en tapar el ojo izquierdo, y esto conduce a que no se puedan excluir otras hipótesis alternativas. Además, aunque esta técnica incrementó la orientación contralateral y disminuyó los déficits asociados con la orientación ipsilesional, encontraron que el efecto se limitaba al periodo en el que el parche era utilizado. Cuando el parche se retiró, las señales ipsilesionales continuaron dominando la orientación atencional.

Serfaty *et al.* (1995), utilizando una tarea estándar de cancelación de estrellas como medida de severidad de la heminegligencia, confirmaron el beneficio de la condición de visión monocular izquierda en comparación con la visión binocular en trece de veinticinco pacientes (50%) con heminegligencia espacial. Este resultado contrasta con el pobre efecto obtenido en un estudio exploratorio basado en el test de bisección lineal realizado por los mismos autores (Soroker *et al.*, 1994). Una razón para esta discrepancia pudo ser el mayor número de pacientes valorados y el empleo de una categoría de test diferente. Los autores concluyeron que este estudio añade nuevos datos en apoyo del beneficio de la visión monocular, al menos para un buen número de pacientes con heminegligencia, tal y como Posner y Rafal (1987) habían señalado.

Walker, Young y Lincoln (1996) realizaron un estudio con un grupo de 9 pacientes que presentaban heminegligencia visual izquierda en el que examinaron los efectos de poner un parche en el ojo izquierdo o en el derecho. Entre los resultados obtenidos destaca que cuando pusieron un parche en el ojo derecho, solamente tres pacientes mostraron una reducción de la heminegligencia en uno o más de los tests utilizados (cancelación de letras, bisección lineal, lectura de hileras de letras, lectura de un texto y reconocimiento de caras quiméricas). En algunos casos el nivel de heminegligencia realmente se incrementó tras tapar el ojo derecho, y encontraron que en tres de los pacientes no se produjo ningún resultado. Con respecto a los datos obtenidos tras tapar el ojo izquierdo, en tres pacientes se incrementó la heminegligencia y en otros dos disminuyó. En los casos en el que el parche en el ojo derecho redujo esta manifestación, el parche en el ojo izquierdo tuvo efectos similares sobre las mismas tareas. Igualmente, cuando el parche en el ojo derecho incrementaba la heminegligencia, el parche en el ojo izquierdo producía el mismo efecto.

Los resultados obtenidos por estos autores implican que la influencia de poner un parche en un ojo probablemente sea debida a un cambio más general que el esperado según la teoría colicular. Uno de los posibles candidatos se relaciona con el modelo definido por Robertson (1993) en el que atribuye la heminegligencia persistente a efectos combinados de un déficit del sistema de orientación atencional espacial lateralizado y a un daño en el sistema de activación (*arousal*) no lateralizado (Posner y Petersen, 1990). La reducción de la heminegligencia observada en algunos casos tras poner un parche en un ojo u otro podría reflejar un incremento del nivel de activación del paciente: situar un parche en uno de sus ojos es lo suficientemente poco usual como para esperar un cambio en el nivel de activación. Así, los autores concluyen que es improbable que la técnica valorada sea de utilidad general en la rehabilitación de la heminegligencia y que, siendo muy optimistas, se podría decir que hay algunos pacientes para quienes tapar con un parche un ojo es beneficioso sólo en algunas circunstancias.

Estudios con señales

Posner, Cohen y Rafal (1982), examinaron el efecto de las señales en tareas de tiempo de reacción (TR) con pacientes que sufrían lesiones parietales unilaterales. Encontraron que cuando la presentación de un estímulo visual iba precedida por una señal que aparecía en la misma localización (señal válida), existían diferencias relativamente pequeñas en TR a estímulos presentados contralateral o ipsilateralmente a la lesión. Sin embargo, cuando el estímulo era presentado en el lado opuesto a la señal (señal no válida) los TR eran substancialmente más lentos para los estímulos contralaterales. Estos resultados sugieren que con señales válidas los pacientes con negligencia unilateral pueden ser capaces de cambiar la atención al hemiespacio «ignorado». De acuerdo con estos datos, Riddoch y Humphreys (1983) opinan que este trastorno se debe a un déficit de la orientación atencional automática. De hecho, sus pacientes mostraron una reducción de la heminegligencia sobre tareas

de bisección lineal cuando se utilizó una señal para que cambiaran voluntariamente su atención al lado «ignorado». Otras investigaciones han encontrado resultados similares (Gordon, Hibbard y Egelko, 1985; Iashai *et al.*, 1990; Lennon, 1994; Robertson, Gray, Pentland y Waite, 1990).

En 1994, Làdavas *et al.* publicaron un estudio sobre rehabilitación de un grupo de pacientes con heminegligencia centrándose fundamentalmente en tres cuestiones: (1) si la heminegligencia podía ser interpretada en términos de un déficit de orientación atencional; (2) si los movimientos de ojos influían en la determinación de la heminegligencia (orientación encubierta vs. orientación abierta); (3) si los mecanismos para orientar la atención podían ser considerados o no modulares. Durante cada sesión de entrenamiento el paciente se sentaba delante de un ordenador en el que aparecía, durante 500 msg, un punto central de fijación y cuatro cajas cuadradas vacías alineadas verticalmente: dos en los cuadrantes superior e inferior del campo visual izquierdo y dos ordenadas similarmente en los cuadrantes superior e inferior del campo visual intacto. Inmediatamente después aparecía una señal (una flecha o una cruz) indicando: (a) que el estímulo (una equis) podía aparecer con una alta probabilidad en una de las cajas (entonces aparecía una flecha), o (b) que todas las cajas eran equiprobables (entonces aparecía una cruz). Después de la señal, tras un intervalo que variaba entre 800 y 1500 msg., aparecía, durante 75 msg., el estímulo objetivo. El paciente tenía que responder, presionando la barra espaciadora con el dedo índice de la mano derecha, tan rápido como fuese posible con independencia de la posición del estímulo objetivo. Tras la respuesta se proporcionaba al paciente información sobre la velocidad y la exactitud de la misma.

En la condición de atención encubierta se pidió al paciente que mantuviese su mirada en el punto de fijación mientras dirigía su atención a la caja señalada. Por el contrario, en la condición de atención abierta se le pidió que mirase directamente la caja señalada en el caso de la flecha o que mantuviese la fijación en el punto central en el caso de la cruz. El resultado más relevante fue que el tratamiento, en ambas condiciones, causó una clara mejora de la heminegligencia visual. Este dato refuerza la hipótesis atencional que mantiene que la causa principal de este trastorno es un sesgo de la atención espacial, que es «capturada» por los estímulos del campo visual derecho. Esto indica que la atención de los pacientes es dirigida compulsivamente hacia el lado «intacto» (Làdavas, Petronio y Umiltà, 1990). El tratamiento tuvo el efecto de entrenar a los pacientes a salvar este sesgo hacia el lado derecho dirigiendo voluntariamente la atención a los estímulos mostrados en el campo visual «ignorado». Después del tratamiento los pacientes fueron capaces de orientar la atención en ambas direcciones. Así, no solamente detectaron los estímulos que aparecían en el campo visual afectado sino que también mostraron una mejor ejecución en los ensayos válidos del campo visual intacto.

Riddoch *et al.* (1995) describieron el caso de una paciente con una lesión en el hemisferio izquierdo que mostraba heminegligencia izquierda en algunas tareas (lectura) y heminegligencia derecha en otras (cancelación, copia). Encontraron que las señales eran eficaces para reducir el grado de heminegligencia mostrado, pero esto variaba de acuerdo con (1) la naturaleza de los síntomas de la heminegligencia y de la señal, y (2) si la señal era explícita o implícita (determinado en función de si el

paciente daba o no una respuesta). En particular, la señal visual, identificar el color de una pegatina situada a la izquierda de la letra inicial de una hilera, tuvo éxito al reducir la heminegligencia en la lectura, mientras que la señal motora, situar el dedo índice de la mano izquierda a la izquierda de la letra inicial, no tuvo efecto en relación a la condición de línea base de no señal. Por el contrario se encontró que la señal motora, situar el dedo índice de la mano derecha en la última letra de la hilera, redujo la heminegligencia en la copia. Sin embargo la señal visual, también situada en el hemiespacio derecho, no tuvo efecto en relación a la condición de línea base.

De todos estos datos se derivan implicaciones para la terapia: (1) La señal es efectiva sólo cuando es congruente con la tarea que se va a realizar. Dado estos resultados, no es sorprendente que en estudios anteriores de rehabilitación de la heminegligencia utilizando programas de exploración visual, se haya obtenido una carencia de generalización (Gouvier, Bua, Blanton y Urey, 1984, 1987; Lawson, 1962), ya que las señales eficaces para reducir la heminegligencia en una modalidad pueden no serlo en tareas donde se requieren otras modalidades de entrada o de salida. (2) Al menos para este paciente, se requiere una respuesta explícita a la señal para que sea eficaz. El beneficio de una señal explícita en relación a una implícita puede estar relacionado con el hecho de que las primeras producen un incremento del nivel de activación (Posner y Petersen, 1990), aunque también es posible que la eficacia de ambas señales varíe de acuerdo con la tarea. Sin embargo, cualquiera que sea el mecanismo implicado en producir un mayor efecto de una señal explícita que de una implícita, estos resultados indican la utilidad práctica de trabajar con señales explícitas en la terapia. Por ejemplo, una terapia común es que los pacientes sitúen su brazo sobre el lado izquierdo del estímulo para actuar como un anclaje perceptual, aunque estos datos sugieren que esta terapia particular puede producir mejores resultados en tareas motoras que en visuales. La eficacia del anclaje proporcionado por un brazo podría ser incrementada significativamente si también se realizan acciones explícitas (v.g., si el paciente mueve un dedo; Robertson y North, 1992)

Los resultados de Riddoch *et al.* (1995) tienen también algunas implicaciones teóricas. Encontraron heminegligencia izquierda dentro de objetos perceptuales únicos y heminegligencia derecha entre objetos perceptuales separados. La señal visual afectó a la «heminegligencia intra-objeto» y la señal motora a la «heminegligencia entre-objetos». Una posible explicación podría ser que la señal visual afecta a cómo la atención es asignada dentro de objetos únicos, mientras que la señal motora afecta a cómo la atención es cambiada entre objetos separados. En la lectura, el paciente trata las palabras como objetos perceptuales únicos. En este caso, las señales visuales en el lado izquierdo aseguran que la atención sea asignada a las letras iniciales de las palabras, mientras que de otra forma se dirigiría a la derecha de éstas debido al sesgo en la orientación atencional de los pacientes. Sin embargo, en la copia el paciente puede tratar las letras como objetos perceptuales únicos, con la ejecución dependiendo de que la atención cambie del primer objeto atendido a otros objetos presentes, es decir, las letras restantes. En estas circunstancias la señal motora puede ser efectiva debido a que precipita los cambios atencionales en la dirección señalada. Esto disminuirá la heminegligencia derecha cuando comience

a copiar desde la izquierda. La señal visual tendrá menos efecto ya que solamente afecta a cómo la atención es primero asignada dentro de una palabra.

Estos resultados sugieren que los efectos de la señal en la heminegligencia, como la heminegligencia en sí misma, pueden reflejar interacciones complejas entre estímulos y factores de la tarea (ej., relacionados con señales atencionales implícitas o explícitas, si los estímulos son codificados como objetos perceptuales únicos o separados, etc.). Así pues, estos factores necesitan ser tenidos en cuenta si queremos comprender cómo las señales pueden ser aplicadas para remediar la heminegligencia.

Activación del miembro contralesional

En un procedimiento estándar de identificación de estímulos Joannette, Brouchon, Gauthier y Samson (1986) encontraron que cuando se utilizaba el miembro contralateral a la lesión para señalar los estímulos, la heminegligencia era menos severa que cuando se utilizaba el ipsilateral. Halligan y Marshall (1989) también encontraron en un estudio de caso único que la utilización del brazo izquierdo en las tareas de bisección lineal y cancelación tenía como resultado una reducción de la heminegligencia. Estos hallazgos fueron posteriormente reproducidos por Halligan, Manning y Marshall (1991).

Basándose en estos datos, Robertson, North y Geggie (1992) entrenaron a un paciente a situar su brazo izquierdo parcialmente hemiparético en el margen izquierdo de algunas actividades (afeitarse, comer, leer) y a localizarlo visualmente durante su desarrollo. El entrenamiento fue asociado con mejoras en lectura, llamar por teléfono y cancelación de letras, pero no mejoraron otras tareas no entrenadas como contar números en orden inverso. Posteriormente, utilizaron el mismo procedimiento pero añadieron un dispositivo que emitía un sonido a intervalos variables. El paciente tenía que evitar el sonido presionando un gran interruptor con su brazo hemipléjico. Los resultados del entrenamiento fueron positivos, y las mejoras se generalizaron a su vida diaria al igual que a los test formales. Finalmente, en un tercer caso, utilizaron de nuevo un tratamiento similar al anterior pero enfatizando solamente los aspectos de activación del brazo izquierdo ya que no se le dijo al paciente que lo «explo-rase» o «visualizase». El tratamiento produjo mejoras en tests de cancelación y se generalizó a otros aspectos de su vida cotidiana. Similarmente, otros estudios han demostrado que la negligencia visual izquierda puede ser reducida si los estímulos son detectados o manipulados con el brazo contralateral a la lesión (Halligan y Marshall, 1989; Joannette y Brouchon, 1984; Joannette *et al.*, 1986; Lin, Cermak, Kinsbourne y Trombly, 1996; Robertson y North, 1992, 1993). Pero también se ha demostrado que el efecto desaparece si se pide a estos pacientes que sitúen o muevan su brazo izquierdo en el hemiespacio derecho (Halligan *et al.*, 1991; Robertson y North, 1992).

Robertson y North (1994) encontraron en dos pacientes con heminegligencia que los movimientos del brazo derecho, en uno u otro hemiespacio, ejecutados simultáneamente con los del brazo izquierdo abolieron, o al menos redujeron drásticamente, la mejora producida por los movimientos del brazo izquierdo en el hemicampo iz-

quierdo. Según estos autores, la explicación más probable puede ser que cuando se produce este último movimiento (brazo izquierdo en el hemicampo izquierdo) tiene lugar alguna activación del espacio personal izquierdo (presumiblemente no atendido), lo que a su vez activaría a uno o más sistemas espaciales peripersonales parcialmente conectados. Cuando ambos brazos son movidos simultáneamente el incremento en conciencia acerca del lado izquierdo del espacio personal es eliminado por la activación del lado derecho dominante del esquema corporal. Así, la reducción de la heminegligencia visual requerirá una combinación de factores hemicorporales y hemiespaciales (v.g., movimientos del lado izquierdo del cuerpo en el hemiespacio izquierdo).

En este estudio también se encontraron pequeñas mejoras en heminegligencia en uno de los pacientes debido a movimientos del brazo derecho en el hemiespacio derecho, del brazo derecho en el hemiespacio izquierdo junto con movimientos del brazo izquierdo sobre el hemiespacio derecho, etc. Sin embargo estas mejoras fueron escasas en comparación a la producida solamente por movimientos del brazo izquierdo en el hemiespacio izquierdo. Una posible explicación de estos pequeños efectos secundarios es que hacer algún movimiento causaría un incremento no específico en el nivel de activación.

Según Robertson y North (1994) hay implicaciones terapéuticas del hallazgo de que la efectividad de los movimientos unilaterales de un brazo para reducir la heminegligencia se elimina cuando se realizan movimientos bilaterales. El énfasis en la activación bilateral en rehabilitación fisioterapéutica puede requerir algunas modificaciones con ciertos pacientes que sufren de heminegligencia si se quieren obtener las máximas ganancias. Robertson *et al.* (1992) sugieren que se pueden obtener mejoras en la heminegligencia, perdurables y generalizables a la vida diaria, utilizando métodos encaminados a la activación sistemática del miembro hemiparético.

Entrenamiento de la atención sostenida

Posner y Petersen (1990) proponen la existencia de tres mecanismos interrelacionados que, operando de forma semiautónoma, subyacen a la atención en humanos: orientación, selección, y vigilancia o alerta. La orientación, también llamada «sistema atencional posterior», se cree que está localizada en el lóbulo parietal posterior, el colículo superior y el núcleo talámico pulvinar lateral, entre otras áreas. La selección voluntaria, o guiada por objetivos, implica al sistema de atención anterior el cual se relaciona funcional y anatómicamente con el sistema de atención posterior. Este sistema atencional anterior está relacionado con la selección del estímulo objetivo y con el reconocimiento, y posiblemente su base anatómica se encuentra en el cíngulo anterior y en las áreas motoras suplementarias. La atención sostenida o alerta constituye un sistema especializado en el mantenimiento de la preparación para responder en ausencia de estímulos nuevos o salientes que «enganchen» automáticamente la atención. Este sistema tiene efectos particularmente fuertes sobre el sistema de atención posterior del hemisferio derecho. Funcionalmente puede actuar incrementando la probabilidad de que la información prioritaria pue-

da ser seleccionada para un posterior procesamiento. De esta forma el sistema de atención posterior, localizado parcialmente en el lóbulo parietal inferior y fuertemente implicado en la heminegligencia, puede ser influido por sus propios mecanismos al igual que por los efectos moduladores del sistema de atención sostenida.

Robertson (1993) plantea que la negligencia unilateral crónica puede implicar déficits en al menos dos sistemas atencionales: orientación y vigilancia o alerta. De hecho, diversos estudios han mostrado que las lesiones en el hemisferio derecho en comparación con el izquierdo causan un decremento en este último (Heilman, Shwartz y Watson, 1978; Zoccolotti, Scabini y Violani, 1982). Fleet y Heilman (1986) compararon la ejecución de pacientes con heminegligencia en una tarea de cancelación de letras bajo dos condiciones, una con información sobre los resultados («feedback») y la otra sin información. El «feedback» consistió simplemente en decirles el número de errores que habían cometido después de cada ensayo de cancelación. Con administraciones seriales durante un periodo de tiempo corto, la heminegligencia se incrementó en la condición de no-información, pero disminuyó en la condición de información. Los autores lo interpretaron como una mejora en el nivel de activación o alerta debido a la información sobre los resultados, lo que provocó a su vez una reducción en la heminegligencia.

Robertson *et al.* (1995) argumentaron que, si el sistema atencional posterior implicado en la heminegligencia está modulado por un sistema de atención sostenida o alerta, mejorando éste último se podría mejorar la negligencia unilateral. La obtención de tales datos teóricamente supondría un fuerte apoyo al modelo atencional propuesto por Posner y Petersen (1990) y, desde el punto de vista de la rehabilitación, proporcionaría una nueva aproximación a la intervención de la heminegligencia. La cuestión es, ¿cómo se puede modular la atención sostenida o alerta? Posner, Inhoff y Friedrich (1987) encontraron que los pacientes con una lesión en el hemisferio derecho mostraban una ejecución razonable cuando la atención era orientada externamente mediante una señal. De esta forma, Robertson *et al.* (1995) entrenaron a ocho pacientes con heminegligencia a incrementar el control sobre su atención sostenida activando este sistema a través de los mecanismos de alerta fásicos relativamente intactos.

El tratamiento utilizado se basó en el «entrenamiento auto-instruccional» propuesto por Meichenbaum (Meichenbaum y Cameron, 1973; Meichenbaum y Goodman, 1971). Durante la etapa de entrenamiento utilizaron una serie de tareas que requerían vigilancia (clasificación de cartas, clasificación de monedas, o clasificación de figuras de diferentes colores, tamaños y formas), con las que intentaron proporcionar un medio en el que se pudiese realizar el entrenamiento de la atención sostenida. Los pasos a seguir fueron: (1) El paciente realiza una tarea particular y se le indica los errores que comete; (2) Se explica al paciente, de un modo coloquial, la naturaleza de los problemas de atención sostenida y la racionalidad de la estrategia de entrenamiento; (3) Se le pide que realice de nuevo la tarea, y el entrenador golpea ruidosamente, y de forma no predecible, la mesa del despacho cada 20-40 seg a la vez que dice en voz alta «¡Atiende!»; (4) Después de repetir varias veces la etapa anterior, el paciente dice «¡Atiende!» cuando el entrenador golpea la mesa sin decir nada; (5) Después de varias repeticiones se le hace una señal para

que golpee la mesa aproximadamente con la misma frecuencia con la que lo hacía el entrenador. El paciente dice, al mismo tiempo que golpea la mesa, «¡Atiende!»; (6) El paciente golpea la mesa y dice «¡Atiende!» subvocalmente; (7) El paciente señala si ha golpeado y dicho «¡Atiende!» mentalmente para prestar atención. Si no lo ha hecho el entrenador le ayuda a implementar la estrategia; (8) Finalmente, se pide a los pacientes que intenten aplicar esta estrategia habitualmente en las situaciones de su vida diaria.

En este estudio se utilizaron diferentes medidas de atención sostenida (contar tonos, cancelación de letras verticales), de heminegligencia (cancelación de letras, tarea de la bandeja de cocción o «the baking tray task») y control (Orientación de líneas, dígitos en orden inverso). Los resultados obtenidos confirmaron la hipótesis acerca de la fuerte relación entre déficits lateralizados de atención espacial y déficits no lateralizados de atención no espacial (Posner, 1993; Robertson, 1990a; 1990b; Robertson y Frasca, 1992). Se obtuvo una mejora significativa en los tests lateralizados de heminegligencia entrenando a los sujetos con un método basado en componentes no lateralizados. En términos prácticos los pacientes aprendieron a «despertarse ellos mismos». Este «despertar» tuvo un efecto casi inmediato en uno o dos tests de heminegligencia. En algunos casos también se obtuvieron mejoras en los tests no lateralizados de atención sostenida, dato que apoya la hipótesis de que las mejoras observadas en heminegligencia estaban realmente mediatizadas por mejoras en atención sostenida.

En cuanto a la rehabilitación, parece que esta aproximación a la negligencia unilateral, que ignora el déficit lateralizado y se centra en la atención sostenida, produce mejoras relativamente perdurables y clínicamente significativas. Anecdóticamente, una posible razón por la que funciona esta técnica es que el paciente parece ser más consciente de que tiene un problema de atención sostenida, que del hecho de que ignora un lado del espacio. Dado que la conciencia de la heminegligencia parece ser un factor clave en la determinación de la recuperación, será más fácil que los pacientes aprendan estrategias compensatorias que solucionan un problema que reconocen (atención sostenida) y, a su vez, debido a conexiones funcionales-anatómicas entre los sistemas subyacentes a los dos desórdenes, mejore un problema que no reconocen (heminegligencia).

Para finalizar, Robertson *et al.* (1995) sugieren que esta puede ser una aproximación «arriba-abajo» (top-down) útil para la rehabilitación de la heminegligencia. Además, puede complementar métodos «abajo-arriba» (bottom-up) basados en la activación del sistema atencional posterior a través del movimiento de los miembros contralesionales (Robertson y North, 1992, 1993, 1994; Robertson *et al.*, 1992).

Mantenimiento y generalización de las mejoras obtenidas durante la rehabilitación

Como hemos visto hasta ahora, la mayoría de las terapias cuyo objetivo es mejorar la heminegligencia visual muestran una pobre generalización tanto a otras tareas como en el tiempo. De hecho, algunos autores sugieren que no existen suficientes

datos en relación a que las mejoras observadas tras el entrenamiento en rehabilitación se extienden a las situaciones de la vida diaria (Heilman, Bowers, Valenstein y Watson, 1987). Pizzamiglio *et al.* (1992) realizaron un estudio encaminado a crear un programa de entrenamiento cognitivo para la rehabilitación de la heminegligencia y a verificar su efectividad en pacientes con síntomas estables, acentuando la idea de que un aspecto importante en la evaluación de un programa de entrenamiento es la generalización de la mejora conseguida. En un intento por hacer un análisis comprensivo de los cambios, Pizzamiglio *et al.* (1992) examinaron la ejecución de los pacientes antes y después del entrenamiento mediante la utilización de: (a) una batería estándar para la evaluación de la heminegligencia (Pizzamiglio, Judica, Razzano y Zoccolotti, 1989); (b) una escala funcional con la que se intenta examinar la exploración visual del paciente de un modo más ecológico (v.g., pidiéndole que ejecute ciertas acciones tales como servir el té, utilizar un peine, ponerse unos pendientes, etc.; Pizzamiglio *et al.*, 1989); y (c) una variedad de tareas que exploran diversas habilidades visuoespaciales (tales como tareas de reconocimiento de caras, reconocimiento de objetos en perspectivas inusuales, etc.).

En la ejecución del programa de entrenamiento se siguieron algunos criterios generales: (a) variación lenta y progresiva de los elementos de la tarea solamente cuando la ejecución en la fase precedente había comenzado a ser estable; (b) amplia utilización, en las fases iniciales, de señales en diferentes modalidades sensoriales (verbal, acústica, táctil) y lenta reducción de la misma cuando el paciente desarrolla progresivamente estrategias compensatorias autónomas. El entrenamiento, que a continuación describiremos detalladamente, duró ocho semanas consecutivas e incluía:

1. *Entrenamiento de exploración visual.* En la pantalla de un ordenador se presentaban dígitos que podían aparecer en 48 posiciones diferentes. El paciente tenía que nombrar el dígito presentado y presionar un botón tan rápidamente como le fuera posible. Este procedimiento permitió la presentación de secuencias de dígitos de longitudes variables en diferentes posiciones espaciales. En particular, al comienzo del entrenamiento las secuencias siempre iban de derecha a izquierda, por lo que se utilizó la dirección de exploración espontánea del paciente (Chedru, LeBlanc y Lhermitte, 1973). Posteriormente, los dígitos podían aparecer dos o tres posiciones a la izquierda del último número presentado y, finalmente, las últimas secuencias de entrenamiento se presentaron alternando al azar las posiciones derecha e izquierda. Al principio del entrenamiento la presentación estimular fue acentuada por una señal de aviso, una barra que aparecía bajo el estímulo objetivo, y por estimulación verbal y táctil por parte del terapeuta.
2. *Entrenamiento en lectura y en copia.* Al comienzo del entrenamiento se mostraron al paciente frases simples y titulares de periódicos en una única línea, y se pidió que las leyese o copiase. Para ayudarle a explorar el material estimular se presentó una barra roja a la izquierda del papel y se le indicó verbalmente que buscara este estímulo o «ancla» antes de comenzar a leer o co-

piar. Además, se presentaron señales «espaciales» («mira cuidadosamente a tu izquierda») y «semánticas» («¿Quién ha hecho ...?» ¿Quién dice?») para estimular una exploración completa del material lingüístico.

3. *Copia de dibujos lineales sobre una matriz de puntos.* Los estímulos consistían en dos matrices de puntos. En una de ellas, la izquierda, algunos puntos estaban conectados por líneas sólidas formando un dibujo que el paciente tenía que copiar en la matriz derecha.
4. *Descripción de figuras.* Se utilizaron figuras de escenas en blanco y negro y se pidió al paciente que describiese todos los elementos representados. Las señales utilizadas fueron genéricas (v.g., «¿Puedes ver algo más?») o específicamente dirigidas a recuperar elementos omitidos (v.g., «¿Quién está robando el bolso a la señora?»). Estas facilidades, al igual que en el resto de tareas entrenadas, fueron eliminadas progresivamente en las últimas etapas del tratamiento.

En general, este entrenamiento de rehabilitación fue considerablemente efectivo. Entre los resultados obtenidos, que parecen ser específicos para la exploración visual no observándose cambios relevantes en otras habilidades visuoespaciales, debemos destacar que (1) los comportamientos aprendidos durante las sesiones experimentales se extendieron a situaciones funcionalmente significativas para el propio paciente, lo que se verificó por medio de análisis detallados de la ejecución en situaciones estándar similares a las de la vida real. (2) Los pacientes experimentaron una modificación substancial de comportamientos asociados con la heminegligencia. Aunque inicialmente, apáticos o sorprendidos por la atención de que eran objeto, no participaban activamente en los procesos terapéuticos, durante las primeras semanas de entrenamiento respondieron favorablemente a la estimulación sensorial y a la información verbal. Mostraron una mejora concomitante en la exploración del lado izquierdo, exhibiendo cambios significativos en la conciencia sobre el déficit. A partir de este momento, la mayoría de ellos percibieron la terapia como importante para superar sus dificultades exploratorias e interaccionaron activamente con el terapeuta. (3) Los autores encontraron un retraso de los procesos de aprendizaje cuando, por alguna razón, se producían interrupciones durante el curso de la terapia. Esto indica la importancia de la continuidad del entrenamiento durante un periodo suficientemente largo. Así, sólo cuando las habilidades del paciente son independientes de los requisitos específicos de la tarea, es razonable interrumpir el programa de rehabilitación. (4) El seguimiento realizado cinco meses después de finalizar el tratamiento, confirmó que los resultados alcanzados durante el entrenamiento se mantenían.

En un estudio paralelo Pantano, di Piero, Fieschi, y Judica (1992) utilizaron la tomografía computarizada de emisión monofotónica (SPECT) para determinar el flujo sanguíneo cerebral (FSCr) de 7 pacientes con heminegligencia visual estable, antes y después de llevar a cabo el proceso de rehabilitación diseñado por Pizzamiglio *et al.* (1992). Tras el entrenamiento, los resultados mostraron una tendencia a un in-

cremento en FSCr que correlacionó con la mejora de los sujetos en la ejecución de las tareas. El cambio de FSCr en la región posterior derecha indicó una mayor actividad de las estructuras adyacentes a la lesión y el incremento en el área contralateral anterior sugirió la activación de estructuras compensatorias. Por lo que es lógico esperar que tales cambios funcionales se encuentren también relacionados con el mantenimiento y generalización de las estrategias entrenadas.

Antonucci *et al.* (1995) intentaron replicar los resultados obtenidos por Pizzamiglio *et al.* (1992) en un grupo de pacientes elegidos al azar. Para ello, los pacientes fueron aleatoriamente asignados a dos grupos, inmediato o demorado, según el número, par o impar, de su cama. El grupo de entrenamiento inmediato comenzó el procedimiento de rehabilitación inmediatamente después de ser evaluado. Los sujetos en el grupo demorado fueron informados de que podrían recibir un programa de estimulación cognitiva no específico y que después serían entrenados para mejorar la heminegligencia. Por lo tanto, el grupo demorado sirvió como un grupo control sin entrenamiento para la primera parte del estudio.

Los datos obtenidos por estos autores confirmaron la eficacia de la rehabilitación de la heminegligencia demostrada por Pizzamiglio *et al.* (1992). Además, la carencia de mejoras en el grupo demorado durante el tratamiento no específico excluyó la posibilidad de que los efectos observados pudieran ser atribuidos a la presencia de estimulación cognitiva. Es preciso hacer notar que este mismo grupo mostró cambios positivos cuando se le proporcionó el entrenamiento de rehabilitación de la heminegligencia al final de los dos primeros meses. Este hallazgo sugiere que la efectividad del procedimiento de entrenamiento es relativamente independiente del intervalo temporal transcurrido desde la trombosis.

Consideraciones finales

Dada la naturaleza diversa del procesamiento atencional en el cerebro, tanto en visión como también en otras modalidades de entrada (input) y de salida (output), es improbable que una aproximación global a la rehabilitación de la heminegligencia resulte fructífera. Sin embargo, como hemos visto en el presente artículo, los estudios de rehabilitación dirigidos a aspectos específicos del procesamiento atencional de un paciente son eficaces para reducir la heminegligencia. De hecho, podemos destacar los métodos de rehabilitación dirigidos a superar el sesgo automático de la atención hacia el lado ipsilesional (Riddoch y Humphreys, 1983; Làdavas *et al.*, 1994; Riddoch *et al.*, 1995; Robertson y North, 1992, 1994) y el entrenamiento en atención sostenida (Robertson *et al.*, 1995).

En los últimos 30 años varias aproximaciones han obtenido resultados positivos en la recuperación de pacientes con negligencia unilateral crónica (Butter y Kirsch, 1992; Pizzamiglio *et al.*, 1992; Weinberg *et al.*, 1977, 1979), pero éste no siempre ha sido el caso (Robertson *et al.*, 1990). Tampoco se ha demostrado convincentemente que los efectos exitosos del tratamiento se generalicen a otras tareas (Gouvier *et al.*, 1987), o en el tiempo (Gordon *et al.*, 1985; Halligan, Donegan y Marshall, 1992; Young, Collins y Hren, 1983). Es posible que esto se deba a que los diferentes

estudios realizados varían considerablemente en relación a diversos parámetros. Estos trabajos difieren en la selección de los pacientes, en el número de medidas utilizadas para probar la recuperación de la heminegligencia y en el tiempo real dedicado al entrenamiento (para una revisión, ver Robertson, Halligan, y Marshall, 1993). Para valorar propiamente los efectos de un tratamiento se han de seleccionar pacientes que hayan alcanzado la etapa crónica del déficit. Se estima que esto ocurre después de un período de tres meses tras el accidente cerebral (Gainotti, 1968). Sin embargo, para estar seguros, es necesario valorar al paciente dos veces con un intervalo de un mes entre cada ocasión. Si no se observa ninguna mejora, se puede asegurar que la fase de recuperación espontánea ha finalizado (Ládavas *et al.*, 1994). Además, los estudios que obtienen mejoras en tareas entrenadas y no entrenadas utilizan un periodo considerablemente largo de entrenamiento que oscila entre 5 y 8 semanas de tratamiento consecutivo (Pizzamiglio *et al.*, 1992; Weinberg *et al.*, 1977, 1979).

La importancia de la duración del tratamiento puede apreciarse considerando el desarrollo de las mejoras adquiridas durante la fase de rehabilitación. Inicialmente, la mayoría de los pacientes con heminegligencia estable no son conscientes de su trastorno y se pueden obtener mejoras transitorias solamente utilizando estimulación fuerte y específica (Pizzamiglio *et al.*, 1992). Cuando los pacientes empiezan a ser conscientes de sus dificultades, comienzan a desarrollar estrategias voluntarias para superar el déficit. En este momento emergen las mejoras más importantes. Sin embargo, la estabilidad de estas adquisiciones es débil y depende del material estimular utilizado en el entrenamiento. Así, cambios pequeños y relativamente triviales en el material estimular pueden tener efectos dramáticos en revertir las mejoras alcanzadas. A lo largo del entrenamiento, la ejecución comienza a ser cada vez más y más independiente de las condiciones específicas estímulo - respuesta. El análisis detallado de los registros individuales durante la última semana de entrenamiento indica que, para la mayoría de los pacientes, la exploración visual es en este momento independiente de la posición y del tipo de estímulo utilizado (Pizzamiglio *et al.*, 1990).

De los datos expuestos en el presente artículo podemos destacar que a la hora de realizar una rehabilitación eficaz de pacientes con negligencia visual unilateral hemos de considerar diferentes cuestiones. Primero, el tratamiento ha de enfocarse hacia la mejora de los déficits atencionales lateralizados y no lateralizados que presentan estos pacientes. Segundo, debemos considerar el intervalo temporal que va a durar la intervención, aproximadamente unas ocho semanas. Y, tercero, es imprescindible que no interrumamos el programa de rehabilitación a no ser que sea estrictamente necesario, ya que en caso contrario es muy posible que los efectos beneficios del tratamiento desaparezcan.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado gracias a una Ayuda del programa de Promoción General del Conocimiento, concedida por la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica, proyecto PM97-0002. Queremos agradecer las valiosas sugerencias de los dos revisores anónimos que han permitido mejorar una versión anterior de este trabajo.

Referencias

- Antonucci, G., Guariglia, C., Judica, A., Magnotti, L., Paoluci, S., Pizzamiglio, L. y Zocolotti, P. (1995). Effectiveness of neglect rehabilitation in a randomized group study. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, *17*, 383-389.
- Barbieri, C. y De Renzi, E. (1989). Patterns of neglect dissociation. *Behavioural Neurology*, *2*, 13-24.
- Bisicah, E., Perani, D., Vallar, G. y Berti, A. (1986). Unilateral neglect: personal and extrapersonal. *Neuropsychologia*, *24*, 759-767.
- Bisiach, E. y Vallar, G. (1988). Hemineglect in humans. En F. Boller y J. Grafman (dirs.), *Neuropsychological rehabilitation* (pp. 165-181). Nueva York: Guilford.
- Butter, C.M. y Kirsch, N.L. (1992). Combined and separate effects of eye patching and visual stimulation on unilateral neglect following stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *73*, 1133-1139.
- Campbell, D.C. y Oxbury, J.M. (1976). Recovery from unilateral spatial neglect? *Cortex*, *12*, 303-312.
- Cappa, S., Sterzi, R., Vallar, G. y Bisiach, E. (1987). Remission of hemineglect and anosagnosia during vestibular stimulation. *Neuropsychologia*, *25*, 775-782.
- Casagrande, V.A., Harting, J.K., Hall, W.C. y Diamond, I.T. (1972). Superior colliculus in the tree shrew: a structural and functional subdivision into superficial and deep layers. *Science*, *177*, 444-447.
- Chedru, F., LeBlanc, M. y Lhermitte, F. (1973). Visual searching in normal and brain-damaged subjects (contribution to the study of unilateral attention). *Cortex*, *9*, 94-111.
- Colombo, A., De Renzi, E. y Gentilini, M. (1982). The time course of visual hemi-inattention. *Archiv für Psychiatrie und nervenkrankheiten*, *29*, 644-653.
- Cubelli, R., Nicheli, P., Bonito, V., De Tanti, A. y Inzaghi, G. (1991). Different patterns of dissociation in unilateral spatial neglect. *Brain and Cognition*, *15*, 139-159.
- De Renzi, E. (1982). *Disorders of space exploration and cognition*. Londres: Wiley.
- Dean, P., Redgrave, P., Sahibzada, N. y Tsuji, K. (1986). Head and body movements produced by electrical stimulation of superior colliculus in rats: effects of interruption of crossed tectoreticulospinal pathways. *Neuroscience*, *19*, 367-380.
- Denes, G., Semenza, C., Stoppa, E. y Lis, A. (1982). Unilateral spatial neglect and recovery from hemiplegia: A follow-up study. *Brain*, *105*, 543-552.
- Deuel, R. (1985). Salutary effects of uniocular occlusions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *7*, 142.
- Diller, L. y Weinberg, J. (1977). Hemi-inattention in rehabilitation: The evolution of a rational remediation program. En E.A. Weinstein y R.P. Friedland (dirs.), *Hemiinattention and hemispheric specialisation* (pp. 63-82). Nueva York: Raven Press.
- Ellard, C.G. y Goodale, M.A. (1986). The role of the predorsal bundle in head and body movements elicited by electrical stimulation of the superior colliculus in the Mongolian gerbil. *Experimental Brain Research*, *64*, 421-433.
- Feigenson, J.S., McCarthy, M.L., Greenberg, S.D. y Feigenson, W.D. (1977). Factors influencing outcome and length of stay in a stroke rehabilitation unit. Part 2. Comparison of 318 screened and 248 unscreened patients. *Stroke*, *8*, 657-661.
- Feigenson, J.S., McDowell, F.H., Meese, P., McCarthy, M.L. y Greenberg, S.D. (1977). Factors influencing outcome and length of stay in a stroke rehabilitation unit. Part 1: Analysis of 248 unscreened patients: Medical and functional prognostic indicators. *Stroke*, *8*, 651-656.
- Feeny, D.M. y Wier, C.S. (1979). Sensory neglect after lesions of substantia nigra or lateral hypothalamus: differential severity and recovery function. *Brain Research*, *178*, 329-346.
- Fisher, B. y Weber, H. (1993). Express saccades and visual attention. *Behavioural and Brain Sciences*, *16*, 553- 610.

- Fleet, W.S. y Heilman, K.M. (1986). The fatigue effect in unilateral neglect. *Neurology*, 36, (Supplement 1), 258.
- Fullerton, J., McSherry, D. y Stout, M. (1986). Albert's test: A neglected test of perceptual neglect. *Lancet*, 1, 430-432.
- Gainotti, G. (1968). Les manifestations de négligence et d'inattention pour l'hémispace. *Cortex*, 4, 64-91.
- Gainotti, G. (1993). The role of spontaneous eye movements in orienting attention and in unilateral neglect. En I.H. Robertson y J.C. Marshall (dirs.), *Unilateral neglect: Clinical and experimental studies* (pp. 107-122). Hove, UK: Lawrence Erlbaum.
- Gainotti, G., D'Erme, P. y Bartolomeo, P. (1991). Early orientation of attention toward the halfspace ipsilateral to the lesion in patients with unilateral brain damage. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 54, 1082-1089.
- Gainotti, G., D'Erme, P. y De Bonis, C. (1989). Components of visual attention disrupted in unilateral neglect. En J.W. Brown (dir.), *Neuropsychology of visual perception* (pp. 123-144). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Gordon, W.A., Hibbard, M.R. y Egelko, S. (1985). Perceptual remediation in patients with right brain damage: A comprehensive programme. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 66, 353-359.
- Gordon, W.A., Hibbard, M.R., Egelko, S., Diller, L., Shaver, M.S., Liberman, A.L. y Ragnarsson, (1985). Perceptual remediation in patients with right brain damage: A comprehension program. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 66, 353-360.
- Gouvier, W., Bua, B., Blanton, P. y Urey, J. (1984). Behavioural interventions with stroke patients for improving wheelchair navigation. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, 1, 186-190.
- Gouvier, W., Bua, B., Blanton, P. y Urey, J. (1987). Behavioural changes following visual scanning training: observation of five cases. *International Journal of Clinical Neuropsychology*, 9, 74-80.
- Grusser, O.J. y Landis, T. (1991). *Visual agnosias and other disturbances of visual perception and cognition*. Londres: Macmillan.
- Guiron, D., Crommelinck, M. y Roucoux, A. (1980). Stimulation of the superior colliculus in the alert cat. I. Eye movements and neck EMG activity evoked when the head is restrained. *Experimental Brain Research*, 39, 63-73.
- Halligan, P.W., Donegan, C.A. y Marshall, J.C. (1992). When is a cue not a cue?. On the intractability of visuospatial neglect. *Neuropsychological Rehabilitation*, 2, 283-293.
- Halligan, P.W., Manning, L. y Marshall, J.C. (1991). Hemispheric activation vs. spatio-motor cueing in visual neglect: A case study. *Neuropsychologia*, 29, 165-176.
- Halligan, P.W. y Marshall, J.C. (1989). Laterality of motor response in visuo-spatial neglect: A case study. *Neuropsychologia*, 27, 1301-1307.
- Halligan, P.W. y Marshall, J.C. (1991). Left neglect for near but not far space in man. *Nature*, 350, 498-500.
- Harris, L.R. (1980). The superior colliculus and movements of the eye and head in cats. *Journal of Physiology*, 300, 367-391.
- Heilman, K.M., Bowers, D., Valenstein, E. y Watson, R.T. (1987). Hemispace and hemispacial neglect. En M. Jeannerod (dir.), *Neurophysiological and Neuropsychological Aspects of Spatial Neglect* (pp. 115-150). Amsterdam: North-Holland.
- Heilman, K.M., Shwartz, H.D. y Watson, R.T. (1978). Hypoarousal in patients with the neglect syndrome and emotional indifference. *Neurology*, 28, 229-232.
- Heilman, K.M., Watson, R.T. y Valenstein, E. (1985). Neglect and related disorders. En K.M. Heilman y E. Valenstein (dirs.), *Clinical Neuropsychology* (pp. 243-293). Nueva York: Oxford University.

- Henley, S., Pettit, P., Todd-Pokropek, L. y Tupper, J. (1985). Who goes home?. Predictive factors in stroke recovery. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 48, 1-6.
- Hess, W.R. (1968). *Psychology in its biological aspect*. Stuttgart: Georg Thieme
- Hier, D.B., Mondlock, J. y Caplan, L.R. (1983). Recovery of behavioral abnormalities after right hemisphere stroke. *Neurology*, 33, 345-350.
- Hubel, D.H., Levay, S. y Wiesel, T.N. (1975). Mode of termination of retinotectal fibres in macaque monkeys: an autoradiographic analysis. *Brain Research*, 96, 125-140.
- Humphreys, G.W. y Riddoch, M.J. (1993). Interactive attentional systems and unilateral visual neglect. En I. Robertson y J.C. Marshall (dirs.), *Unilateral neglect* (pp. 139-167). Hove: Lawrence Erlbaum.
- Iashiai, S., Sugishita, M., Odajima, N., Yaginuma, M., Gono, T. y Samaya, S. (1990). Improvement of unilateral spatial neglect with numbering. *Neurology*, 40, 1395-1398.
- Joanette, Y. y Brouchon, M. (1984). Visual allesthesia in manual pointing: Some evidence for a sensori-motor cerebral organization. *Brain and Cognition*, 3, 152-165.
- Joanette, Y., Brouchon, M., Gauthier, L. y Samson, M. (1986). Pointing with left versus right hand in left visual field neglect. *Neuropsychologia*, 24, 391-396.
- Karnath, H.O., Schenkel, P. y Fischer, B. (1991). Trunk orientation as the determining factor of the «contralateral» deficit in the neglect syndrome and as the physical anchor of the internal representation of body orientation in space. *Brain*, 114, 1997-2014.
- Kaste, M. y Waltimo, O. (1976). Prognosis of patients with middle cerebral artery occlusion. *Stroke*, 7, 482-486.
- Làdavas, E. (1993). Spatial dimensions of automatic and voluntary orienting components of attention. En I.H. Robertson y J.C. Marshall (dirs.), *Unilateral neglect: Clinical and experimental studies* (pp. 193-209). Hove: Lawrence Erlbaum.
- Làdavas, E., Menghini, G. y Umiltà, C. (1994). A rehabilitation study of hemispacial neglect. *Cognitive Neuropsychology*, 11, 75-95.
- Làdavas, E., Petronio, A. y Umiltà, C. (1990). The deployment of visual attention in the intact field of hemineglect patients. *Cortex*, 26, 307-317.
- Lawson, I.R. (1962). Visual-spatial neglect in lesions of the right hemisphere. *Neurology*, 12, 23-33.
- Lennon, S. (1994). Task specific effects in the rehabilitation of unilateral neglect. En M.J. Riddoch y G.W. Humphreys (dirs.), *Cognitive neuropsychology and cognitive rehabilitation* (pp. 187-203). Hove: Lawrence Erlbaum.
- Lin, K.C., Cermak, S.A., Kinsbourne, M. y Trombly, C.A. (1996). Effects of left-sided movements on line bisection in unilateral neglect. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2, 404-411.
- Marshall, C.R. y Maynard, R.M. (1983). Vestibular stimulation for supranuclear gaze palsy: Case Report. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 64, 134-146.
- Meichenbaum, D. y Cameron, R. (1973). Training schizophrenics to talk to themselves: A means of developing attentional control. *Behaviour Therapy*, 4, 515-534.
- Meichenbaum, D. y Goodman, J. (1971). Training impulsive children to talk to themselves: A means of developing self-control. *Journal of Abnormal Psychology*, 77, 115-126.
- Pantano, P., di Piero, V., Fieschi, C. y Judica, A. (1992). Pattern of CBF in the rehabilitation of visual neglect. *International Journal of Neuroscience*, 66, 153-161.
- Pizzamiglio, L., Antonucci, G., Judica, A., Montenero, P., Razzano, C. y Zoccolotti, P. (1992). Cognitive rehabilitation of the hemineglect disorder in chronic patients with unilateral right brain damage. *Journal of Clinical Experimental Neuropsychology*, 14, 901-923.
- Pizzamiglio, L., Frasca, R., Guariglia, C., Innocia, C. y Antonucci, G. (1990). Effect of optokinetic stimulation in patients with neglect. *Cortex*, 26, 535-540.
- Pizzamiglio, L., Judica, A., Razzano, C. y Zoccolotti, P. (1989). Toward a comprehensive diagnosis of visual-spatial disorders in unilateral brain damaged patients. *Psychological Assessment*, 5, 199-218.

- Posner, M.I. (1993). Interaction of arousal and selection in the posterior attention network. En A. Baddeley y L. Weiskrantz (dirs.), *Attention: Selection, awareness and control* (pp. 390-405). Oxford: Clarendon Press.
- Posner, M.I., Cohen, Y. y Rafal, R.D. (1982). Neural systems control of spatial orienting. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 298, 60-70.
- Posner, M.I., Inhoff, A.W. Friedrich, F.J. (1987). Isolating attentional systems: A cognitive-anatomical analysis. *Psychobiology*, 15, 107-121.
- Posner, M.I. y Petersen, S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Posner, M.I., y Rafal, R.D. (1987). Cognitive Theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. En M.J. Meir, A. Benton y L. Diller (dirs.), *Neuropsychological rehabilitation* (pp. 189-201). Nueva York: Guilford.
- Riddoch, M.J. y Humphreys, G.W. (1983). The effect of cueing on unilateral visual neglect. *Neuropsychologica*, 21, 589-598.
- Riddoch, M.J., Humphreys, G.W., Burroughs, W., Luckhurst, L., Bateman, A. y Hill, S. (1995). Cueing in a case of neglect: Modality and automaticity effects. *Cognitive Neuropsychology*, 12, 605-621.
- Robertson, I.H. (1990a). Digit span and unilateral neglect: A puzzling relationship. *Neuropsychologia*, 28, 212-217.
- Robertson, I.H. (1990b). Anomalies in the lateralisation of omissions in unilateral left neglect. *Neuropsychologia*, 27, 157-165.
- Robertson, I.H. (1993). The relationship between lateralised and non-lateralised attentional deficits in unilateral neglect. En I.H. Robertson y J.C. Marshall (dirs.), *Neuropsychological rehabilitation* (pp. 257-275). Nueva York: Guilford.
- Robertson, I.H. y Cashman, E. (1991). Auditory feedback for walking difficulties in a case of unilateral neglect. *Neuropsychological Rehabilitation*, 71, 663-668.
- Robertson, I.H. y Frasca, R. (1992). Attentional load and visual neglect. *International Journal of Neuroscience*, 62, 45-56.
- Robertson, I.H., Gray, J., Pentland, B. y Waite, L. (1990). Microcomputer-based rehabilitation of unilateral left visual neglect: A randomised controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 71, 663-668.
- Robertson, I.H., Halligan, P.W. y Marshall, J.C. (1993). Prospects for the rehabilitation of unilateral neglect. En I.H. Robertson y J.C. Marshall (dirs.), *Unilateral neglect: Clinical and experimental studies* (pp. 279-292). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Robertson, I.H. y North, N. (1992). Spatio-motor cueing in unilateral neglect: The role of hemispace, hand and motor activation. *Neuropsychologia*, 30, 553-563.
- Robertson, I.H. y North, N. (1993). Active and passive activation of left limbs: Influence on visual and sensory neglect. *Neuropsychologia*, 31, 293-300.
- Robertson, I.H. y North, N. (1994). One hand is better than two: Motor extinction of left hand advantage in unilateral neglect. *Neuropsychologia*, 32, 1-11.
- Robertson, I.H., North, N. y Geggie, C. (1992). Spatiomotor cueing in unilateral left neglect: Three case studies of its therapeutic effects. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 55, 799-805.
- Robertson, I.H., Tegnèr, R., Tham, K., Lo, A. y Nimmo-Smith, I. (1995). Sustained attention training for unilateral neglect: theoretical and rehabilitation implications. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17, 416-430.
- Rubens, A.B. (1985). Caloric stimulation and unilateral visual neglect. *Neurology*, 35, 1019-1024.
- Sahibzada, N., Dean, P. y Redgrave, P. (1986). Movements resembling orientation or avoidance elicited by electrical stimulation of the colliculus in rats. *Journal of Neuroscience*, 6, 723-733.

- Serfaty, C., Soroker, N., Gliskson, J., Sepkuti, J. y Myslobodsky, M.S. (1995). Does monocular viewing improve target detection in hemispatial neglect? *Restorative Neurology and Neuroscience*, 9, 7-13.
- Seron, X., Deloche, G. y Coyette, F. (1989). A retrospective analysis of a single case neglect therapy: A point of theory. En X. Seron y G. Deloche (dirs.), *Cognitive approaches in neuropsychological rehabilitation*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Silberpfenning, J. (1941). Contributions to the problem of eye movements. III. Disturbances of ocular movements with pseudohemianopia in frontal tumors. *Confinia Neurologica*, 4, 1-13.
- Soroker, N., Cohen, T., Baratz, C., Glickson, J. y Myslobodsky, M.S. (1994). Monocular input in hemispatial neglect: a line-bisection study. *Behavioural Neurology*, 159-164.
- Sprague, J.M. (1966). Interaction of cortex and superior colliculus in mediation of visually guided behavior in the cat. *Science*, 153, 1544-1547.
- Sprague, J.M. y Meikle, T.H. Jr. (1965). The role of the superior colliculus in visually-guided behavior. *Experimental Neurology*, 11, 115-146.
- Stein, B.E. y Meredith, A.M. (1993). *The merging of the senses*. Bradford books. Cambridge: The MIT Press.
- Walker, R., Young, A.W. y Lincoln, N.B. (1996). Eye patching and the rehabilitation of visual neglect. *Neuropsychological Rehabilitation*, 6, 219-231.
- Weinberg, J., Diller, L., Gordon, W.A., Gerstman, L.J., Lieberman, A., Lakin, P., Hodges, G. y Ezrachi, O. (1977). Visual scanning training effect on reading-related tasks in acquired right brain damage. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 58, 479-486.
- Weinberg, J., Diller, L., Gordon, W.A., Gerstman, L.J., Lieberman, A., Lakin, P., Hodges, G. y Ezrachi, O. (1979). Training sensory awareness and spatial organization in people with right brain damage. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 60, 491-496.
- Weinstein, E.A. y Friedland, R.P. (dirs.) (1977). *Hemi-inattention and hemispheric specialization*. Nueva York: Raven.
- Yeoman, J.S. y Tehounik, E.J. (1988). Turning responses evoked by stimulation of visuomotor pathways. *Brain Research Review*, 13, 235-258.
- Young, G.C., Collins, D. y Hren, M. (1983). Effect of pairing scanning training with block design training in the remediation of perceptual problems in left hemiplegics. *Journal of Clinical Psychology*, 5, 201-212.
- Young, A. W., De Haan, E.H.F., Newcombe, F. y Hay, D.C. (1990). Facial neglect. *Neuropsychologia*, 28, 391-415.
- Zarit, S.H. y Kahn, R.L. (1974). Impairment and adaptation in chronic disabilities: Spatial inattention. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 159, 63-72.
- Zoccolotti, P., Antonucci, G., Judica, A., Montenero, P., Pizzamiglio, L. y Razzano, C. (1989). Incidence and evolution of the hemineglect disorder in chronic patients with unilateral right brain damage. *International Journal of Neuroscience*, 47, 209-216.
- Zoccolotti, P., Scabini, D. y Violani, C. (1982). Electrodermal responses in patients with unilateral brain damage. *Journal of Clinical Neuropsychologia*, 4, 143-150.