
HEMINEGLIGENCIA, ORIGEN Y CONSECUENCIAS. UNA VISIÓN ACTUAL DE LAS TERAPIAS EFICACES Y DESARROLLO DE UNA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

Trabajo Final de Máster Neuropsicología

Autor/a: Juan Romero Alonso

Director/a: José María Portó Payán

15/01/2018

Heminegligencia, origen y consecuencias. Una visión actual de las terapias eficaces y una propuesta de intervención.

Resumen

La heminegligencia es una afección que consiste en la incapacidad para prestar atención a estímulos sensoriales en la región contralateral al hemisferio dañado por un accidente cerebrovascular, ignorando los distintos estímulos que se presentan en esa porción de espacio. Las zonas cerebrales afectadas que hacen que se produzca este trastorno pertenecen a la corteza parietal mayoritariamente. En la actualidad, existen multitud de tratamientos eficaces para la rehabilitación o la compensación de la heminegligencia. El objetivo de nuestra revisión sistemática ha sido revisar los tratamientos más relevantes actualmente, abarcando un periodo de 10 años atrás. Se encontró que la estimulación optocinética, la adaptación prismática, la estimulación magnética transcraneal y la terapia con realidad virtual, son los cuatro grandes pilares de la rehabilitación para pacientes con heminegligencia en la actualidad. Las cuatro terapias mostraron ser eficaces, independientemente de la etiología y la localización de la lesión, al igual que del resto de características del paciente. Por lo tanto, podríamos decir que, cualquiera de las cuatro terapias serían una buena opción para una intervención de heminegligencia. A su vez, se expone una proposición de intervención neuropsicológica para un paciente real diagnosticado con heminegligencia. La intervención se ha realizado con un tratamiento de estimulación magnética transcraneal de baja frecuencia, unido a una rehabilitación cognitiva y conductual. Se ha propuesto, a su vez, una intervención de mantenimiento a través de terapia con realidad virtual.

Palabras clave

Accidente cerebrovascular, negligencia espacial unilateral, atención, heminegligencia, rehabilitación y terapia.

Abstract

The unilateral spatial neglect is a condition which disables the capability of paying attention to sensory stimuli in the contralateral region to the hemisphere damaged by a cerebrovascular stroke, thus, ignoring different stimuli that happen in such space. The affected brain areas that contribute to this disorder mostly belong to the parietal cortex. Currently, there are many efficient treatments for the rehabilitation or compensation of unilateral spatial neglect. The objective of our systemic review is to find the most relevant current therapies starting ten years ago. It has been found that optokinetic stimulation, prism adaptation, transcranial magnetic stimulation and virtual reality therapy are foundational to rehabilitation of patients suffering from unilateral spatial neglect at the moment. The abovementioned therapies proved to be efficient in spite of the etiology and location of the damage, as well as the rest of the characteristics of the patient. Therefore, we could state that any of the four therapies would be a good procedure for unilateral spatial neglect. A proposition for neuropsychological intervention of a patient diagnosed with unilateral spatial neglect is in turn presented. The intervention has been carried out by means of low frequency transcranial magnetic stimulation together with behavioral and cognitive rehabilitation. A maintenance intervention using virtual reality therapy has been proposed.

Key words

Stroke, unilateral spacial neglect, attention, hemineglect, rehabilitation y therapy.

Índice.

Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Metodología.....	3
Resultados.....	4
1. Estimulación optocinética.....	4
2. Adaptación prismática.....	7
3. Estimulación magnética transcraneal.....	10
4. Realidad virtual.....	13
Discusión.....	15
Conclusiones.....	19
Referencias bibliográficas.....	20
Propuesta de intervención neuropsicológica.....	22
1. Paciente.....	22
2. Objetivos.....	22
3. Intervención.....	22
a. Descripción.....	22
b. Ejercicios.....	23
c. Sesiones.....	25
Anexo.....	27

Introducción.

La heminegligencia es una de las consecuencias más frecuentes de los accidentes cerebrovasculares (ACV). Concretamente, la prevalencia de los pacientes que sufren esta patología después de sufrir un ACV es superior al 40% (Ringman, Saver, Woolson, Clarke, & Adams, 2006). Esta afección consiste en que la persona es incapaz de prestar atención a estímulos sensoriales en la región contralateral al hemisferio dañado por el ACV, ignorando los distintos estímulos que se presentan en esa porción de espacio (Fortis et al., 2010). La heminegligencia es, por tanto, una alteración mayoritariamente atencional.

En diversos estudios se ha observado que el sustrato neural de la heminegligencia está localizado en la corteza cerebral, más concretamente en la corteza parietal posterior. Esta área es la principal responsable de tareas atencionales como dirigir el foco atencional, hacer una representación espacial del medio, redireccionar la atención en función de las demandas del ambiente y el procesamiento sensorial (Muñoz-Marrón, Redolar-Ripoll, & Zulaica-Cardoso, 2012). Sin embargo, estudios actuales han dado pie a pensar que, aparte de regiones parietales, también hay implicación de otras estructuras como el giro y surcos superiores del lóbulo temporal, la ínsula y el giro medial occipital (Molenberghs, Sale, & Mattingley, 2012). Dentro de la corteza parietal posterior, las estructuras que han demostrado tener más implicación en esta alteración han sido el giro angular, la unión temporoparietal, el surco intraparietal y el giro supramarginal. Es más común que la heminegligencia se dé en la región izquierda del espacio, estando afectado regiones del hemisferio derecho del paciente. La heminegligencia izquierda es más severa y más permanente que la heminegligencia derecha. En cuanto a su evolución se ha demostrado que, a pesar de la recuperación espontánea de funciones un tiempo después del ACV, aproximadamente un tercio de los pacientes seguirán presentando sintomatología relacionada con la heminegligencia (Arene & Hillis, 2007).

La evaluación de esta alteración se hace normalmente con instrumentos estandarizados que se especializan en la evaluación de la capacidad visomotora y visoperceptiva. Comúnmente, se utilizan pruebas como test de cancelación, dibujo y copia de una figura. Los pacientes que sufren heminegligencia cometerán fallos de omisión, sobre todo en la ejecución de la región de la prueba contralateral al hemisferio dañado (Wong, Branco, Cotrena, Joannette, & Fonseca, 2017).

Esta condición afecta directamente a la vida diaria de los pacientes, siendo muy incapacitante en muchas ocasiones ya que puede provocar disfunciones en casi todas las actividades de la vida diaria de una persona. A su vez, afecta a la motivación y participación

en las intervenciones (Arene & Hillis, 2007) ya que muchas veces cursa con anosognosia (desconocimiento o no aceptación de la propia enfermedad).

Actualmente existen diversas terapias para tratar la heminegligencia. Estas terapias se centran en la recuperación del rendimiento de la función afectada, con el objetivo de que éste sea el mismo que antes de darse ACV, o en la compensación de esta misma función por medio del aprendizaje de recursos cognitivos y de otros tipos. Algunas de estas terapias son, la rehabilitación cognitiva (Pizzamiglio et al., 1992), el tratamiento con realidad virtual (Ogoursova, Souza Silva, Archambault, & Lamontagne, 2017), la estimulación optocinética repetida (Kerkhoff, Keller, Ritter, & Marquardt, 2006) o la estimulación magnética transcraneal (Muñoz-Marrón et al., 2012) entre muchas otras. Con todo ello, es evidente que la heminegligencia es un tema de interés para el ámbito de la neuropsicología, tanto por su alta prevalencia en pacientes con ACV como por sus características sintomatológicas. En este trabajo de fin de máster se hará un repaso de las actuales terapias eficaces para la heminegligencia y a su vez, se hará una proposición de intervención, en base a la revisión de las terapias, para un caso real de un paciente con heminegligencia.

Objetivos.

1. Objetivo principal:

- Proponer una intervención de rehabilitación, basada en la evidencia, de las terapias más eficaces para nuestro paciente diagnosticado con heminegligencia.

2. Objetivos secundarios:

- Conseguir información de la heminegligencia. Causas, síntomas y prevalencia.
- Obtener una visión general de las terapias eficaces para tratar la heminegligencia actualmente.
- Obtener información sobre las terapias más eficaces para nuestro paciente según su perfil neuropsicológico.

Metodología.

1. Criterios de inclusión y exclusión:

1. Que hayan sido publicados en el periodo que comprende los últimos 10 años (2006-2017).
2. Que los artículos hayan sido redactados en castellano o inglés.
3. Que aportaran información sobre el tratamiento de la heminegligencia.
4. Que el tratamiento del que hablan estuviera especificado para esta patología y no para la rehabilitación de un área cerebral dañada.
5. Que los tratamientos hayan sido probados científicamente y sean eficaces.
6. Que los tratamientos hayan sido aplicados al menos a 3 sujetos.

2. Bases de datos revisadas y palabras clave:

La búsqueda se realizó entre los meses de Noviembre de 2017 y Enero de 2018 y las palabras clave utilizadas fueron:

-En inglés: Stroke, unilateral spatial neglect, attention, hemineglect, rehabilitation y therapy.

-En español: Accidente cerebrovascular, negligencia espacial unilateral, atención, heminegligencia, rehabilitación y terapia.

Las bases de datos revisadas fueron tres: PubMed, PsycInfo y PsyArticles.

Con todo ello se realizó la búsqueda excluyendo aquellos artículos que no cumplieran con todos los requisitos propuestos para la selección de los mismos. Para la exclusión de los artículos se siguieron las pautas de exclusión en el orden en que las hemos mencionado. De este modo, primero descartamos todos los artículos que no hubieran sido publicados en los últimos 10 años, después aquellos que no estuvieran en inglés o castellano y así sucesivamente.

Así se encontraron múltiples artículos, de los cuales se fueron descartando varios hasta obtener los que han sido utilizados en la revisión actual. Hay que añadir que para la realización de este trabajo han sido leídos numerosos artículos que no han servido para la realización del mismo, pero sí para obtener información sobre la heminegligencia y poder entender mejor el resto de artículos.

Resultados.

En el siguiente apartado se llevará a cabo la exposición de la información encontrada en la búsqueda exhaustiva en base a los distintos tipos de terapias que se han hallado.

1. Estimulación optocinética (EOC).

Esta terapia consiste en una serie de estímulos en movimiento que debe visualizar el paciente. Estos estímulos provocan un movimiento lento de los ojos de la persona hacia el mismo lado en el que se dirige la estimulación, seguido de un movimiento rápido en sentido contrario a la estimulación (Oh, Kim, & Park, 2015). Esta terapia parte de la base de que los nistagmos (movimientos oculares descritos) pueden producir cambios en la función atencional del paciente, corrigiendo de esta forma la heminegligencia.

Kerkhoff y sus colaboradores hicieron un estudio cuyo objetivo era evaluar si la evaluación optocinética repetitiva era más eficaz que los resultados producidos por la terapia con entrenamiento en exploración visual (Kerkhoff et al., 2006).

Para realizar el estudio utilizaron una muestra de diez sujetos que estaban diagnosticados con heminegligencia lateral izquierda, al menos dos meses después de producirse la lesión. Tomaron medidas con los test de cancelación, bisección lineal (horizontal) y una prueba de lectura. Con los resultados definieron una línea base 14 días antes del tratamiento, posteriormente las compararon con los resultados de los mismos test realizados justo después del tratamiento, y 14 días después de haber acabado el mismo con el fin de ver si había un mantenimiento temporal en la mejora. Con la muestra, crearon dos grupos de cinco sujetos. Ambos grupos recibieron un tratamiento de cinco sesiones en un periodo de 8 días. Cada sesión de tratamiento estaba formada por cuatro periodos de entrenamiento o estimulación, con un intervalo de descanso entre periodos para evitar el efecto fatiga. El entrenamiento consistía en hacer una búsqueda visual de estímulos (puntos) presentados en una pantalla. La única diferencia fue que al primer grupo se le aplicó estimulación optocinética, haciendo que los estímulos a buscar en la pantalla hicieran pequeños movimientos hacia el lado contralateral al hemisferio dañado (izquierdo); mientras que el segundo grupo realizaba el mismo ejercicio con instrucciones de hacer el escaneo visual de izquierda a derecha y de arriba abajo.

Los resultados en el test de cancelación fueron significativamente positivos en cuanto al grupo que fue tratado con EOC. Realizaron menos omisiones tanto en la medición justo después del tratamiento como en la medición que se hizo 14 días después. En contraposición, el grupo sin EOC mejoraron algo sus puntuaciones en la medida después

del tratamiento, pero sin llegar a registrarse cambios significativos. Por otro lado, realizaron una ejecución de las pruebas 14 días después muy semejantes a la realizada en la línea base. En cuanto al test de bisección lineal los resultados fueron exactamente los mismos. Hubo una mejora significativa del grupo de EOC que se mantuvo en el tiempo, y en el grupo sin EOC se produjo una leve mejora sin llegar a ser significativa y sin mantenerse en el tiempo. Por último, en el test de lectura, no hubo cambios significativos para ningún grupo en cuanto a la variable tiempo de lectura. Sin embargo, sí que hubo una mejora significativa del grupo de EOC en cuanto a las omisiones cometidas que si mantuvo 14 días después. (Tabla 1).

En otro estudio, Schröder y sus colaboradores (2008) trataron de ver la diferencia entre la estimulación optocinética, la estimulación eléctrica transcutánea (EET) y el entrenamiento en exploración visual. Para ello estudiaron las medidas obtenidas en test para heminegligencia estandarizados: Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP), Neglec-Test (NET) y una prueba de lectura y de escritura (ELEX). Establecieron tres grupos de 10 personas cada uno, las cuales habían sufrido daño cerebral por un ictus al menos 9 semanas antes de comenzar el estudio y, a su vez, estaban diagnosticadas con heminegligencia. El tratamiento para cada terapia tuvo una duración de cuatro semanas en las que se realizaron 20 sesiones de entre 25 y 40 minutos. Para comparar la evolución y los efectos del tratamiento, se propusieron cuatro momentos de medición: antes de empezar la terapia, justo a la mitad del tratamiento (10 sesiones), al final del tratamiento y una semana después de finalizarlo.

Los resultados demostraron que en el grupo de entrenamiento en exploración visual no hubo mejora significativa, sin embargo en los otros dos grupos (EET y EOC) si obtuvieron una mejora significativa en las pruebas realizadas. Hay que mencionar que aunque los resultados para los test de heminegligencia estandarizados fueron significativos para ambos grupos, el grupo de EOC obtuvo mejores resultados que el grupo de EET y, a su vez, un mejor mantenimiento una semana después de haber finalizado el tratamiento (Schröder, Wist, & Hömberg, 2008). (Tabla 1).

Por último en cuanto a la estimulación optocinética, Thimm y sus colaboradores (2009) realizaron un estudio en el que 14 pacientes con heminegligencia lateral izquierda fueron tratados con EOC y entrenamiento en alerta a partes iguales. El objetivo del estudio era observar los cambios conductuales y neuronales por medio de pruebas estandarizadas para la heminegligencia (NET y TAP) y pruebas de neuroimagen (MRI) respectivamente. Estas pruebas se pasaron un total de cuatro veces a los pacientes: las dos primeras para establecer una línea base, la tercera un día después de la finalización del tratamiento y, la

cuarta, cuatro semanas después. El tratamiento tuvo una duración de tres semanas en las que se realizaron 14 sesiones de 45 minutos aproximadamente.

Los resultados del estudio muestran mejoras significativas tanto con la EOC como con el entrenamiento en alerta, tanto a corto, como a largo plazo (4 semanas). A su vez, se observó un aumento en la activación neuronal durante una prueba de atención en la circunvolución frontal media y en el precúneo (parte interna de la corteza parietal). Sin embargo hubo una pequeña diferencia, y es que aunque en los dos grupos había un aumento de activación neuronal en estas áreas, en el grupo tratado con EOC los pacientes mostraban una mayor activación en el precuneo. En oposición los pacientes tratados con un entrenamiento en alerta tenían una mayor activación en la corteza frontal, pudiendo diferenciar así el tipo de tratamiento llevado a cabo a través de pruebas de neuroimagen únicamente (Thimm et al., 2009). (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos con estimulación optocinética (EOC) para heminegligencia. TENS: transcutaneous electrical nerve stimulation.

TRATAMIENTO	TÍTULO	MÉTODO	INTERVENCIÓN	RESULTADO
ESTIMULACIÓN OPTOCINÉTICA (EOC)	“Repetitive optokinetic stimulation induces lasting recovery from visual neglect.” (Kerkhoff et al., 2006).	Dos grupos de 5 pacientes cada uno, uno con EOC y otro con entrenamiento en búsqueda visual.	Estimulación optocinética vs. Entrenamiento en búsqueda visual.	Estimulación optocinética más eficaz y duradera en el tiempo que el entrenamiento visual en todas las pruebas.
	“TENS and optokinetic stimulation in neglect therapy after cerebrovascular accident: a randomized controlled study.”(Schröder et al., 2008).	Tres grupos, uno con tratamiento de TENS, otro con EOC y otro con entrenamiento visual.	Estimulación optocinética + entrenamiento visual vs. TENS + entrenamiento visual vs. Entrenamiento visual.	Grupos con EOC y TENS mejores resultados que entrenamiento visual. Grupo de EOC mejores resultados que grupo de TENS pero sin diferencias significativas.
	“Recovery from hemineglect: Differential neurobiological effects of optokinetic stimulation and alertness training.” (Thimm et al., 2009).	Dos grupos de 7 pacientes. Uno con EOC y otro con entrenamiento en alerta.	EOC vs. Entrenamiento en alerta. Pruebas conductuales y de neuroimagen.	Buenos resultados para ambas terapias. Diferencias en cuanto a activación de áreas cerebrales concretas para cada tratamiento.

2. Adaptación prismática (AP).

La adaptación prismática (AP) es un tratamiento en el que el paciente realiza ejercicios de búsqueda y señalización llevando puestas unas gafas prismáticas (Muñoz, 2012). Estas gafas inducen una desviación del campo visual un número de grados concretos (normalmente 10°). Lo que se persigue con esta técnica es que el sistema motor se acomode al campo visual nuevo inducido por las gafas prismáticas visual y espacialmente.

En un estudio, Vaes y sus colaboradores (2016), realizaron una intervención leve con dos grupos randomizados, uno tratado con adaptación prismática (n=21) y otro con un tratamiento de placebo como grupo control (n=22). La muestra se componía por lo tanto de 43 pacientes con heminegligencia lateral izquierda aguda, subaguda o crónica. El tratamiento duró entre 7 y 12 días en los que se administraron 7 sesiones a cada grupo. A un grupo se le aplicaba una adaptación prismática de 10° y el otro de 0°. Tras ello, se realizaba un ejercicio que consistía en el seguimiento de un punto con un recorrido libre en la parte superior de una caja de madera. Las mediciones para la obtención de resultados se realizaron por medio de una batería estandarizada de test digitales para heminegligencia, que medía siete capacidades: percepción peripersonal, extinción visual, memoria visoespacial, bisección, cancelación, dibujo y búsqueda visual. Las medidas se realizaron en tres momentos. La primera antes del tratamiento para establecer una línea base, la segunda de dos a 24 horas una vez finalizado el tratamiento, y la tercera tres meses después de esto.

En los resultados se observó que de 2 a 24 horas después del tratamiento el grupo experimental mejoraba notablemente en percepción espacial peripersonal, extinción visual y memoria espacial. Por otra parte mejoraba dentro de un rango habitual las capacidades de dibujo y bisección horizontal. Por último se observó que, para las tareas de búsqueda visual y cancelación, no hubo resultados significativamente positivos. La medición después de tres meses desveló que los pacientes seguían teniendo puntuaciones altas significativamente en funciones visoperceptivas, dibujo y memoria. En relación a la diferenciación de pacientes agudos, subagudos o crónicos, no se encontraron diferencias (Vaes et al., 2016). (Tabla 2).

En otro estudio llevado a cabo por Oh y sus colaboradores (2015), se propusieron observar los efectos que produce la AP en el campo visual y, unido a un entrenamiento de la extremidad superior afectada, en pacientes con parestesia y heminegligencia, ver si mejoraba el rendimiento de las funciones y de las actividades de la vida diaria de los pacientes. El estudio se llevó a cabo con tres sujetos durante 15 semanas, en las que llevaban puestas las gafas prismáticas aproximadamente doce horas al día, y hacían un

entrenamiento cinco días a la semana que consistía en tres ejercicios: golpear un globo con el miembro afectado, pasar el miembro a través de un aro, y leer el periódico. Cada ejercicio tenía una duración de diez minutos.

Para evaluar los resultados de la heminegligencia usaron los test MVPT-3 (prueba de percepción visual sin motricidad) y la bisección de línea; y para valorar la parestesia utilizaron el MFT (test de función manual), el BBT (test de caja y bloques) y el AMPS (evaluación de las habilidades motoras y de procesamiento).

Los resultados para la heminegligencia de los pacientes mostraron que había una mejora en el test de bisección lineal, con un rango de corrección de la respuesta de 4 a 5.3 mm. A su vez, en el test de percepción visual sin motricidad, también mejoraron sus puntuaciones con un rango de 3 a 6 puntos, lo que conlleva una mejora significativa. Por último los resultados para las actividades de la vida diaria de la terapia completa (AP+entrenamiento de la extremidad superior), mostraron que éstas habían mejorado significativamente (Oh et al., 2015). (Tabla 2).

Por último en cuanto a la terapia con adaptación prismática, Fortis y sus colaboradores (2010) realizaron un estudio con 10 pacientes diagnosticados con heminegligencia lateral izquierda producida por un daño cerebral. Crearon dos grupos aleatorizados, y un tratamiento de diseño cruzado con dos terapias: adaptación prismática convencional y adaptación prismática con doce ejercicios que podrían realizar los pacientes en su vida diaria (amontonar monedas y meterlas a un monedero, cerrar botes con sus correspondientes tapas, ponerse anillos y pulseras, etc.). El primer grupo realizó la terapia de adaptación prismática convencional en primer lugar y en segundo lugar la terapia de adaptación prismática con ejercicios visomotores ecológicos. El segundo grupo realizó los tratamientos invirtiendo el orden de los mismos. Cada terapia tuvo una duración de una semana en la que se realizaban 10 sesiones, por lo que en total cada paciente asistió a 20 sesiones de tratamiento con adaptación prismática en un periodo de dos semanas.

Para evaluar los resultados del tratamiento se hicieron 10 mediciones en momentos distintos: (1,2,3) las tres primeras mediciones se realizaron antes de iniciar el tratamiento para establecer una línea base, (4) la cuarta una vez acabada la primera semana, (5) la quinta el primer día de la segunda semana, (6) la sexta tras finalizar la segunda semana de tratamiento, (7) la séptima al principio de la semana siguiente tras haber acabado el tratamiento y (8,9, 10) la octava, novena y décima, un mes, dos meses y tres meses después de haber acabado el tratamiento respectivamente. En estas mediciones se utilizaron varios test: un test de dibujo en el que los pacientes tenían que completar 5 figuras complejas, bisección de 6 líneas con distinta longitud por su punto medio, un test de lectura de palabras y pseudopalabras, otro test de lectura de frases, el test Personal Neglect Tests

(PNT), el CBS (Catherine Bergego Scale) que mide la conducta del paciente mediante la observación de sus actividades diarias y mediante una autoevaluación de sus propias conductas, el NIH stroke scale (National Institutes of Health) que evalúa el daño neurológico, el FIM (Funcional Independence Measure) para evaluar la funcionalidad del paciente, y por último un test de cancelación.

Los resultados del estudio mostraron mejoras significativas una vez acabada la primera semana y que continuaron la segunda, en la sintomatología de la heminegligencia al igual que en la capacidad funcional de los pacientes, generalizando estas mejoras en su vida diaria hasta tres meses después del tratamiento. A su vez, se muestra una mejor adaptación y adhesión al tratamiento que utiliza actividades ecológicas de la vida diaria. Esta mejora se dio en ambos grupos independientemente de las características personales de los sujetos que realizaron el estudio (daño cerebral, capacidad inicial y duración de la enfermedad) (Fortis et al., 2010). (Tabla 2).

Tabla 2. Tratamientos con adaptación prismática (AP) para heminegligencia.

TRATAMIENTO	TÍTULO	MÉTODO	INTERVENCIÓN	RESULTADO
ADAPTACIÓN PRISMÁTICA (AP)	“Rehabilitation of visuospatial neglect by prism adaptation: effects of a mild treatment regime. A randomised controlled trial.” (Vaes et al., 2016).	Dos grupos, uno de n=21 con tratamiento (AP) y otro de n=22 con placebo (control). Pacientes agudos, subagudos o crónicos.	Adaptación prismática de 10º vs. Grupo control con adaptación prismática de 0º.	Mejoras a corto plazo en percepción espacial, extinción visual, memoria espacial, dibujo y bisección. Y mejoras a largo plazo en dibujo visopercepción y memoria.
	“The effects of prism glasses and intensive upper limb exercise on hemineglect, upper limb function, and activities of daily living in stroke patients: a case series.” (Oh et al., 2015).	Tres pacientes con heminegligencia y parestesia en el mismo tratamiento.	Adaptación prismática + entrenamiento de la extremidad superior con parestesia.	Mejora significativa tanto en las funciones alteradas como en las actividades de la vida diaria de los pacientes.
	“Rehabilitating Patients With Left Spatial Neglect by Prism Exposure During a visuomotor Activity.” (Fortis et al., 2010).	Dos grupos de 10 pacientes. Los dos grupos realizaron cada tratamiento durante una semana con un diseño cruzado.	AP convencional y AP con actividades visomotoras de la vida diaria (ecológicas) durante una semana cada grupo invirtiendo el orden de los tratamientos.	En ambos grupos los tratamientos resultaron eficaces, habiendo una mejor adherencia y tolerancia al tratamiento con actividades ecológicas.

3. Estimulación magnética transcraneal (EMT).

La EMT es una técnica neurofisiológica no invasiva que crea un campo magnético que penetra en el cráneo y que genera una corriente eléctrica gracias a él, logrando estimular o inhibir regiones cerebrales seleccionadas y específicas. Esta estimulación permite activar o interferir en ciertas actividades cerebrales obteniendo como resultado cambios en la conducta y en las funciones neuropsicológicas en general.

Antes de comenzar a observar los estudios realizados actualmente con la EMT, conviene explicar el modelo de la rivalidad interhemisférica (Kinsbourne, 1977). Esta teoría afirma que ambos hemisferios se encuentran activamente en equilibrio gracias a redes transcallosas. De esta forma, cuando una estimulación provoca una excitación aumentada en alguno de los hemisferios, el otro lo inhibe creando de nuevo el equilibrio del que hablábamos. Según esta teoría, la heminegligencia estaría causada por una falta de inhibición del hemisferio dañado al contrario, haciendo que este último esté sobre-activado patológicamente. Por tanto en la heminegligencia nos encontraríamos con un hemisferio sobre-activado por falta de inhibición y otro infra-activado por la lesión producida (Koch et al., 2008). Así, al tratar a un paciente con EMT podremos estimular a baja frecuencia el hemisferio sobre-activado para producir un decremento de esta activación o, de forma contraria, estimular con alta frecuencia el hemisferio dañado para que haya un aumento de activación (Fierro, Brighina, & Bisiach, 2006).

Pasando a hablar de los estudios encontrados, Song y sus colaboradores (2009), hicieron un estudio con el objetivo de observar los efectos de la EMT de baja frecuencia en el hemisferio sano de los pacientes a la vez que realizaban un tratamiento de rehabilitación convencional para la heminegligencia. Para ello, diseñaron dos tipos de intervenciones para 14 pacientes diagnosticados con heminegligencia lateral izquierda, divididos en cada una de ellas: una intervención con un tratamiento convencional únicamente, y otra a la que se sumaba la EMT. El tratamiento con EMT se realizó con una estimulación de baja frecuencia (0.5 Hz), dos veces al día durante dos semanas de tratamiento, estimulando la corteza parietal posterior izquierda.

Para la evaluación de los participantes utilizaron dos pruebas: una de cancelación y otra de bisección de 5 líneas. Las medidas fueron tomadas en cuatro momentos. El primero (1) dos semanas antes de comenzar el tratamiento, el segundo (2) justo antes de iniciar el tratamiento, el tercero (3) una vez finalizadas las dos semanas de tratamiento, y el último (4) dos semanas después del tratamiento.

Los resultados del estudio mostraron que, en el grupo del tratamiento con EMT no hubo cambios significativos entre los momentos (1) y (2), sin embargo, entre los momentos (2) y (3) hubo una mejora significativa tanto en los test de cancelación como de bisección de líneas, manteniéndose esta mejora (al menos) hasta dos semanas después (no hubo diferencias significativas entre los momentos (3) y (4)). En cambio, el grupo al que se le aplicó únicamente un tratamiento convencional para heminegligencia, no mostró mejoras significativas en ninguno de los test. Hay que añadir que, aunque si mejoraron un poco las puntuaciones, esta mejora fue mínima sin mostrar datos estadísticos significativos sin diferenciarse prácticamente la medición de línea base (momentos (1) y (2)), la medición después del tratamiento (momento (3)) y dos semanas después (momento (4)).(Song et al., 2009) (Tabla 3)

En otra investigación relacionada con la EMT, Lim y sus colaboradores (2010) se propusieron un objetivo similar al del estudio anterior. Mediante la estimulación magnética transcraneal de baja frecuencia en el lóbulo parietal del hemisferio izquierdo (no dañado), se propusieron observar si se producían diferencias entre dos grupos con terapia conductual uno con EMT y el otro sin ella. Para ello utilizaron una muestra de 7 pacientes para cada uno de los grupos y establecieron un tratamiento de diez días. La estimulación fue de 1 Hz en esta ocasión y se aplicó 5 días a la semana dos veces al día durante 15 minutos.

Para evaluar los resultados de los sujetos utilizaron dos test. Uno era un ejercicio de bisección de líneas en el que se proponían un total de 18 líneas de longitud en las que tenía que señalarse el punto medio de cada una. Por otra parte, se utilizó el Test de Albert, que consiste en un test de cancelación de líneas que no están ordenadas en el espacio del papel. Las medidas se tomaron únicamente en dos ocasiones, una al principio de la terapia y otra al finalizar la misma.

Los resultados mostraron que en el grupo que era tratado con EMT unido a la terapia conductual, hubo cambios significativos en el ejercicio de bisección de líneas, mientras que en el grupo con el que no se utilizaba esta técnica no mejoraba significativamente su puntuación en este ejercicio. Sin embargo, en el Test de Albert no se encontraron diferencias significativas en ninguno de los grupos, habiendo una ausencia de mejora en este ejercicio (Lim, Kang, & Paik, 2010). (Tabla 3)

Otro tipo de intervención con EMT es la estimulación "Theta Brust" (TBS). Ésta consiste en un tipo especial de EMT en la que se aplican ráfagas de 3 pulsos a 50 Hz. Esta técnica es capaz de producir efectos inhibitorios a largo plazo (Muñoz-Marrón et al., 2012). En esta línea, Nyffeler y sus colaboradores (2009) aplicaron a un grupo de sujetos TBS en el hemisferio no afectado por un accidente cerebrovascular. Su objetivo era inhibir el lóbulo

parietal para mejorar la sintomatología a largo plazo de pacientes con heminegligencia en tan solo una sesión. Para ello contaron con 11 pacientes diagnosticados con heminegligencia tras un ACV. Diferenciaron 4 grupos en los que algunos de los pacientes estaban en varios grupos. Cada grupo correspondía a un tratamiento: (1) un grupo de control, (2) otro con ráfagas simuladas, (3) el tercero con dos aplicaciones de TBS en el lóbulo parietal y un último grupo (4) al que se le realizaron cuatro aplicaciones de TBS. Para evaluar los resultados, utilizaron el “Vienna Test System”, que mide atención visual con una tarea de seguimiento de estímulos. Este test lo realizaron en diferentes momentos dependiendo del grupo. El grupo (1) y (2) lo realizó en tres ocasiones: una inicial, una hora más tarde y 8 horas después. Por otra parte, los grupo (3) y (4) lo realizaron siete veces: una inicial y 1, 3, 8, 24, 32, y 96 horas después.

Los resultados del estudio mostraron que la aplicación de la TBS en el hemisferio no afectado, mejoró significativamente la ejecución de la tarea en los grupos (3) y (4). Aumentó la percepción de los estímulos presentados en el lado izquierdo y a su vez, también disminuyó el tiempo de reacción a los mismos. La ejecución del ejercicio del lado derecho fue la misma para todas las pruebas, mostrando que los resultados no se debían a una sobre-estimulación de ambos hemisferios, sino a una inhibición del hemisferio sobre-activado. En el grupo (3) con dos sesiones de TBS, las mejoras se mantuvieron durante 8 horas después del tratamiento. Pero en el grupo (4) con cuatro sesiones de TBS, los resultados incrementaron exponencialmente el tiempo de mantenimiento de mejoras en la ejecución de la tarea hasta un total de 36 horas después del tratamiento (Nyffeler, Cazzoli, Hess, & Müri, 2009). (Tabla 3).

Tabla 3. Tratamientos con estimulación magnética transcraneal (EMT) para heminegligencia. TBS: Theta Burst Stimulation.

TRATAMIENTO	TÍTULO	MÉTODO	INTERVENCIÓN	RESULTADO
ESTIMULACIÓN MAGNÉTICA TRANSCRANEAL (EMT)	“Low-Frequency Transcranial Magnetic Stimulation For Visual Spatial Neglect: A Pilot” Study. (Song et al., 2009).	Dos grupos de 7 pacientes con heminegligencia en rehabilitación: un con EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz) y otro sin EMT durante dos semanas.	EMT para el grupo experimental de baja frecuencia aplicada en la corteza parietal posterior 15 minutos, dos veces al día durante dos semanas y tratamiento convencional para ambos grupos.	Mejoras significativas en el rendimiento del grupo con EMT con una prolongación de los resultados de al menos dos semanas después del tratamiento. No mejoras significativas en el grupo control.
	“Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation For Hemispatial Neglect In Patients After Stroke: An Open-Label Pilot Study.” (Lim et al., 2010) .	Dos grupos de 7 pacientes con terapia conductual, uno con EMT de baja frecuencia (1 Hz) y otro sin ella durante 10 días.	EMT en la corteza parietal izquierda, dos veces al día, cinco días a la semana, unida a la terapia conductual y tratamiento conductual para el grupo control.	Se observaron diferencias significativas en ambos grupos en el ejercicio de bisección de líneas, habiendo un mayor rendimiento en el grupo de EMT + terapia conductual. No diferencias intergrupales en el Test de Albert.
	“One Session of Repeated Parietal Theta Burst Stimulation Trains Induces Long-Lasting Improvement of Visual Neglect.” (Nyffeler et al., 2009)(Nyffeler, 2009).	11 pacientes, cuatro grupos. Dos grupos con aplicación de estimulación “Theta Brust” (TBS) en la corteza parietal.	Un grupo control, otro con tratamiento simulado, un tercero con dos aplicaciones de TBS y un cuarto con cuatro aplicaciones de TBS.	Los grupos con TBS mejoraron su rendimiento en tareas de atención. Disminuyeron significativamente los síntomas de la heminegligencia durante 8 horas (grupo de 2 TBS) y durante 36 horas (grupo de 4 TBS).

4. Realidad virtual (RV)

La realidad virtual (RV) es una tecnología que ofrece infinitas oportunidades para el desarrollo de distintas terapias (Sugarman & Weisel-eichler, 2011). Estas terapias pueden llegar a ser muy efectivas, ya que proporcionan entornos controlables y estimulación multimodal. En comparación con pruebas o tratamientos en ordenadores o con lápiz y papel, el sujeto no solo reacciona a estímulos, sino que puede interactuar con ellos.

Kim y sus colaboradores (2011), diseñaron un estudio en el que participaron 24 sujetos diagnosticados con heminegligencia después de un ACV. Asignaron aleatoriamente los sujetos en dos grupos de 12. De estos dos grupos, uno realizó una terapia para heminegligencia convencional con entrenamiento en exploración visual, lectura, escritura y puzzles. El otro grupo recibió un entrenamiento en realidad virtual. El tratamiento en realidad visual consistía en atrapar, manipular y detectar estímulos virtuales. Esto se realizaba mediante un monitor en el que aparecía el sujeto, una cámara y unos guantes que captaban el movimiento. Ambas terapias se realizaron durante tres semanas, cinco veces por semana, con una duración de 30 minutos por sesión.

Para la evaluación de los pacientes utilizaron test de cancelación, bisección de líneas, el índice de Barthel y la escala de Catherine Berengo (CBS). La realización de estos test se llevó a cabo 24 horas antes del tratamiento y 24 horas después de éste.

Los resultados de este estudio muestran que en un primer momento no había diferencias significativas entre ambos grupos. Sin embargo, tras el tratamiento, el grupo al que se entrenó en realidad virtual, obtuvo una puntuación mayor en las pruebas de cancelación y CBS. Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la ejecución de los test de bisección de lineal y el índice de Barthel en ambos grupos, obteniendo un rendimiento menor que el grupo de RV en las pruebas anteriormente mencionadas (Kim, Chun, Yun, Song, & Young, 2011). (Tabla 4).

En otra investigación, van Kessel y sus colaboradores (2013), intentaron averiguar si el entrenamiento en escaneo visual, unido a métodos de atención no espacial mejoraban los resultados de este entrenamiento. Para ello utilizó una muestra de 29 sujetos diagnosticados con heminegligencia por un accidente cerebro vascular. Los asignó aleatoriamente a dos grupos, creando un grupo control con 15 sujetos y un grupo experimental con 14 sujetos. El grupo control realizaría un tratamiento de entrenamiento en escaneo visual y el grupo experimental realizaría un tratamiento computerizado. Este último entrenamiento consistía en un simulador de conducción que se proyectaba en una pantalla, mientras en la parte superior de la pantalla aparecían dígitos que el sujeto tenía que identificar mientras que realizaban la tarea de conducción. El tratamiento para ambos grupos tuvo una duración de seis semanas en las que se aplicaron 30 sesiones, cinco días a la semana. La duración de cada sesión fue de una hora.

Para realizar la evaluación utilizaron múltiples test: cancelación de líneas, cancelación de campanas, bisección de líneas, "words Reading task", "Gray scales", "baking tray task", "driving simulation task", la escala semiestructurada de la evaluación extrapersonal para la heminegligencia y el cuestionario subjetivo de heminegligencia. Todas la pruebas se realizaron antes del tratamiento y después del mismo.

Los resultados mostraron que ambos grupos mejoraron significativamente en todas las tareas en las que fueron evaluados. Sin embargo, no hubo ninguna diferencia significativa entre ambos grupos, mostrando que el tratamiento con la parte de realidad virtual era igual de efectivo que el tratamiento de entrenamiento en búsqueda visual clásico (van Kessel, Geurts, Brouwer, & Fasotti, 2013). (Tabla 4).

Tabla 4. Tratamientos con realidad virtual (RV) para heminegligencia. ACV: accidente cerebrovascular.

TRATAMIENTO	TÍTULO	MÉTODO	INTERVENCIÓN	RESULTADO
REALIDAD VIRTUAL (RV)	“The Effect of Virtual Reality Training on Unilateral Spatial Neglect in Stroke Patients.” (Kim et al., 2011).	24 pacientes con heminegligencia después de un AVC divididos aleatoriamente en dos grupos. Un grupo control y otro grupo con entrenamiento en RV.	Entrenamiento en RV vs. Entrenamiento convencional para heminegligencia (exploración del campo visual...).	Mejoras significativamente mayores en el grupo de RV en las pruebas de cancelación y CBS. No diferencias significativas entre grupos en las pruebas de bisección de líneas y en el índice de Barthel.
	Visual scanning training for neglect after stroke with and without a computerized lane tracking dual task (van Kessel et al., 2013).	29 pacientes con heminegligencia en dos grupos, uno con tratamiento computerizado (n=14) y otro con tratamiento en entrenamiento visual (control) (n=15)	Entrenamiento computerizado vs. Entrenamiento en escaneo visual durante 6 semanas en 30 sesiones de una hora.	Mejora significativa en los dos grupos para las pruebas de heminegligencia, sin haber diferencias entre ambos.

Discusión.

Las terapias más influyentes y eficaces para pacientes con heminegligencia como hemos podido ver son: la estimulación optocinética, la adaptación prismática, la estimulación magnética transcraneal y la realidad virtual con ejercicios aplicados para este trastorno. Existen otras múltiples terapias para tratar la heminegligencia como la estimulación eléctrica transcutánea (Schröder et al., 2008), pero las expuestas anteriormente son las más relevantes de la última década. Como se puede apreciar fácilmente, la investigación relativa a estas terapias hace una comparación entre la rehabilitación cognitiva y conductual para la heminegligencia con las nuevas terapias o, hacen una combinación de ambas como en las terapias que aplican estimulación magnética transcraneal (Song et al., 2009). Por ello, hay que dejar claro desde un primer momento, que los ejercicios de rehabilitación cognitiva y conductual tiene un papel muy importante dentro de la rehabilitación de este trastorno.

La estimulación optocinética ha mostrado ser una terapia eficaz para los pacientes con heminegligencia, Como podemos ver en las investigaciones, ha mostrado mejores resultados que el entrenamiento en búsqueda visual tanto después del tratamiento como en mantenimiento en el tiempo, ya que los resultados seguían presentes 14 días después del mismo (Kerkhoff et al., 2006). A su vez, la EOC unida al entrenamiento en búsqueda visual también ha mostrado mejores resultados, mostrándose igual de eficaz que la estimulación eléctrica transcutánea, aunque con mejores resultados que la última sin mostrarse diferencias significativas (Schröder et al., 2008). Por otra parte, al compararlo con un entrenamiento en alerta, ambos tratamientos son igualmente eficaces tanto a corto como a largo plazo (4 semanas). Sin embargo, si atendemos a las pruebas de neuroimagen, podemos ver que los pacientes tratados con EOC tenían una activación mayor en áreas

parietales, más relacionada con las lesiones que producen heminegligencia. Por el contrario, los pacientes tratados con entrenamiento en alarma, mostraban mayor activación en áreas frontales, igualmente implicada, pero a menor nivel que la corteza parietal (Thimm et al., 2009). Con todo ello podemos decir que ante la elección de un tratamiento con o sin EOC, sería de interés escoger el tratamiento que incluya esta terapia, ya que es sin duda un tratamiento eficaz para pacientes con heminegligencia, potenciando sus resultados hasta semanas después de la intervención.

En cuanto a la adaptación prismática, encontramos que los tratamientos que mejores resultados ofrecen utilizan actividades de la vida diaria unidos a la adaptación prismática. Así, en un tratamiento de adaptación prismática unido a un entrenamiento de la extremidad superior para tratar la parestesia (Oh et al., 2015), encontramos que no solo mejoró la función alterada del paciente, sino que se pudieron generalizar las mejoras a las actividades de la vida diaria de los mismos. Este tratamiento incluyó ejercicios como leer, pasar el miembro afectado a través de un aro o golpear un globo con el mismo. También hay que resaltar que en este estudio los pacientes llevaron las gafas de adaptación prismática un total de doce horas al día en contraposición de los otros dos tratamientos, en las que las gafas de adaptación prismática únicamente se llevaron unas horas antes y/o durante el tratamiento, por lo que es muy posible que esta variable también influya en los resultados. La adaptación prismática unida a actividades ecológicas plenamente, también ha resultado eficaz, junto a la terapia de adaptación prismática con actividades no ecológicas (Fortis et al., 2010). Sin embargo, en este estudio se encontró una mayor adherencia al tratamiento de las personas cuando llevaron a cabo el tratamiento con las actividades ecológicas. Está claro que, los pacientes con heminegligencia pueden ver una mejora de sus capacidades en la vida diaria mucho antes si se utilizan actividades de este tipo, y los resultados eficaces y fácilmente generalizables aumentarán la motivación de éstos para continuar el tratamiento de forma efectiva.

En la intervención breve para la heminegligencia con adaptación prismática (Vaes et al., 2016), los resultados mostraron que había mejoras a corto plazo en las capacidades de percepción espacial, extinción visual, memoria espacial y dibujo. En cuanto a los resultados a largo plazo, también son esperanzadores. Después de tres meses, los pacientes seguían mostrando un buen rendimiento en actividades visoperceptivas, dibujo y memoria espacial. Lo más destacable de este estudio es que los resultados en los pacientes se dieron hasta tres meses después (aunque no en todas las capacidades, si en las más importantes).

La adaptación prismática es por tanto una terapia eficaz muy interesante y con buenos resultados, destacando que la adherencia al tratamiento y la rapidez en conseguir resultados puede mejorar si se realiza la intervención con actividades ecológicas, y que el aumento de

tiempo llevando las gafas de adaptación prismática también podría intervenir en una mejora los resultados.

La estimulación magnética transcraneal es sin duda una de las terapias con más interés en la actualidad por su carácter innovador, por ser una técnica no invasiva y por los resultados que se pueden conseguir con ella.

En cuanto al tratamiento con heminegligencia, la EMT de baja frecuencia ha logrado ser una terapia eficaz. Al comparar un tratamiento de EMT de baja frecuencia (0.5 Hz), que se aplicaba dos veces al día en la corteza parietal posterior, unida a un tratamiento convencional de rehabilitación cognitiva y conductual, con un grupo control con tratamiento convencional únicamente, vemos como los pacientes tratados con EMT consiguen mejorar sus puntuaciones significativamente en todos los test con los que se evaluaron. Se observa una clara mejora de la función de estos pacientes que se prolongó en el tiempo al menos dos semanas (momento de la última evaluación) en comparación con el grupo sin EMT, en el que no hubo cambios significativos en ningún momento (Song et al., 2009). En otro estudio muy semejante, se comparó la EMT de baja frecuencia (1 Hz) unida a una terapia conductual, con una terapia conductual únicamente. Los resultados mostraron que fue eficaz para el ejercicio de bisección de líneas que medía la percepción espacial, pero no se mostraron diferencias significativas en ambos grupos en las tareas de cancelación (Lim et al., 2010). Prácticamente no hay diferencias destacables en los dos últimos estudios, únicamente en la potencia de la estimulación de baja frecuencia. Se observan mejores resultados cuando la frecuencia que se aplica en la corteza parietal es inferior, pudiendo deducir que hay una inhibición de esta área mayor por la que se obtienen mejores resultados, y una continuación de los mismos en el tiempo.

El tratamiento con TBS también ha resultado ser muy efectivo. Se ha demostrado que con dos aplicaciones en una sola sesión de TBS mejoraban la atención disminuyendo significativamente la heminegligencia hasta 8 horas después de haberla aplicado. Y a su vez, cuatro aplicaciones de TBS en una sola sesión provocaban los mismos efectos mantenidos durante 36 horas (Nyffeler et al., 2009). Este es un tratamiento muy innovador y esperanzador.

La EMT tendrá un papel fundamental en el futuro de la neuropsicología que hoy en día se está empezando a revelar. Sin embargo, habría que atender a varias cosas: efectos secundarios a largo plazo que puede provocar la terapia y aún no están demostrados, o no se ha demostrado su ausencia, y un aumento de la investigación que proporcione más estudios para que se pueda confirmar al cien por cien como una terapia segura y eficaz. Por otra parte, este tipo de intervenciones demuestran la teoría de la rivalidad interhemisférica al haber claramente una mejora de la sintomatología de la heminegligencia tras la inhibición de

la zona parietal del lóbulo sano, que estaría sobre-activado debido a la lesión del lóbulo contrario.

La realidad virtual tiene como ventaja con otras terapias la capacidad de modular e interactuar los estímulos por parte de los pacientes, no solo reaccionando a ellos cuando se exponen. Al comparar esta terapia con un entrenamiento más convencional para la heminegligencia (exploración visual, lectura, escritura, etc.) se ha mostrado igual o más eficaz que esta terapia. Por una parte nos encontramos con un tratamiento en el que el sujeto manipulaba estímulos virtuales, hubo una mejora significativa en todas las pruebas administradas, mientras que el entrenamiento convencional no llegaba a alcanzar este nivel en la mitad de las pruebas (Kim et al., 2011). Por otra parte, un estudio en el que se utilizaba un simulador de conducción junto con exploración del campo visual (parte superior de la pantalla), también mostró ser eficaz, obteniendo los mismos resultados que un entrenamiento en escaneo visual.

En la búsqueda se han obtenido varios artículos de estudios de casos únicos en tratamiento con realidad virtual que demostraban ser muy eficaces para pacientes con heminegligencia (Sedda et al., 2013; Sugarman & Weisel-eichler, 2011). Sería necesario un aumento de estudios en los que se tome una muestra mayor, para obtener una evidencia empírica mucho más adecuada, aunque por las conclusiones de las investigaciones llevadas a cabo hasta el momento, los resultados de este tipo de terapia son prometedores.

Como conclusión de este apartado podemos decir que cada terapia de las que hemos revisado tiene sus puntos fuertes y sus puntos débiles y que, una elección óptima del tratamiento se debería hacer teniendo en cuenta al paciente o pacientes para los que estemos diseñando la intervención.

A su vez cabe decir que casi todos los tratamientos encontrados son eficaces relativamente a corto plazo (menos de un año). Sería muy conveniente realizar estudios para el tratamiento en el mantenimiento de los resultados obtenidos después de aplicar el tratamiento para la heminegligencia per se, pudiendo asegurar un aumento en la funcionalidad de los pacientes en el día a día.

Conclusiones.

En esta revisión hemos encontrado que las terapias más utilizadas en la actualidad para tratar la heminegligencia son cuatro: la estimulación optocinética, la adaptación prismática, la estimulación magnética transcraneal y la realidad virtual. Todas ellas han demostrado ser eficaces para la remisión de los síntomas causados por la heminegligencia. Por tanto, sin tener en cuenta los costes del tratamiento y otras variables no relacionadas con la eficacia, podremos decir que cualquiera de las intervenciones expuestas anteriormente sería válida para nuestro paciente y para cualquier paciente con un diagnóstico de heminegligencia que no curse con otras enfermedades que dificulten o incapaciten a la persona para realizar el tratamiento.

Referencias bibliográficas.

- Arene, N. U., & Hillis, a E. (2007). Rehabilitation of unilateral spatial neglect and neuroimaging. *Europa Medicophysica*, 43(2), 255–269.
- Fierro, B., Brighina, F., & Bisiach, E. (2006). Improving neglect by TMS. *Behavioural Neurology*, 17, 169–176. <https://doi.org/10.1155/2006/465323>
- Fortis, P., Maravita, A., Gallucci, M., Ronchi, R., Grassi, E., Senna, I., ... Vallar, G. (2010). Rehabilitating Patients With Left Spatial Neglect by Prism Exposure During a Visuomotor Activity. *Neuropsychology*, 24(6), 681–697. <https://doi.org/10.1037/a0019476>
- Kerkhoff, G., Keller, I., Ritter, V., & Marquardt, C. (2006). Repetitive optokinetic stimulation induces lasting recovery from visual neglect. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 24, 357–369.
- Kim, Y. M., Chun, M. H., Yun, G. J., Song, Y. J., & Young, H. E. (2011). The Effect of Virtual Reality Training on Unilateral Spatial Neglect in Stroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*, 35(3), 309. <https://doi.org/10.5535/arm.2011.35.3.309>
- Kinsbourne, M. (1977). Hemi-neglect and hemisphere rivalry. *Advances in Neurology*, 18, 41–9. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/920524>
- Koch, G., Oliveri, M., Cheeran, B., Ruge, D., Gerfo, E. L., Salerno, S., ... Caltagirone, C. (2008). Hyperexcitability of parietal-motor functional connections in the intact left-hemisphere of patients with neglect. *Brain*, 131(12), 3147–3155. <https://doi.org/10.1093/brain/awn273>
- Lim, J., Kang, E., & Paik, N. (2010). Repetitive transcranial magnetic stimulation to hemispatial neglect in patients after stroke: An open-label pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 42(5), 447–452. <https://doi.org/10.2340/16501977-0553>
- Molenberghs, P., Sale, M. V., & Mattingley, J. B. (2012). Is there a critical lesion site for unilateral spatial neglect? A meta-analysis using activation likelihood estimation. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(April), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00078>
- Muñoz-Marrón, E., Redolar-Ripoll, D., & Zulaica-Cardoso, A. (2012). Nuevas aproximaciones terapéuticas en el tratamiento de la heminegligencia: La estimulación magnética transcraneal. *Revista de Neurología*, 55(5), 297–305.
- Nyffeler, T., Cazzoli, D., Hess, C. W., & Müri, R. M. (2009). One session of repeated parietal theta burst stimulation trains induces long-lasting improvement of visual neglect. *Stroke*, 40(8), 2791–2796. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.109.552323>
- Ogourtsova, T., Souza Silva, W., Archambault, P. S., & Lamontagne, A. (2017). Virtual reality treatment and assessments for post-stroke unilateral spatial neglect: A systematic literature review. *Neuropsychological Rehabilitation*, 27(3), 409–454. <https://doi.org/10.1080/09602011.2015.1113187>
- Oh, S.-I., Kim, J.-K., & Park, S.-Y. (2015). The effects of prism glasses and intensive upper limb exercise on hemineglect, upper limb function, and activities of daily living in stroke patients: a case series. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(12), 3941–3. <https://doi.org/10.1589/jpts.27.3941>

- Pizzamiglio, L., Antonucci, G., Judica, A., Montenero, P., Razzano, C., & Zoccolotti, P. (1992). Cognitive rehabilitation of the hemineglect disorder in chronic patients with unilateral right brain damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14(6), 901–923. <https://doi.org/10.1080/01688639208402543>
- Ringman, J. M., Saver, J. L., Woolson, R. F., Clarke, W. R., & Adams, H. P. (2004). Frequency, risk factors, anatomy, and course of unilateral neglect in an acute stroke cohort. *Neurology*, 63(3), 468–474. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000133011.10689.CE>
- Schröder, A., Wist, E. R., & Hömberg, V. (2008). TENS and optokinetic stimulation in neglect therapy after cerebrovascular accident: A randomized controlled study. *European Journal of Neurology*, 15(9), 922–927. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2008.02229.x>
- Sedda, A., Borghese, N. A., Ronchetti, M., Mainetti, R., Pasotti, F., Beretta, G., & Bottini, G. (2013). Using virtual reality to rehabilitate neglect. *Behavioural Neurology*, 26(3), 183–185. <https://doi.org/10.3233/BEN-2012-129006>
- Song, W., Du, B., Xu, Q., Hu, J., Wang, M., & Luo, Y. (2009). Low-frequency transcranial magnetic stimulation for visual spatial neglect: A pilot study. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(3), 162–165. <https://doi.org/10.2340/16501977-0302>
- Sugarman, H., & Weisel-eichler, A. (2011). Use of Novel Virtual Reality System for the Assessment and Treatment of Unilateral Spatial Neglect: A Feasibility Study. *International Conference on Virtual Rehabilitation(ICVR)*, 1–2. <https://doi.org/10.1109/ICVR.2011.5971859>
- Thimm, M., Fink, G. R., Küst, J., Karbe, H., Willmes, K., & Sturm, W. (2009). Recovery from hemineglect: Differential neurobiological effects of optokinetic stimulation and alertness training. *Cortex*, 45(7), 850–862. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2008.10.007>
- Vaes, N., Nys, G., Lafosse, C., Dereymaeker, L., Oostra, K., Hemelsoet, D., & Vingerhoets, G. (2016). Rehabilitation of visuospatial neglect by prism adaptation: effects of a mild treatment regime. A randomised controlled trial. *Neuropsychological Rehabilitation*, 0(0), 1–20. <https://doi.org/10.1080/09602011.2016.1208617>
- van Kessel, M. E., Geurts, A. C. H., Brouwer, W. H., & Fasotti, L. (2013). Visual Scanning Training for Neglect after Stroke with and without a Computerized Lane Tracking Dual Task. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(July), 1–11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00358>
- Wong, C. E. I., Branco, L. D., Cotrena, C., Joannette, Y., & Fonseca, R. P. (2017). Attentional impairments following right hemisphere damage with and without hemispatial neglect: A comparative study. *Applied Neuropsychology: Adult*, 1–9. <https://doi.org/10.1080/23279095.2017.1296839>

Propuesta de intervención neuropsicológica.

1. PACIENTE.

Varón de 84 años, estudios superiores.

ANTECEDENTES PERSONALES:

- Encefalopatía con afección de pequeño vaso y aparición de lesiones de leucoaraiosis dispersas.
- Cardiopatía hipertensiva.
- Elongación y ateromatosis carotídea difusa en grado ligero sin recuperación.
- Ictus isquémico en territorio de la arteria cerebral derecha.
- Colelitiasis múltiple.
- Quistes hepáticos.
- Cuadrantagnosia izquierda.

DIAGNÓSTICO:

- DCL de origen vascular. Heminegligencia.

2. OBJETIVOS:

- Remitir los síntomas típicos de la heminegligencia a través de un tratamiento con estimulación magnética transcraneal unido a terapias convencionales para tratar el trastorno (rehabilitación cognitiva y conductual).
- Mantenimiento de los resultados prolongados en el tiempo por medio de una terapia de realidad virtual que el sujeto pueda realizar en casa una vez hecho el entrenamiento con el terapeuta.

3. INTERVENCIÓN.

a. DESCRIPCIÓN:

La siguiente intervención para un paciente con heminegligencia, se hará a través de la estimulación magnética transcraneal repetitiva de baja frecuencia unida a una rehabilitación conductual y cognitiva. Una vez acabada esta intervención, se propondrá un tratamiento en mantenimiento por medio de un programa en realidad virtual diseñado para pacientes con heminegligencia. También se hará una consulta al mes de valoración, haciendo una evaluación al paciente para corroborar que se mantienen las mejoras conseguidas en la intervención, durante al menos un año.

La duración de la intervención con EMT será de 4 semanas en las que se realizarán 5 sesiones por semana de una hora. Las sesiones estarán divididas en cuatro partes de 15 minutos (los primeros 15 minutos de EMT y tres ejercicios cognitivos y conductuales para heminegligencia de 15 minutos cada uno). Los ejercicios estarán en un orden adecuado

para no hacer monótonas las sesiones y aumentar la motivación del paciente. Al final de cada sesión sería muy recomendable hacer un feedback del rendimiento durante la misma, y la última sesión de cada semana habría que hacer un feedback semanal.

La terapia de mantenimiento tendrá una duración ilimitada, y consistirá en el uso del programa de realidad virtual tres veces por semana de media hora a una hora.

La aplicación de la estimulación magnética transcraneal repetitiva se realizará en el lóbulo parietal posterior izquierdo, y será de baja frecuencia (0.5 Hz). La aplicación de esta estimulación de inhibición será de 15 minutos una vez al día.

A su vez, antes de empezar la terapia, se realizará una sesión de neuropsicoeducación para la red social del paciente y para el propio paciente. Esto ayudará con la anosognosia característica en esta enfermedad, a la vez de educar a la red social del paciente en heminegligencia para poder ayudar durante la intervención y desestigmatizar la enfermedad.

b. EJERCICIOS:

Los ejercicios que se llevarán a cabo tras la EMT serán los siguientes:

1. Cancelación:

- **Materiales:** Lápiz y un papel impreso con una matriz de letras y/o números.
- **Instrucciones:** “A continuación verá una matriz de letras y números, su objetivo es rodear con un círculo todas las letras X que encuentre”. Este ejercicio puede variar su dificultad haciendo que la matriz solo sea de números o de letras y haciendo buscar al paciente más de un ítem en concreto. (Imagen 1. en anexos)

2. Ordena los números:

- **Materiales:** Lápiz y papel con los números del 1 al 30 distribuidos aleatoriamente por el papel.
- **Instrucciones:** “A continuación verá números que van del 1 al 30, su tarea es tacharlos en orden ascendente. Es decir, comenzaremos tachando el número 1 y acabaremos tachando el número 30”. Este ejercicio puede variar en dificultad haciendo que haya más números y que la distribución de los mismos sea cada vez menos lineal. (Imagen 2. en anexos)

3. Dibuja la mitad que falta:

- **Materiales:** lápiz y papel con un dibujo a medio realizar.
- **Instrucciones:** “A continuación verá un dibujo en el que sólo se ha realizado la mitad del mismo, su misión es acabar el dibujo de forma simétrica”. Este ejercicio puede variar de la forma en que podemos pedir al paciente que realice la copia en el lado izquierdo atendiendo al lado derecho, o viceversa. Cuantos más detalles tenga el dibujo, mayor será su dificultad. (Imagen 3. en anexos)

4. Lectura:

- **Materiales:** lápiz y texto de interés para el paciente de aproximadamente una página y dos o tres preguntas relacionadas con el contenido del mismo.
- **Instrucciones:** *“A continuación le presentaremos un texto el cual tendrá que leer. Después de haberlo leído tendrá que contestar a una serie de preguntas por escrito sobre el mismo”.* (Imagen 4. en anexos)

5. Explota las burbujas:

- **Materiales:** programa para ordenador o tablet en el que sobre un fondo llamativo, aparezcan burbujas que vayan de arriba abajo en la pantalla.
- **Instrucciones:** *“A continuación verá que en la pantalla van apareciendo una serie de burbujas. Su misión es intentar presionarlas con el dedo para que exploten. Tenga cuidado, que no se escape ninguna. Recuerde fijarse bien en el lado izquierdo de la pantalla”.* En este ejercicio se puede variar la dificultad aumentando la velocidad y número de burbujas que aparecen, y/o disminuyendo su tamaño. (Imagen 5. en anexos)

6. Chapas:

- **Materiales:** una bola de plástico pequeña, cuatro objetos que representen los límites de una portería y 10 tapones o chapas.
- **Instrucciones:** *“El siguiente ejercicio es el clásico juego de las chapas. En este juego simularemos un partido de fútbol de 5 vs. 5 en el que competirá contra el terapeuta. Quien antes marque 3 goles, ganará”.* Este ejercicio puede aumentar la motivación del paciente al ser de su interés ya que “jugaba horas de pequeño”. En este juego el terapeuta puede intentar mandar la pelota hacia el lado izquierdo del paciente para que haya una búsqueda y un seguimiento de la atención hacia este lado. (Imagen 6. en anexos)

7. ¿Qué falta?:

- **Materiales:** programa de ordenador en el que aparezcan n imágenes y posteriormente $n-1$.
- **Instrucciones:** *“En la pantalla verá que aparecen n objetos. Debe fijarse bien durante x tiempo e intentar memorizarlos. Cuando acabe el tiempo aparecerá de nuevo la imagen sin un objeto que anteriormente sí que estaba. Su tarea será explorar la imagen última y decir que elemento es el que falta”.* Este ejercicio puede variar su dificultad disminuyendo la variable de tiempo x , aumentando la variable n , haciendo que los elementos estén en movimiento, o introduciendo elementos nuevos que tenga que buscar el paciente. (Imagen 7. en anexos)

8. Divide la línea:

- **Materiales:** Programa de ordenador o Tablet donde aparezca una línea con un número al inicio y otro al final. La línea podrá estar dividida en secciones equivalentes o no. Por ejemplo si al inicio de la línea tenemos el 0 y al final el número 5, la línea podría estar dividida en 5 partes iguales señaladas.

- **Instrucciones:** “A continuación verá una línea con una serie de valores asignados. Su tarea será seccionar la línea en función del número que le sea facilitado. Por ejemplo, si la línea va del número 0 al 5, y le proporcionan el número 2.5, usted tendrá que seccionarla justo por la mitad, si le proporcionan el número 1 deberá seccionar la línea en el tramo correspondiente a ese número y así sucesivamente”. El ejercicio puede variar ocultando las secciones de la línea y dando números más complejos en un rango de valores para la línea más complejo (situar el número 9.3 en una línea que vaya desde 4.6 a 11.4 por ejemplo). (Imagen 8. en anexos)

9. Realidad Virtual:

- Los ejercicios de realidad virtual se realizarán en la casa del propio paciente, sin la ayuda del terapeuta, una vez se haya hecho el entrenamiento para poder utilizar los mismos sin supervisión. Para implementar la realidad virtual necesitaríamos una cámara que captara los movimientos del paciente (por ejemplo *PlayStation 4 Eye*, que capta los movimientos y ayuda a interactuar con estímulos virtuales), una pantalla de televisión y un programa o consola con la implementación de los juegos. Estos juegos consistirían en búsqueda visual mediante interacción con estímulos que fuesen apareciendo en la pantalla. Por ejemplo, el ejercicio de “Explota las burbujas” podría implementarse en realidad virtual haciendo que el paciente golpee el área espacial en el que aparecen las burbujas en vez de pinchar sobre ellas en una tablet. Otro ejercicio podría ser manipular estímulos moviéndolos de lado (por ejemplo, ordenar varias pelotas virtuales de colores distintos), o incluso dibujar en un papel virtual. Estos ejercicios no serían monótonos y el paciente podría realizarlos cómodamente en casa, eligiendo cada día los ejercicios que más le apeteciera hacer.

c. SESIONES.

- *Sesión 0.* Neuropsicoeducación: ictus, causas y consecuencias. Heminegligencia, qué es, cómo se produce y qué síntomas se presentan. Tratamiento neuropsicológico, qué es y cómo se aplica para un paciente con heminegligencia. Curso de la enfermedad y posibilidades con la terapia.
- *Sesión 1.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Dibuja la mitad que falta” y “Lectura”.
- *Sesión 2.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Explota las burbujas” y “¿Qué falta?”.
- *Sesión 3.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Ordena los números” y “Divide la línea”.
- *Sesión 4.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Lectura” y “Chapas”.

- *Sesión 5.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “¿Qué falta?” y “Divide la línea”.
- *Sesión 6.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Lectura”, “Dibuja la mitad que falta” y “Explota las burbujas”.
- *Sesión 7.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Ordena los números” y “Chapas”.
- *Sesión 8.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Lectura”, “Divide la línea” y “¿Qué falta?”.
- *Sesión 9.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Dibuja la mitad que falta” y “Lectura”.
- *Sesión 10.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Explota las burbujas” y “Chapas”.
- *Sesión 11.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Lectura”, “¿Qué falta?” y “Ordena los números”.
- *Sesión 12.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Dibuja la mitad que falta” y “Lectura”.
- *Sesión 13.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Divide la línea” y “Ordena los números”.
- *Sesión 14.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Lectura”, “Explota las burbujas” y “Chapas”.
- *Sesión 15.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Dibuja la mitad que falta” y “Explota las burbujas”.
- *Sesión 16.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Lectura”, “Ordena los números” y “Divide la línea”.
- *Sesión 17.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Explota las burbujas” y “Divide la línea”.
- *Sesión 18.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Lectura” y “¿Qué falta?”.
- *Sesión 19.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Lectura”, “Dibuja la mitad que falta” y “Chapas”.
- *Sesión 20.* Aplicación de EMT repetitiva de baja frecuencia (0.5 Hz). Ejercicios de “Cancelación”, “Chapas” y “Explota las burbujas”.
- *Sesión 21.* Explicación y entrenamiento en ejercicios de realidad virtual para heminegligencia para el paciente y su red social más cercana.
- *Sesión 22.* Resolución de dudas una vez probado el programa de realidad virtual en casa y entrenamiento con el terapeuta.

ANEXO.

ILUSTRACIÓN DE LOS EJERCICIOS DE LA INTERVENCIÓN.

Imagen 1. Ejercicios de cancelación.

Tachar todas las letras **F**

F E E F E L E L F J J E E E F F F F F E E H L J L F E J J
 L E F E F F F E F F E E J E F E F F F F L L J J E J L L F
 E F L J L J F F E F E F F F J L L E F E F J J L L E E E E
 E F F E F E J F F F F F F F F F E E E F L J L E F E F F J
 F E E F E L E L F J J E E E F F F F F E E H L J L F E J J
 L E F E F F F E F F E E J E F E F F F F L L J J E J L L F
 E F L J L J F F E F E F F F J L L E F E F J J L L E E E E
 E F F E F E J F F F F F F F F F E E E F L J L E F E F F J
 F E E F E L E L F J J E E E F F F F F E E H L J L F E J J
 L E F E F F F E F F E E J E F E F F F F L L J J E J L L F
 E F L J L J F F E F E F F F J L L E F E F J J L L E E E E
 E F F E F E J F F F F F F F F F E E E F L J L E F E F F J
 F E E F E L E L F J J E E E F F F F F E E H L J L F E J J
 L E F E F F F E F F E E J E F E F F F F L L J J E J L L F
 E F L J L J F F E F E F F F J L L E F E F J J L L E E E E
 E F F E F E J F F F F F F F F F E E E F L J L E F E F F

Imagen 2. Ordena los números.

3	16	9	22	15
20	8	21	14	2
7	25	13	1	19
24	12	5	18	6
11	4	17	10	23

Imagen 3. Dibuja la mitad que falta.

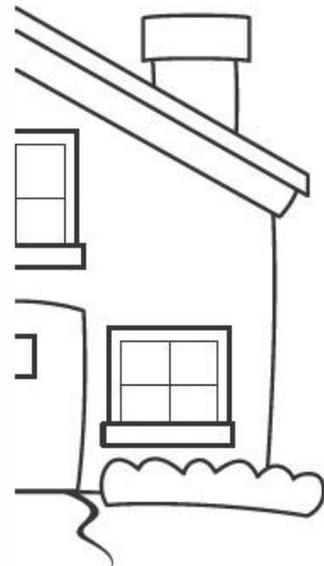


Imagen 4. Lectura

Invierno cálido en Europa

El invierno en el norte de Europa es usualmente bastante frío. Las temperaturas oscilan entre los cero grados o por debajo de cero. Cuando la temperatura es tan baja, los árboles pierden todas sus hojas, los ríos, como el Danubio, se congelan, y los pájaros vuelan al sur durante el invierno.

Este invierno, sin embargo, está siendo muy diferente. Las temperaturas, en algunas ciudades del norte de Europa, oscilan entre los 55 y los 60 grados. En contraste con un invierno más normal, los árboles tienen flores, el agua de los ríos aún fluye y los pájaros no se han ido. Si bien es cierto que el tiempo cálido limita algunas de las actividades, tales como el patinaje sobre hielo, muchos europeos aún pueden disfrutar de las actividades tradicionales de invierno como las fiestas, visitar familiares y amigos y disfrutar de la vida al aire libre.

- ¿Qué le pasa al Danubio en el norte de Europa cuando hace frío?
- ¿Hay alguna repercusión cuando el clima es más cálido?

Imagen 5. Explota las burbujas.



Imagen 6. Chapas.



Imagen 7. ¿Qué falta?.



Imagen 8. Divide la línea.

