



VNiVERSiDAD D SALAMANCA

Facultad de Enfermería y Fisioterapia

Titulación: Fisioterapia

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Tipo de trabajo:

Estudio piloto cuasiexperimental, longitudinal y descriptivo

**“Aplicación de la estimulación optocinética en el
tratamiento de la heminegligencia”.**

Estudiante: Julia Menaya Fernández

Tutor: Fátima Pérez Robledo

Salamanca, junio 2022

Índice:

1. Resumen
2. Introducción
 - 2.1. Heminegligencia.
 - 2.1.1. Déficit sensoriales y motores primarios contralaterales.
 - 2.1.2. Evaluación heminegligencia.
 - 2.1.3. Posibilidades de tratamiento en heminegligencia
 - 2.2. Estimulación optocinética
3. Objetivos
 - 3.1. Objetivos generales
 - 3.2. Objetivos específicos
4. Material y métodos
 - 4.1. Tipo de estudio
 - 4.2. Población de estudio
 - 4.3. Instrumentos de medición
 - 4.4. Diseño y aplicación del procedimiento
 - 4.5. Análisis de datos
5. Resultados
6. Discusión
7. Conclusión
8. Bibliografía
9. Anexos

1. Resumen

Introducción. Una de las consecuencias más comunes después de un accidente cerebrovascular del hemisferio derecho es la heminegligencia. Estos pacientes sufren un déficit severo de atención y orientación hacia el lado contralesional. A través de la estimulación optocinética queremos conseguir movimientos repetitivos de la mirada hacia el lado heminegligente y así observar de que modo resulta efectivo para nuestra muestra.

Objetivos. Comprobar el efecto de la estimulación optocinética sobre la heminegligencia en pacientes con accidente cerebrovascular crónico.

Material y métodos. Se sometió a un total de tres pacientes con heminegligencia a estimulación optocinética a través de realidad virtual. Se diseñaron dos condiciones de estimulación distintas en las que se varió la velocidad optocinética. Ambas contaban con la atención de los pacientes usando cambios de color en las líneas de estimulación y estos avisarían cuando la condición se diera. Los resultados serán recogidos a través de la plataforma de presiones FreeMed Dynamic 120x50.

Resultados. Se obtuvieron datos de la postura estática, entre ellos, la carga que ejerce los sujetos sobre ambos pies, el grado de desalineación de pie izquierdo y derecho y la desalineación con respecto al centro de gravedad. En la prueba de posturografía se analizan los desplazamientos antero-posteriores y laterales, así como el índice de Romberg.

Discusión. Los sujetos mostraron mejoras significativas en la carga sobre el pie del lado heminegligente, mejorando así el centro de apoyo. Consiguieron también simetrías antero-posteriores y laterales.

Conclusión. La estimulación optocinética parece ser efectiva en pacientes con heminegligencia.

2. Introducción

2.1. Heminegligencia

La heminegligencia (HN), es un trastorno cognitivo común después de un accidente cerebrovascular unilateral que representa un déficit severo de atención y orientación espacial dirigida. Los pacientes no son conscientes de los objetos situados en el lado contralesional y no se orientan espontáneamente hacia este (1). Numerosos estudios describen la heminegligencia como un trastorno neurológico clínicamente relevante en pacientes con lesión en el hemisferio derecho, concretamente el daño se ocasiona en el lóbulo parietal posterior o temporoparietal derecho (2).

Los signos de este síndrome pueden ser tan sutiles como una falta transitoria de atención contralateral que mejora espontáneamente cuando el paciente se recupera, o tan profundos como una negación permanente de la existencia del lado del cuerpo y del espacio extrapersonal opuestos a la lesión (3).

En la etapa aguda, aproximadamente dos tercios de todos los pacientes con accidente cerebrovascular del hemisferio derecho presentan síntomas de heminegligencia y en torno al 50% de los pacientes, va a persistir en la etapa crónica (1).

Cómo fisiopatología subyacente de la heminegligencia, se ha propuesto la atención espacial en los pacientes y su referencia espacial egocéntrica que se desplaza anormalmente hacia el hemisferio ipsilesional (1). Así surge un término que aclarar, que es la falta de atención que tienen hacia un hemicuerpo, el contralateral a la lesión. La orientación defectuosa hacia el lado ipsilesional está relacionado con la mayor frecuencia de paresia de la mirada, es decir, defectos de los movimientos del ojo hacia el lado contralateral, después de un daño en el hemisferio derecho. También, desvían su cabeza hacia el lado ipsilesional, sobre todo en el periodo agudo del accidente (2).

2.1.1. Déficit sensoriales y motores primarios contralaterales.

La hemianopsia, hemiplejia y la hemianestesia coexisten con frecuencia con la heminegligencia y puede ser relevante en la determinación del déficit neurológico, ya que estas tres son más frecuentes de presentarse después de un ACV del hemisferio derecho antes que del izquierdo (2).

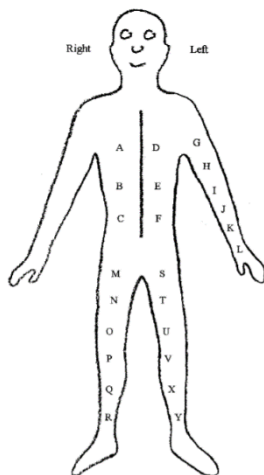
El componente espacial relacionado con la negligencia visual y los déficit somatosensoriales pueden provocar una conciencia defectuosa de los estímulos

visuales contralaterales, disfrazados de hemianopsia y hemianestesia. El hallazgo de lo visual y somatosensorial entregados en el medio campo izquierdo o mano izquierda de pacientes con daño cerebral derecho, puede conservarse a pesar de su ausencia verbal y de consciencia de la estimulación. Esto indica que la hemianestesia y la hemianopsia pueden ser en gran parte manifestaciones de la negligencia espacial, tanto visual como somatosensorial (hemi-inatención), en lugar de déficits sensoriales primarios (2).

Por lo tanto, aunque la heminegligencia y la hemianopsia tienen fisiopatologías diferentes, las rehabilitaciones para estas dos clínicas podrían ser similares (4).

2.1.2. Evaluación de la heminegligencia:

1. Impersistencia motora. Se trata de un fenómeno atencional necesario para poder mantener y finalizar una actividad, se puede evaluar demandando a la persona que se mantenga en una posición determinada 10 segundos (ya sea mantener ojos cerrados, brazo elevado, boca abierta, Etc). La persona no será capaz de mantener dicha actividad (3).
2. Fluff Test. Es una prueba que evalúa la representación corporal en pacientes con heminegligencia. Los pacientes con los ojos vendados, se colocan unas pegatinas tanto en el lado derecho como en el izquierdo de su cuerpo y se valora el porcentaje de pegatinas retiradas de cada parte del cuerpo. En el brazo derecho, no se colocan pegatinas porque este se usa para realizar la tarea. En total quedarían 15 pegatinas en el lado izquierdo del cuerpo y 9 en el lado derecho del cuerpo (24 en total) (5).



3. Postura y estabilidad. Para analizar la postura estática y el equilibrio se utilizará una plataforma de presiones FreeMed Dynamic 120x50. Esta

plataforma permite realizar análisis del control postural en estática, el análisis dinámico de la marcha y distintas opciones de posturografía como la cantidad de carga en cada extremidad, la presión ejercida en cada parte del pie y los desplazamientos del centro de presión en distintas posiciones, tanto hacia el lateral como hacia antero-posterior.

4. Extinción motora. Se detecta al realizar a la persona estimulación en ambos miembros, pidiéndole que mueva el miembro que ha sido estimulado. La persona que tenga extinción motora, notará la estimulación en ambas partes, pero solo moverá la del lado derecho (6).

Y entre las pruebas de papel y lápiz, la evaluación se basa tradicionalmente para tres tareas.

5. Bisección de línea. La tarea consiste en establecer un punto medio físico en las líneas presentadas horizontalmente de diferentes longitudes (8, 16, 24 cm), alineadas estas en su plano medio sagital. Por lo general, los pacientes con negligencia establecen este punto medio hacia el extremo ipsilateral de la lesión, hacia la derecha (2).
6. Cancelación del objetivo, sin o con distractores. Los objetivos incluyen estímulos como líneas, círculos, triángulos, cartas, campanas o estrellas. Se pide al paciente que marque todos los círculos completos, dejando 20 círculos por el lado izquierdo y 20 círculos en el lado derecho y se cuentan los que deja del lado izquierdo (2).
7. Dibujo por copia y de memoria. Son tareas en las que se le pide al paciente que dibujen una copia de una figura ya sean formas geométricas, una margarita, las horas y manecillas de un reloj u objetos naturales y simétricos (dibujo completo de cinco elementos que incluye de izquierda a derecha dos árboles, una casa y dos pinos). El desempeño de los pacientes se evalúa teniendo en cuenta el alcance de las omisiones del lado izquierdo (2).

2.1.3. Posibilidades de tratamiento en heminegligencia:

Métodos top-down: estas pruebas tienen como objetivo alterar el deterioro cognitivo subyacente proporcionando retroalimentación y requieren que el individuo sea consciente de su capacidad (7).

- Entrenamiento en escaneo visual. Son ejercicios de exploración visual cuyo objetivo es que el paciente explore activamente el lado contrario a la lesión.
- Retroalimentación sensorial.
- Práctica mental. Tareas de imaginación y visualización (7).

Métodos bottom-up: no precisan de una consciencia del individuo respecto a su heminegligencia, son adaptaciones de las deficiencias, modificando el entorno o la representación del espacio (7).

- Adaptación al prisma. Lentes que provocan un desvío de la imagen de 10° hacia la derecha con el fin de realinear la representación interna visual y los campos propioceptivos.
- Parches oculares. Utilizados para alterar la entrada de la información visual y repercutir en las estructuras cerebrales encargadas del procesamiento de la información visual.
- Activación de las extremidades. El movimiento de la extremidad afecta hace que se active con el propósito de mejorar la atención hacia esa parte del cuerpo.
- Estimulación optocinética (EOC). Se le pide al paciente que mire una onda en movimiento en dirección hacia el hemicampo izquierdo sobre un fondo estático, de esta manera se consigue captar la atención hacia esa parte del cuerpo.
- Estimulación magnética transcraneal. Permite modular la actividad cerebral, de forma segura y no invasiva, mediante la generación de un campo magnético que penetra a través del cráneo.
- Realidad virtual. Empleo de dispositivos multimedia para producir una simulación de la realidad (7).

2.2. Estimulación optocinética:

La estimulación optocinética (EOC) es una de las pocas herramientas de tratamiento que pueden inducir efectos positivos, duraderos y funcionalmente relevantes en pacientes con negligencia del hemisferio izquierdo (1).

Un estudio, demostró que la EOC hacia la izquierda pudo reducir significativamente el comportamiento de la negligencia, mientras la EOC hacia la derecha agravó

levemente los síntomas (1). Por lo tanto, la EOC reduce el comportamiento de la negligencia modificando la orientación directa subjetiva de los pacientes (referencia espacial egocéntrica) a través de cambios abiertos de la mirada y cambios de atención encubiertos hacia el hemicampo contralesional.

Particularmente, se observa una activación del surco intraparietal (IPS) y de los campos oculares frontales (FEF), siendo estas regiones cerebrales involucradas en el control de movimientos oculares de persecución suave y movimientos sacádicos. Estas regiones frontoparietales (IPS, FEF), constituyen una red dorsal de atención que generalmente no sufre daños estructurales en pacientes con heminegligencia. Sin embargo, su alteración se correlaciona con la gravedad de la negligencia en la etapa aguda y su recuperación está relacionada con la remisión de la negligencia en etapa crónica, lo que lo convierte en un objetivo interesante para enfoques de rehabilitación. Estudios de Resonancia Magnética funcional en sujetos sanos proporcionó la primera evidencia de EOC puede inducir activaciones en estas regiones frontoparietales (FEF, IPS) así como en las cortezas visuales primarias (ínsula, ganglios basales, cerebelo, tronco encefálico) (1).

La EOC se utiliza en la rehabilitación vestibular (8). La recuperación del movimiento voluntario es posterior a la recuperación del control vestibular porque los nervios espinales vestibulares son fibras de diámetro delgado y se reclutan primero, antes que las fibras corticoespinales (9).

Para la aplicación de la optocinética se hace necesaria la creación de un gráfico optocinético que evidencie los resultados en cuanto a la marcha, las actividades de la vida diaria y su estado cognitivo atencional del lado izquierdo.

En la mayoría de los estudios, esta estimulación se realiza en habitaciones sobre un fondo negro, con una distancia del gráfico optocinético de unos 15 cm del paciente todo esto durante 20 minutos (9–12). La estimulación se suele hacer en bipedestación en la mayoría de los casos (8,9,13) o en bipedestación con ayudas técnicas (10). Otros, también utilizan una gama de colores (8,9) o simplemente un color para la estimulación (11). Actualmente, son accesibles otras herramientas de trabajo que facilitan la intervención como es la realidad virtual.

Los factores que se consideran clave en el proceso serían la velocidad, dirección del estímulo y la atención sostenida. La velocidad puede variar bastante, desde los

5°/segundos (14) hasta los 60°/segundos (13). En dirección del estímulo suelen coincidir la mayoría de los autores, hacia la izquierda (10–13). Y en cuanto a la atención se puede realizar de forma voluntaria, pidiéndole que fijen su mirada a la pantalla (9) o se puede hacer automático, sin pedirle esa atención (15).

Los resultados fueron buenos y prometedores en el tratamiento de la heminegligencia. Observaron mejoras en el movimiento voluntario, en las actividades de la vida diaria, en la movilidad (10), y además, en el control motor de extremidades superiores, que estaban relacionadas con el entrenamiento visoespacial (atención espacial) que ofrece la OKS (8,11).

De este modo, se plantea un estudio que muestre los efectos de la EOC bajo distintas condiciones experimentales en pacientes heminegligentes en fase crónica de ACV.

3. Objetivos

3.1. Objetivos generales

- Comprobar el efecto de la estimulación optocinética sobre la heminegligencia en pacientes con accidente cerebrovascular crónico.

3.2. Objetivos específicos

- Comprobar el efecto que tiene la EOC sobre el equilibrio y postura en pacientes heminegligentes.
- Constatar el efecto de la EOC en la percepción del lado contralesional.
- Describir de qué manera mejora la integración de su lado heminegligente.
- Conocer los efectos que se producen sobre las alteraciones motrices derivadas de la heminegligencia.

4. Material y métodos

4.1. Tipo de estudio

Estudio piloto cuasiexperimental, longitudinal y descriptivo. Se analiza el efecto de la estimulación optocinética en pacientes con heminegligencia. El grupo de sujetos participantes serán sometidos a distintas condiciones experimentales en la Facultad de Enfermería y Fisioterapia.

4.2.Población de estudio

Participarán en el estudio sujetos que hayan sufrido un accidente cerebrovascular con heminegligencia y serán reclutados a través de la Asociación de Daño Cerebral Adquirido (ASDACE). Se les solicitará la participación voluntaria en el estudio, se les expondrán los objetivos y la metodología del mismo y cumplimentarán el correspondiente consentimiento informado. Se estima reclutar una muestra de entre 3 y 4 pacientes, eligiendo esta por conveniencia.

Los criterios de inclusión serán los siguientes:

- Diagnóstico de accidente cerebrovascular derecho y con heminegligencia izquierda diagnosticada.
- Capacidad de deambulación.

Como criterios de exclusión se establece:

- Falta de capacidad cognitiva suficiente para comprender y realizar las acciones requeridas en el desarrollo del estudio.
- Padecer crisis epilépticas no controladas.
- Padecer migrañas.

4.3.Instrumentos de medición

La evaluación a los pacientes del antes y después de la condición experimental será llevada a cabo por las siguientes pruebas:

1. Bisección de la línea. En dos folios en blanco se imprime una línea de 20 cm y pedimos a los sujetos que sitúen una marca donde consideren que sea el centro de la línea.
2. Análisis estático de la postura. Se usará para cuantificar el peso en kg que ejercen los sujetos en pie izquierdo y pie derecho. También se recogerán los datos sobre la desalineación entre pie izquierdo y derecho, así como esta sobre el centro de gravedad.
3. Posturografía. A través del programa, realizamos pruebas en bipedestación con ojos abiertos (OA) y ojos cerrados (OC). Los sujetos tendrán que aguantar la postura durante 50,1 segundos y el programa recogerá los datos. Se analizarán los datos de desplazamiento en el eje de la X e Y.

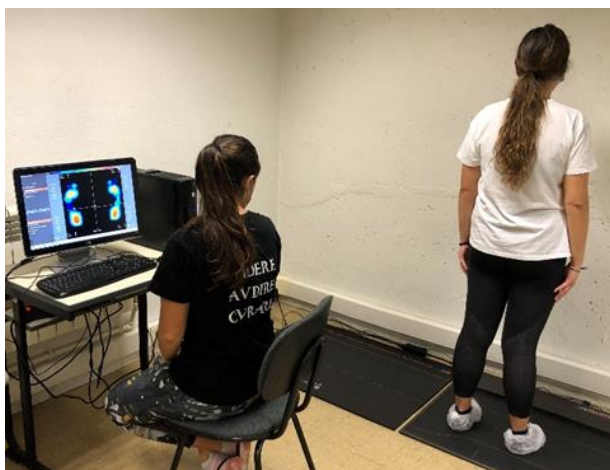


Imagen 1: *Equipo de análisis Posturográfico. Fuente: elaboración propia.*

4.4. Diseño y aplicación del procedimiento

El estudio se desarrolla variando el parámetro de la velocidad en la que se aplica la estimulación. La atención, será requerida en ambos casos. De esta manera, haremos dos intervenciones con condiciones experimentales diferentes. Cada participante será expuesto:

- Estimulación Optocinética Lenta (EOCL)
- Estimulación Optocinética Rápida (EOCR)

Los pacientes serán sometidos en el mismo día a ambas condiciones. En primer lugar, la (EOCL) y posteriormente (EOCR) con una duración de cuatro minutos cada una de ellas y valoración con las respectivas pruebas.

En cuanto a las condiciones experimentales de estimulación, se realizará en una sala iluminada y sin obstáculos. El paciente se colocará en bipedestación y podrá contar con productos de apoyo si fuera necesario. Cuando el paciente esté posicionado, el fisioterapeuta le colocará unas gafas de realidad virtual con soporte para el móvil.

La aplicación de EOC se realizará a través de la proyección de un vídeo en la pantalla del móvil, colocado en el soporte de las gafas de realidad virtual. Se aplicaron dos vídeos, uno para cada condición experimental. Estos vídeos fueron generados a través de la aplicación OKN Drum. Para la EOCL se utilizará un vídeo en el que las líneas se mueven a 1cm/segundo. En la EOCR la velocidad de movimiento de las líneas es de 10cm/segundo. En ambos vídeos, el cambio de color en las líneas para forzar la

atención se producirá de forma aleatoria para no generar un fenómeno de anticipación en el participante.

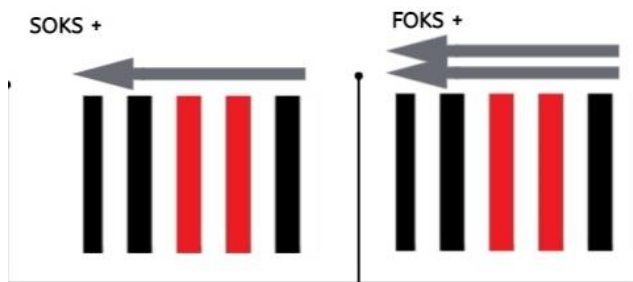


Imagen 2: *Diseño de la estimulación optocinética. El cambio de color de las líneas será usado para cercionar la atención del paciente, que deberá avisar que ocurrió.*

En todo momento el fisioterapeuta se sitúa cerca del paciente para evitar accidentes durante la realización de la prueba, y estará pendiente de parar el procedimiento si el paciente no se encuentra bien.



Imagen 3: *Aplicación de la EOC con las gafas de realidad virtual. Fuente: elaboración propia.*

El trabajo fue aprobado el Comité de Bioética de la Universidad de Salamanca con el número de registro 584 (anexo 1). Adjunto documento de aceptación al final del trabajo.

4.5. Análisis de los datos

El análisis estadístico se realizó a través de Excel versión 2204.

Se llevará a cabo un análisis descriptivo de las variables al principio del estudio. Para variables cuantitativas, se realizará la media y la desviación estándar. En las variables categóricas, el porcentaje.

5. Resultados

Tras recoger estas variables se observó que en la mayoría de los sujetos hay un desplazamiento e hipercarga derecha. También coincidían en que el baricentro corporal se situaba hacia posterior tanto en OA como en OC y desplazado hacia derecha en ambos casos también. El índice de Romberg muestra que 2/3 de la muestra realizaron mejor la prueba con OC que OA, indicando posiblemente una alteración visual que causó un peor equilibrio con los OA (Tabla 1).

Se procederá a sintetizar los datos a través de las medias de cada registro para realizar una comparación.

n=3	Media	Desviación típica (SD)	Porcentaje
Sexo (Hombre)*			100%
Edad (años)	52	32,05	
Peso (kg)	74,66	9,5	
Crizq (kg)	30,33	30,05	
Crderch (kg)	44,33	11,67	
Desalineado I-D (grados)	4,33	2,31	
Desalineado C (cm)	3,02	2,51	
AP/OA (cm)	-13,49	12,73	
AP/OC (cm)	-11,45	9,45	
LAT/OA (cm)	22,63	4	
LAT/OC (cm)	18,31	8,04	
ROM (<100)*			66%

Tabla 1: Se reflejan las medias de los datos descriptivos.

Palabras: Crizq: carga con pie izquierdo. Crderch: carga con pie derecho. Desalineado I-D: desalineado pie izquierdo y pie derecho. Desalineado C: desalineado del centro de gravedad. AP/OA: desplazamiento anterior-posterior con ojos abiertos. AP/OC: con ojos cerrados. LAT/OA: desplazamiento lateral con ojos abiertos. LAT/OC: con ojos cerrados. ROM: índice de Romberg.

*Los valores están expresados en media y desviación estándar. *Las variables categóricas se expresan en porcentaje.*

En la posturografía los resultados muestran que tras el primer ensayo todos los sujetos consiguen reducir la desviación excesiva hacia posterior, llegando a ser positiva en el

paciente 3 al realizarlo con los ojos cerrados. Este último tras el segundo ensayo, tiene un exceso de desviación a anterior con OA. Por el contrario, los dos primeros pacientes volvieron a aumentar el desplazamiento posterior tras el segundo ensayo con los OA (Tabla 2).

En cuanto al desplazamiento lateral, la gran diferencia se encuentra en el paciente 3 que tras el primer y segundo ensayo consigue una diferencia de hasta 58,96 cm hacia izquierda en OA. En los pacientes 1 y 2 los mejores resultados fueron tras el primer ensayo tanto en OA como en OC, siendo especialmente buena la tercera prueba en el paciente 1 (Tabla 2).

Resulta interesante interpretar el índice de Romberg. El 66% de la muestra obtiene un valor menor a cero. Por lo que estos pacientes realizan mejor la prueba con ojos cerrados que abiertos (Imagen 4).

A continuación, se procede a sintetizar los resultados recogidos con las medias de cada registro para realizar una comparación.

		POSTUROGRAFÍA				
		PRE	POST1	DIF1	POST2	DIF2
PTE1	AP/OA	-28,05	-8,19	-19,86	-12,33	4,14
	AP/OC	-22,37	-16,58	-5,79	-9,64	-6,94
	LAT/OA	22,5	20,86	1,64	5,25	15,61
	LAT/OC	14,4	-0,32	14,72	-14,48	14,16
	ROM	9	4	5	120	-116
PTE2	AP/OA	-4,41	-3,01	-1,4	-9,49	6,48
	AP/OC	-6,15	-1,95	-4,2	-3,3	1,35
	LAT/OA	26,69	6,4	20,29	27,32	-20,92
	LAT/OC	27,57	6,06	21,51	20,39	-14,33
	ROM	165	261	-96	58	203
PTE3	AP/OA	-8,02	-1,19	-6,83	46,85	-48,04
	AP/OC	-5,84	8,54	-14,38		
	LAT/OA	18,69	-21,79	40,48	-80,74	58,95
	LAT/OC	12,97	-12,4	25,37		
	ROM	30	38	-8		

Tabla 2: Se reflejan las medias obtenidas en cada una de las pruebas en posturografía.

PRE: previo a los ensayos. POST1: posterior al ensayo 1. POST2: Posterior al ensayo 2. PTE1: paciente 1. PTE2: paciente 2. PTE3: paciente 3. AP/OA: desplazamiento anterior-posterior con ojos abiertos. AP/OC: con ojos cerrados. LAT/OA: desplazamiento lateral con ojos abiertos. LAT/OC: con ojos cerrados. ROM: índice de Romberg.

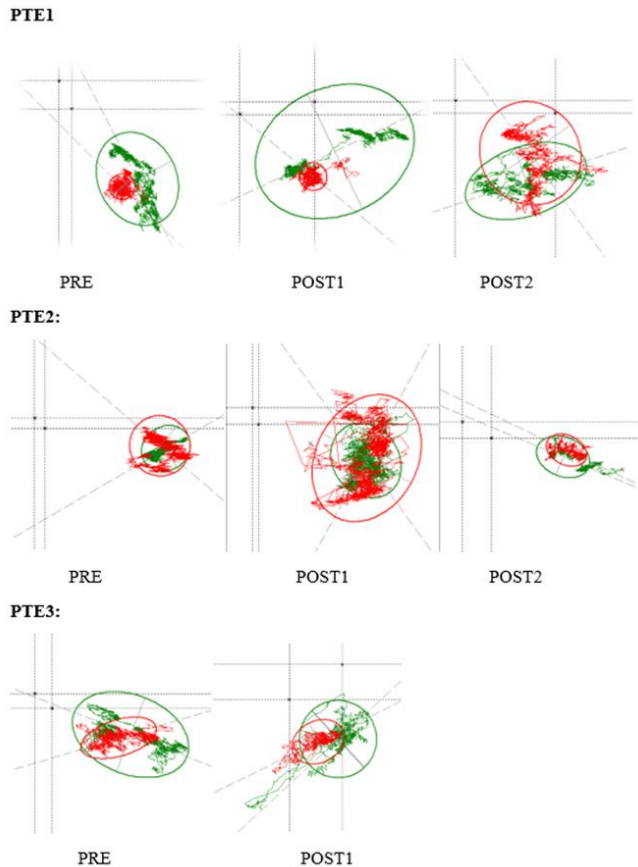


Imagen 4: *Imagen extraída del análisis posturográfico al realizar prueba bipodálica. El color verde representa a la elipse formada en OA. El color rojo representa a la elipse formada en OC.*

Los resultados que podemos destacar en la prueba estática son algunos como la mejora de la carga sobre el pie izquierdo en los dos primeros pacientes tras el primer ensayo, consiguiendo que sea equiparable con el pie derecho. Pese a que ambos empeoran en el POST2, siguen teniendo mejores resultados que anterior a la intervención (Tabla 3).

Los pacientes 2 y 3 consiguen reducir la desalineación del pie izquierdo y derecho al final de las pruebas. En todos los participantes, se reduce el desalineado con respecto al centro de gravedad tras el primer ensayo (Imagen 5).

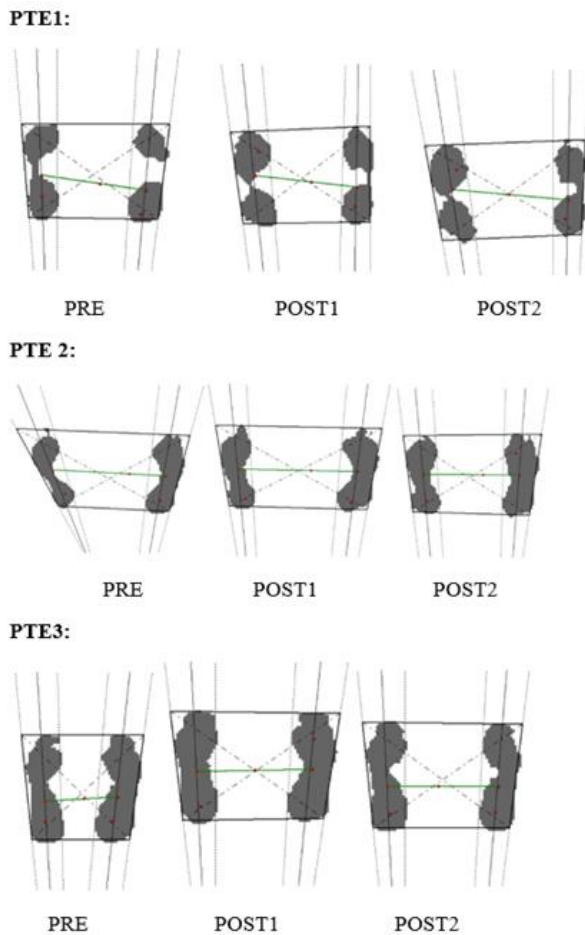
En las tareas de bisección de la línea, el paciente 1 realizó la prueba desviándose 2 cm a la izquierda, después de la intervención, corrigió esta desviación 2,5 cm hacia la derecha, situándose más cerca del punto central. El paciente 2, consiguió una bisección exacta tras la intervención y el paciente 3 incluso realizó una hipercorrección hacia la izquierda.

La siguiente tabla expresa las medias de cada una de las pruebas para sintetizar la lectura.

ESTÁTICA						
		PRE	POST1	DIF1	POST2	DIF2
PTE1	Crizq	33	38	-5	38	0
	Crderch	42	37	5	41	-4
	Desalineado I-D	7	4	3	7	-3
	Desalineado C	2,16	0,27	1,89	2,04	-1,77
PTE2	CRiz1	27	33	-6	32	1
	CRderch	57	51	6	52	-1
	Desalineado I-D	3	2	1	0	2
	Desalineado C	5,85	0,59	5,26	1,73	-1,14
PTE3	Crizq	31	32	-1	35	-3
	CRderch	34	33	1	30	3
	Desalineado I-D	3	2	1	0	2
	Desalineado C	1,05	0,59	0,46	1,73	-1,14

Tabla 3: Se reflejan las medias de las medias obtenidas en cada una de las pruebas estáticas.

PRE: previo a los ensayos. *POST1:* posterior al ensayo 1. *POST2:* Posterior al ensayo 2. *PTE1:* paciente 1. *PTE2:* paciente 2. *PTE3:* paciente 3. *Crizq:* carga con pie izquierdo. *Crderch:* carga con pie derecho. *Desalineado I-D:* desalineado pie izquierdo y pie derecho. *Desalineado C:* desalineado del centro de gravedad.



***Imagen 5:** Imagen extraída del análisis estático donde se refleja la evolución del polígono de apoyo.*

6. Discusión

Tras ser sometidos a la EOC, todos los sujetos mostraron resultados satisfactorios en la integración del hemicuerpo negligente.

Se comprobó el aumento de la carga que los sujetos ejercían sobre el pie izquierdo después de ambas intervenciones. Los mejores resultados se encontraron tras el primer ensayo, en dos pacientes se llegó a equiparar la carga en ambos miembros.

Al lograr una mayor integración del pie izquierdo, consiguieron mejorar el polígono de apoyo tras los ensayos.

En el resto de resultados en posturografía, vemos que en todos los sujetos se reduce el desplazamiento patológico. Observamos una reducción del desplazamiento excesivo hacia posterior tanto en OA como en OC, llegando a corregirse prácticamente. En

cuanto al desplazamiento lateral, los sujetos consiguen mejorar la desviación hacia la izquierda logrando así la mejora de la simetría en estos ejes. Cabe destacar que estos resultados satisfactorios se consiguieron tras realizar el primer ensayo.

De este modo, podemos comparar los datos del primer ensayo en todos los sujetos, concluyendo que se mejoró la carga que se ejercía sobre el pie izquierdo, mejorando el polígono de apoyo y, además, en las pruebas de posturografía, se consiguieron mejoras en la simetría medio-lateral y antero-posterior tras el entrenamiento optocinético en todos los sujetos. Esto mismo fue comprobado por el estudio realizado por Salgueiro y Márquez et al (16).

Sin embargo, los resultados del segundo ensayo reflejan no ser tan satisfactorios en comparación con los primeros, en algunos casos incluso empeoran. Llama la atención el desplazamiento excesivo hacia la izquierda del sujeto número 3 que pudo ser a causa del aumento de velocidad en la estimulación, siendo más efectiva la estimulación optocinética lenta. La revisión realizada por Bonan et al (13), concluye la efectividad de la EOC lenta hacia la izquierda. Por el contrario, el resto de resultados se mantuvieron o empeoraron. Los pacientes, además, afirmaban que el equilibrio y seguridad al realizar las pruebas fue mejor tras el primer ensayo.

En estos ensayos, se decidió realizar las pruebas con atención voluntaria del paciente, de este modo nos aseguramos que los pacientes reciben los estímulos optocinéticos de movimiento, tal y como se describe en el estudio de Keller et al (14). Todos los sujetos fueron capaces informar de los cambios de color, obteniendo los objetivos que buscábamos.

Así mismo, el protocolo de estimulación visual repetida da buenos resultados en pacientes con lesión del hemisferio derecho, ayudando a una mejoría de la integración del lado heminegligente, del apoyo estático, del polígono de apoyo y del equilibrio. Este mismo protocolo fue descrito en siguiente revisión Bonan et al (13).

Por este motivo, consideramos que el entrenamiento visual con optocinética, conlleva una mejora en la falta de atención que sufren estos pacientes. La función cognitiva se ve alterada dando lugar al trastorno en la atención. Las pruebas que realicemos de control motor van a verse perjudicadas por esta condición. Es necesario, un entrenamiento visual para mejorar la atención, la función motora y la coordinación tal y como se demuestra en el siguiente artículo escrito por Wang et al (11). En este ensayo

se ha comprobado la mejoría de las pruebas de la estática, posturografía y bisección de la línea tras el entrenamiento, en la misma línea que los resultados que hemos observado nosotros en nuestro estudio.

A pesar de encontrar buenos resultados en cuanto a la integración del lado heminegligente en pacientes con lesión del hemisferio derecho, se contó con una muestra pequeña. Sería interesante aumentar el tamaño de tamaño de la muestra con el fin de realizar un análisis estadístico que confirmen los resultados. Del mismo modo, sería útil diseñar un programa a largo plazo y realizar las valoraciones oportunas para comprobar los efectos que puede tener. Además, la estimulación se puede realizar a distintas velocidades o con distintos estímulos como pueden ser diferentes colores o figuras para asegurarnos una mayor atención del paciente a la terapia. También podría ser una opción no usar la atención voluntaria en la estimulación y ver cuál es más eficaz.

Otra de las limitaciones que nos encontramos fue que durante la prueba POST2 del paciente número 3, el ordenador que disponíamos, no recogió los datos en las pruebas de posturografía, perdiendo la oportunidad de poder analizarlos con el resto de los sujetos que obtuvieron peores resultados que en el POST1.

También, sería interesante comprobar que efectos encontramos uniendo las terapias de EOC y rehabilitación individualizada del equilibrio orientado a la tarea y comprobar si tendrían una mayor integración en ambos entrenos a la vez.

7. Conclusiones

Con este trabajo se concluye que la estimulación optocinética parece ser eficaz en el tratamiento de la heminegligencia en pacientes con accidente cerebrovascular crónico.

Se observó mejoría sobre el equilibrio y la postura tras la EOC, constatando así que mejora la percepción e integración del lado contralesional. De esta manera, se reducen los efectos de las alteraciones motrices derivadas de la heminegligencia.

8. Bibliografía

1. von der Gablentz J, Könemund I, Sprenger A, Heide W, Heldmann M, Helmchen C, et al. Brain Activations During Optokinetic Stimulation in Acute Right-Hemisphere Stroke Patients and Hemispatial Neglect: An fMRI Study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2019;33(7):581-92.

2. Vallar G, Calzolari E. Unilateral spatial neglect after posterior parietal damage. *Handb Clin Neurol.* 2018;151:287-312.
3. Musolas M. Tratamiento rehabilitador en la heminegligencia. Revisión bibliográfica. *Univ Autónoma Barc.* 2019;65.
4. Liu KPY, Hanly J, Fahey P, Fong SSM, Bye R. A Systematic Review and Meta-Analysis of Rehabilitative Interventions for Unilateral Spatial Neglect and Hemianopia Poststroke From 2006 Through 2016. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019;100(5):956-79.
5. Cocchini G, Beschin N, Jehkonen M. The Fluff Test: A simple task to assess body representation neglect. *Neuropsychol Rehabil.* 2001;11(1):17-31.
6. Fernández R. Eficacia y seguridad de la aplicación de la realidad virtual mediante el dispositivo kinect como tratamiento de la heminegligencia en pacientes que hayan sufrido un ictus. *Univ Acoruña.* 2017;83.
7. Dintén-Fernández A, Fernández-González P, Koutsou A, Alguacil-Diego IM, Laguarda-Val S, Molina-Rueda F. Enfoques top-down y bottom-up para el tratamiento de la heminegligencia espacial en sujetos con ictus: revisión sistemática. *Rehabilitación.* 2019;53(2):93-103.
8. Chitambira B. Does use of the optokinetic chart stimulation based OKCSIB protocol improve recovery of upper and lower limb movements, function and quality of life at 3 year follow up in dense strokes? A retrospective case control series. *NeuroRehabilitation.* 2014;35(3):451-8.
9. Chitambira B. Use of an optokinetic chart stimulation intervention for restoration of voluntary movement, postural control and mobility in acute stroke patients and one post intensive care polyneuropathy patient: A case series. *NeuroRehabilitation.* 2011;28(2):99-104.
10. Chitambira B. Novel use of optokinetic chart stimulation to restore muscle strength and mobility in patients with subdural haemorrhage: Two case studies. *Brain Inj.* 2013;27(6):758-62.
11. Wang W, Ji X, Ni J, Ye Q, Zhang S, Chen W, et al. Visual Spatial Attention Training Improve Spatial Attention and Motor Control for Unilateral Neglect Patients. *CNS Neurol Disord - Drug Targets.* 2015;14(10):1277-82.
12. Kerkhoff G, Keller I, Artinger F, Hildebrandt H, Marquardt C, Reinhart S, et al. Recovery from auditory and visual neglect after optokinetic stimulation with pursuit eye movements – Transient modulation and enduring treatment effects. *Neuropsychologia.* 2012;50(6):1164-77.
13. Bonan IV, Leblong E, Leplaideur S, Laviolle B, Tassel Ponche S, Yelnik AP. The effect of optokinetic and galvanic vestibular stimulations in reducing post-stroke postural asymmetry. *Clin Neurophysiol.* 2016;127(1):842-7.

14. Keller I, Lefin-Rank G, Lösch J, Kerkhoff G. Combination of Pursuit Eye Movement Training With Prism Adaptation and Arm Movements in Neglect Therapy: A Pilot Study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(1):58-66.
15. Brandt T, Bucher SF, Seelos KC, Dieterich M. Bilateral Functional MRI Activation of the Basal Ganglia and Middle Temporal/Medial Superior Temporal Motion-Sensitive Areas: Optokinetic Stimulation in Homonymous Hemianopia. *Arch Neurol*. 1998;55(8):1126.
16. Salgueiro C, Marquez J. Influencia del entrenamiento visual en el control postural de pacientes con accidente cerebrovascular crónico: estudio piloto aleatorizado controlado. *Fisioterapia*. 2018;40(6):284-90.

9. Anexos.



COMITÉ DE BIOÉTICA (CBE)

Edificio I+D+i
C/ Espejo 2, 37007
Salamanca
Tel . (34) 923 29 44 00 ext 1181
e-mail: cbioetica@usal.es

El Comité de Bioética de la Universidad de Salamanca, en su reunión ordinaria celebrada el día 24 de marzo de 2021 ha considerado las circunstancias que concurren en el proyecto de investigación titulado **“Aplicación de la estimulación optocinética en el tratamiento de la heminegligencia”**, que tiene como investigador/a principal al Dr/a. Fátima Pérez Robledo

A la vista de la documentación presentada, este Comité ha acordado **informar favorablemente** el proyecto de investigación con nº de registro **584**, ya que cumple los requisitos éticos requeridos para su ejecución.

Y para que así conste lo firmo en Salamanca a 25 de marzo de 2021

Andrés

Fdo.: Luis Muñoz de la Pascua
Secretario del CBE

Fdo.: José Julián Calvo
Presidente del CBE

