



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

Máster en Rehabilitación Visual

MEMORIA TRABAJO FIN DE MÁSTER TITULADO

Utilización de prismas en rehabilitación visual. Revisión bibliográfica

Presentado por: Juan de Dios Rivas Santaolalla

Tutelado por: Rubén Cuadrado Asensio

En Valladolid a 21 de junio de 2018

ÍNDICE

RESUMEN	3
1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1. QUÉ ES LA BAJA VISIÓN.....	5
2. OBJETIVOS.....	13
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
4. RESULTADOS.....	17
4.1. REHABILITACIÓN CON PRISMAS EN PÉRDIDA DE VISIÓN CENTRAL	17
4.2. REHABILITACIÓN CON PRISMAS EN PÉRDIDA DE VISIÓN PERIFÉRICA	21
4.3. REHABILITACIÓN CON PRISMAS EN HEMIANOPSIA	22
5. DISCUSIÓN.....	27
6. CONCLUSIÓN.....	33
7. BIBLIOGRAFÍA.....	35

Resumen

El objetivo principal de la rehabilitación visual es obtener el máximo provecho del resto visual del paciente proporcionando un grado de independencia satisfactorio en sus actividades de la vida diaria que repercute en su calidad de vida.

Muchos pacientes con baja visión presentan pérdida de campo visual (central o periférica) que tiene un gran impacto en la realización de las actividades cotidianas

Existen varias terapias para la rehabilitación visual de pacientes con pérdida de campo visual, en este trabajo nos centraremos en la **terapia óptica con prismas** que consiste en la corrección del defecto de campo mediante prismas.

El propósito de esta revisión bibliográfica es analizar los principales estudios de adaptación de prismas oftálmicos como elemento de rehabilitación en personas con alteraciones del campo visual, ya sea central, periférica o por daño cerebral adquirido, mostrando un resumen de los principales trabajos y discutiendo sobre su eficacia.

Para llevar a cabo la revisión se han buscado artículos en diferentes bases de datos, como PubMed y Google Académico, de estudios relacionados con la rehabilitación visual con prismas, en los últimos 20 años.

Finalmente, los estudios no han demostrado la utilidad de los prismas como sistema rehabilitador de éxito para los defectos del campo visual. Sin embargo, se ha observado una mejoría en la orientación, movilidad y en la detección de obstáculos, que junto con una valoración subjetiva positiva, pueden contribuir sustancialmente a su rehabilitación.

1. Introducción

1.1. Qué es la baja visión

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en la clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas de salud (CIE-10) (“WHO | International Classification of Diseases,” 2018), crea una definición universal y homogénea sobre la baja visión para ello distingue entre baja visión y la ceguera como:

Baja visión se define como agudeza visual (AV) menor de 0.3 (6/18, 0.5 logMAR) pero igual que o mejor que 0.05 (3/60, 1.3 logMAR), o una correspondiente pérdida de campo visual (CV) de menos de 20 grados en el mejor ojo con la mejor corrección posible.

Ceguera se define como una AV menor de 0.05 (3/60, 1.3 logMAR), o una correspondiente pérdida del CV menor de 10 grados en el mejor ojo con la mejor corrección posible. Estas definiciones permiten valorar las capacidades visuales de forma objetiva.

Los pacientes con baja visión conservan un porcentaje de visión útil llamado resto visual, el cual mediante la Rehabilitación Visual se intenta potenciar al máximo desarrollando estrategias que compensen las limitaciones y que faciliten el desempeño de las actividades cotidianas de la vida diaria de forma autónoma. (Usón González, Sobrado Calvo, Avellaneda Guirao, & López López, 2007.).

Incidencias y causas de la baja visión

En el mundo se ha calculado que hay cerca de 217 millones con discapacidad visual moderada y severa, y 36 millones con ceguera. (Flaxman et al., 2017)

La baja visión está producida por numerosas y diferentes patologías congénitas o adquiridas que provocan anomalías oculares o neurológicas que producen una disminución de la AV o del CV.

Las principales causas de discapacidad visual corresponden con:

- Errores refractivos no corregidos

- Cataratas
- Glaucoma
- Degeneración macular asociada a la edad(DMAE)
- Retinopatía diabética
- Opacidad corneal
- Tracoma
- Otros

Su incidencia y la prevalencia dependen de muchos factores: edad, genética, distribución geográfica o longevidad de la población.(Bourne et al., 2013)(Flaxman et al., 2017)El número de personas afectadas con baja visión o ceguera ha aumentado sustancialmente debido al aumento de la esperanza de vida en el mundo.El 80% de la población que presenta baja visión tiene edades superiores a los 50 años.(del Alamo, CocoMartin, & Flores Lucas, 2015)

La baja visión va a producir deficiencias a la hora de desempeñar sus actividades de la vida diaria, teniendo una influencia negativa en la calidad de vida de la persona.

Campo visual

El CV es el área total en la cual los objetos son visibles en la visión lateral (periférica) durante el mismo momento de la fijación constante de la mirada en una dirección. El CV monocular consiste en visión central, que incluye los 30 grados de visión interna y la fijación central, y el CV periférico, que se extiende 100 grados temporalmente, 60 grados nasalmente, 60 grados superior y 75 grados inferior.(Figura 1) En el hemisferio temporal se sitúa la mancha ciega, que es la representación en el CV del nervio óptico. Se encuentra situada aproximadamente entre 12-17 grados temporalmente desde el punto de fijación y 1,5 grados por debajo del meridiano horizontal. La mancha ciega está representada en el gráfico de CV por un escotoma absoluto y corresponde anatómicamente al nervio óptico a través del cual las fibras nerviosas retinianas salen del ojo hacia el córtex visual.(Spector, 1990)

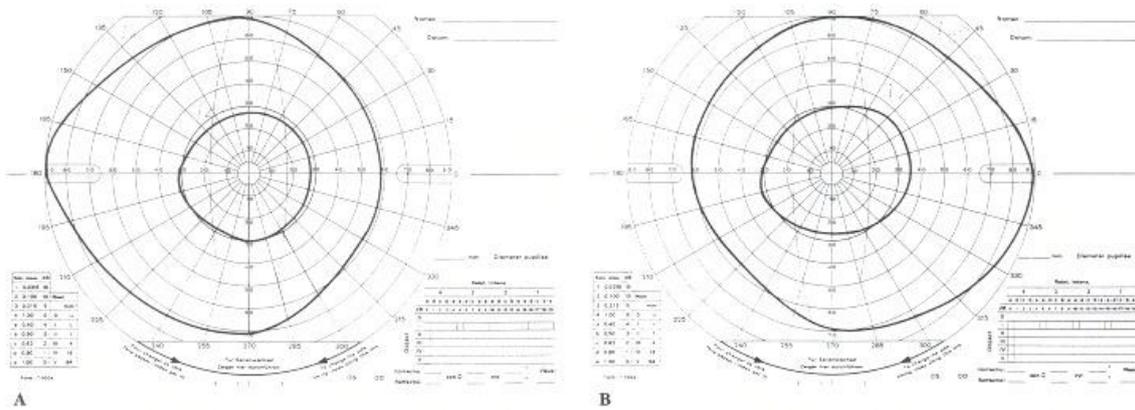


Figura 1. Representación del CV central y periférico de ojo izquierdo (izqda.) y de ojo derecho (dcha.).

La pérdida de CV (central o periférica) tiene un gran impacto en la realización de las actividades cotidianas. Por lo tanto, la estimación del CV no solo es importante para definir el estado del paciente, sino también para entender el impacto de la enfermedad sobre la función visual y sus capacidades. (Jimeno, 2015) Las pérdidas de campo de visión se clasifican por el área de visión afectada:

Defectos centrales de campo

En este grupo se engloba a los pacientes que presenten escotomas centrales que suelen deberse a alteraciones retinianas que afectan a la mácula.

La mácula se sitúa en el centro del polo posterior de la retina. En el centro de ésta se encuentra la fovea, que es área de la retina de mayor resolución visual, debido a la presencia casi exclusiva de conos, lo que también permite la visión de los colores. (Jimeno, 2015)

Las patologías más frecuentes que causan este tipo de defectos son: la DMAE en sus formas atrófica y exudativa, enfermedad de Stargardt, degeneración macular miópica, las distrofias maculares, edemas maculares. También pueden producir estos defectos algunas alteraciones del nervio óptico (neuritis o neuropatías), y con mucha menos frecuencia lesiones en la vía visual.

Implicaciones funcionales, síntomas visuales y características de los escotomas centrales

Los efectos de pérdidas de CV central dependen del tipo y tamaño del escotoma. Si el escotoma esmonocular pueden pasar desapercibidos para el paciente. (Jimeno, 2015)En cambio, cuando el defecto es bilateralel paciente puede percibir una zona gris oscura en su visión central, en los casos en los cuales el escotoma es grande. Esto produce una disminución de la AV, dificultad para la lectura, reconocer las caras, y también puede afectar a la visión de los colores.Al estar conservada la visión periférica el paciente con pérdida de CV central no presenta grandes problemas en la orientación y el desplazamiento ya que utiliza la visión periférica para la detección de obstáculos.

Tipo de rehabilitación central

La rehabilitación para la pérdida de CV central se focaliza en el desarrollo de la fijación excéntrica. Para ello se enseña a fijar la mirada en un punto diferente a la zona afectada por el escotoma, de forma que la imagen se forme en una zona de la retina sana lo más amplia posible y lo más próxima a la mácula denominada locus retiniano preferencial (LRP).(Stelmack, Massof, & Stelmack, 2004) .

Los ejercicios de rehabilitaciónirán destinados a lalocalización, uso y mejora de la estabilidad de fijación en el LRP.En casos de escotomas antiguos o deficiencia visual congénita el paciente puede haberdesarrollado espontáneamente su propio LRP. (A. Verezen, 2009)(C. A. Verezen, Völker-Dieben, & Hoyng, 1996)

El uso de un LRP extrafoveal para la lectura implica a priori una menor velocidad de lectura al tener esa nueva localización una AV inferior. Además, también puede haber dificultad para mantener una fijación estable en el nuevo área de fijación y dificultad para realizar sacádicos precisos y regresiones (releer la palabras) que lastran la velocidad de lectura.(Vila López, 1994)

El paciente puede necesitar ayudas que proporcionen aumentos, ayudas de iluminación y otras ayudas no ópticas que complementen el programa de rehabilitación y ayuden a mejorar la estabilidad de fijación.(Avellaneda; M; López, M; Sobrado, P; Usón, 2007)

Defectos periféricos de campo

En este grupo se incluyen los pacientes que presenten una restricción del CV periférico, conservando todo o parte de la visión central. Algunas de las patologías de la retina y del nervio óptico que causan reducción del campo periférico: glaucoma (en estadios avanzados), retinitis pigmentosa, retinopatía diabética, esclerosis múltiple, desprendimiento de retina, lesiones del nervio óptico y de la vía visual por episodios vasculares (hemorrágicos o isquémicos) y traumatismos craneoencefálicos. Los pacientes solo son conscientes de la afectación del CV en estados avanzados de la enfermedad o si el defecto es grande y de aparición brusca. Cuando la reducción del campo periférico es ya muy generalizada en la que solo preserva un pequeño islote de visión, suele denominarse visión “en túnel” o “en cañón de escopeta”.(Jimeno, 2015)

Implicaciones, Síntomas visuales y características funcionales de los defectos periféricos (restricción de campo)

Los efectos de pérdidas de campo periférico afectan a la movilidad de los pacientes, inseguridad para desplazarse en entornos desconocidos y también manifiestan dificultades para la localización de los objetos y realizar seguimientos. Estos pacientes, ven mejor de lejos, pero no calculan bien las distancias. (Jimeno, 2015)

Además, muchos de estos pacientes se quejan de ceguera nocturna o mala visión en condiciones de baja iluminación. En cuanto a la lectura, pueden ver un tamaño de letra muy pequeño, pero la lectura suele ser lenta, debido al poco campo de visión que presentan, y suelen saltarse letras y perderse al cambiar de renglón. (Vila López, 1994)

Tipo de rehabilitación

La rehabilitación visual para la pérdida de campo periférico se centra, en el uso del resto de CV a través de estrategias de rastreo, seguimiento y uso de la memoria visual. Para ello, se aconseja el uso de ayudas y técnicas para orientación y movilidad.

Defectos neurológicos de campo

Los defectos neurológicos del campo se pueden incluir dentro de los defectos periféricos, aunque por sus características, se han establecido como un grupo independiente dentro de los grupos funcionales de discapacidad visual.(Vila López, 1994) Los defectos campimétricos más comunes debido a lesiones en la vía óptica son las hemianopsias y cuadrantanopsias.(Figura 2)(Jimeno, 2015)

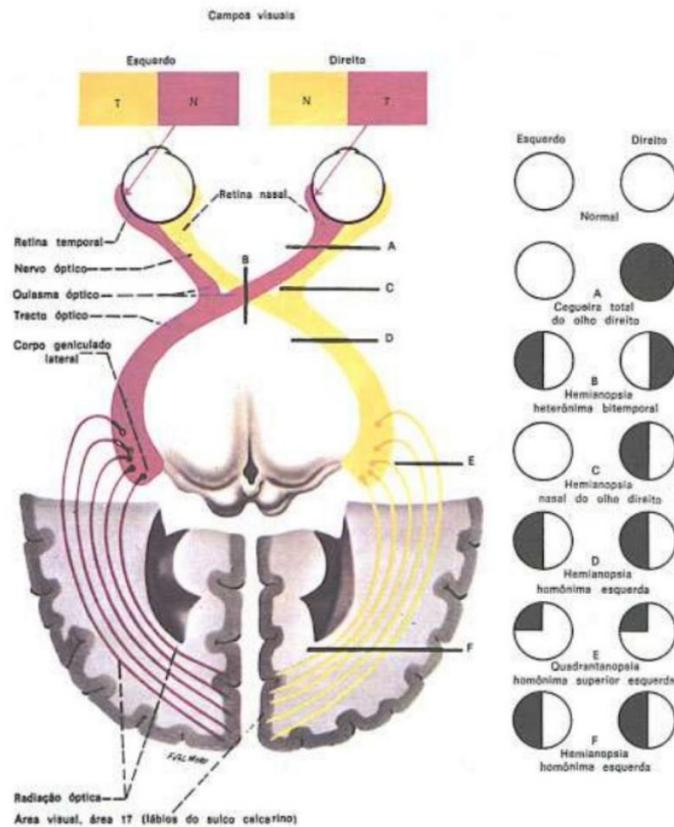


Figura2. Defectos en el campo visual según la localización de la lesión en la vía visual.

Los pacientes con defectos neurológicos de campo presentan problemas de lectura tanto en el avance como en el cambio de línea, dependiendo de la localización de la hemianopsia, y también presentan problemas de movilidad y detección de obstáculos en la zona del CV afectado.

Dentro de la rehabilitación visual de las hemianopsias se realiza un entrenamiento de movimiento exploratorio y de barrido de cabeza y ojo. Además se puede incluir compensación óptica mediante prismas.

Uso de prismas en baja visión

Los pacientes con defectos de campo central utilizan el LRP en lugar de la fovea como nueva zona de fijación. El paciente puede encontrar el LRP de forma autónoma, aunque en muchos pacientes no lo consiguen o puede encontrar dificultades al no usar el LRP más adecuado, produciendo que la fijación no sea lo suficientemente estable para ser funcional. En estos casos el trabajo del rehabilitador visual es proporcionar al paciente las técnicas y ayudas necesarias para reubicar su fijación y encontrar el mejor LRP posible; entre las cuales puede encontrarse el uso de prismas oftálmicos. (Al-Karmi & Markowitz, 2006)

Descripción de prismas en baja visión

Un prisma hace que la luz cambie de dirección al pasar a través de él, y la imagen se desplace hacia la arista. Este cambio se denomina desviación, y la magnitud con que se produce recibe el nombre de potencia prismática de desviación.

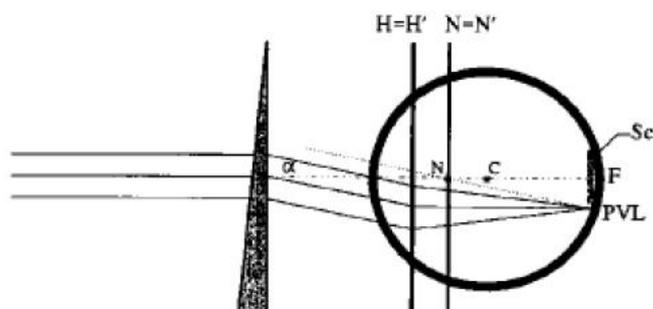


Figura 3: Desviación de la imagen a través de un prisma. (A. Verezen & A., 2009)

Un prisma consta de dos superficies refringentes planas que forman un ángulo entre sí. La línea de intersección entre las superficies es la arista apical (refringente) del prisma. Toda superficie plana perpendicular a la arista apical constituye una sección principal. El ángulo α que forma las dos superficies en una sección principal es el ángulo apical (refringente). La base del prisma es la cara opuesta al ángulo apical.

Los prismas utilizados en rehabilitación visual

Existen varias terapias para la rehabilitación visual de pacientes con defectos de CV, en este trabajo nos centraremos en la **terapia óptica con prismas** que consiste en la corrección del defecto de campo mediante prismas:

- En pérdidas de campo periférico el objetivo del tratamiento con prismas es la “expansión” del CV, con el desplazamiento de la imagen del CV ciego al sano.(Goodwin, 2014)
- En pérdidas de campo central el tratamiento es la reubicación de la fijación hacia una nueva zona sana de fijación extrafoveal, LRP.(Markowitz, Reyes, & Sheng, 2013)Se recomienda que se localice lo más cercano a la fovea para que proporcione la mejor nitidez y estabilidad posible.

Por lo tanto, este trabajo pretende realizar una revisión bibliográfica de la adaptación de prismas oftálmicos en la rehabilitación visual de personas con defectos de campo tanto central como periférico, así como de su eficacia.

2. Objetivos

El objetivo principal de este trabajo es determinar la utilidad de los prismas como elemento de rehabilitación en personas con discapacidad visual.

Los objetivos específicos son:

- Describir la utilización de los prismas en personas con defectos de CV central.
- Describir la utilización de los prismas en personas con defectos de CV periférico.
- Evaluar la utilidad de los prismas en la rehabilitación visual.

3. Materiales y métodos

En esta revisión bibliográfica se ha realizado una revisión de artículos científicos relacionados con el uso de prismas en la rehabilitación visual en pacientes con baja visión.

Se realizó una búsqueda de artículos científicos en las bases de datos de publicaciones científicas: PubMed y Google Académico, de estudios relacionados con la rehabilitación visual con prismas, en los últimos 20 años. Además se revisaron libros de texto y monografías específicas relacionados con el ámbito de la baja visión.

Las palabras claves utilizadas para buscar los artículos han sido: “baja visión”, “prismas y baja visión”, “ fijación excéntrica”, “entrenamiento de la fijación excéntrica”, “lectura en baja visión”, con términos en inglés como “low vision”, “prisms and low vision”, “relocation image”, “excentric fiaction” y “therapy relocation image”.

4. Resultados

Se encontraron numerosas referencias de estudios y artículos científicos sobre rehabilitación visual con prismas. Se decidió organizar los resultados en las siguientes temáticas:

- Prismas para defectos centrales de campo (Escotoma central)
- Prismas para defectos periféricos de campo (Reducción de campo periférico)
- Prismas para Defectos neurológicos de campo (Hemianopsias)

De los artículos consultados, se ha seleccionado a los que se tuvo acceso completo al texto y los que tenían, a priori, tenían podían tener una mayor relevancia. A continuación, se resumen los datos de los artículos científicos consultados sobre la rehabilitación visual con prismas.

4.1. Rehabilitación con prismas en pérdida de visión central

Prismatic correction in patients affected by age-related macular degeneration. (Parodi, Toto, Mastropasqua, Depollo, & Ravalico, 2004)

El objetivo de este artículo fue evaluar mediante un ensayo clínico controlando la efectividad y la tolerancia de la corrección prismática para mejorar la función visual en pacientes con DMAE.

Evaluaron 28 sujetos con DMAE bilateral, 14 en el grupo de tratamiento y 14 en el grupo control.

Se les midió la AV y luego se les asignados aleatoriamente al grupo de tratamiento o al grupo control. Al grupo de tratamiento se le prescribió una corrección prismática de baja potencia ($5-7 \Delta$) en el mejor ojo. Se evaluó la AVa ambos grupos antes del estudio y a los días 1, 90, 180 y 360 después de la prescripción de prisma.

Encontraron que los prismas fueron bien tolerados, en el 85.7% de los casos. La AV en el grupo de tratamiento mejoró de forma estadísticamente significativa en comparación con el grupo de control sobre todo a los tres meses de seguimiento, en menor medida a los 6 y 12 meses. No encontraron mejoría de la AV en el grupo de control.

La conclusión del estudio fue que la corrección prismática monolateral se podía considerar un tratamiento viable para mejorar la función visual en pacientes con DMAE bilateral avanzada.

A Randomized Controlled Trial to Determine the Effectiveness of Prism Spectacles for Patients With Age-Related Macular Degeneration. (Smith, Dickinson, Cacho, Reeves, & Harper, 2005)

El objetivo de este artículo fue determinar la efectividad de las gafas con prisma en personas con degeneración macular relacionada con la edad mediante la reubicación de la imagen de la retina.

Examinaron 225 pacientes con una mediana de edad de 81 años. El estudio fue un ensayo doble ciego aleatorizado con placebo en pacientes con DMAE, a los que se les realizó un examen y prescripción de ayudas convencionales de baja visión 6 semanas antes del inicio del estudio. Se les agrupó, de manera aleatorizada, en tres grupos de tratamiento:

1. Tratamiento personalizado, con prismas bilaterales para que coincidiera con la potencia prismática y la dirección de la base preferida por los participantes;
2. Tratamiento estándar, con prismas bilaterales estándar (6Δ).
3. Tratamiento placebo, gafas de peso y grosor semejante al resto, pero sin prisma.

Se evaluó al inicio y a los 3 meses la AV binocular, velocidad de lectura, tamaño de impresión crítico, cuestionarios de función visual del National Eye Institute de 25 ítems (NEI-VFQ-25), rendimiento de la tarea visual con el índice de baja visión de Melbourne (MLVAI) y el cuestionario de baja visión de Manchester (MLVQ), que se utilizó para recopilar datos descriptivos del uso y la utilidad de la corrección.

Resultados: No se encontraron efectos significativos en el grupo de tratamiento en ninguna de las medidas tomadas. Observaron que los sujetos dejaban de utilizar la gafas con prisma porque les producía más problemas que ventajas de uso.

Por lo que concluyeron que las gafas con prisma no eran más efectivas que las gafas convencionales para las personas con degeneración macular relacionada con la edad.

Long-Term Evaluation of Eccentric Viewing Spectacles in Patients With Bilateral Central Scotomas. (Verezen, Meulendijks, Hoyng, & Klevering, 2006)

El objetivo fue evaluar el éxito a largo plazo y la satisfacción del paciente con el uso de prismas yugados montados en gafa (gafas de visión excéntrica, GVE) para facilitar la visión excéntrica en pacientes con escotomas centrales bilaterales.

El estudio fue retrospectivo de corte transversal, revisando las historias de pacientes de la consulta de rehabilitación visual que recibieron GVE desde 1993.

Encontraron 181 pacientes con los que se pusieron en contacto para realizar una encuesta de 18 ítems acerca de las características, uso, ventajas y desventajas del GVE. Se aplicaron estadísticas descriptivas y no paramétricas para comparar usuarios regulares con aquellas personas que ya no usan el GVE.

La tasa de respuesta fue del 83.2% y el tiempo promedio de seguimiento fue de 4.5 años. El 40% de todos los pacientes todavía usa las GVE. Las principales desventajas de estas gafas, mencionadas principalmente por los no usuarios, incluyeron el elevado peso de los prismas (41%), percepción de líneas curvas (46%), mareos al caminar (46%) y aspecto estético deficiente (25%). Muchos de los usuarios que utilizaron a largo plazo las GVE, las consideraron adecuadas para actividades de la vida diaria (86%) y caminar en la calle (70%). También manifestaron que redujeron la necesidad de visión excéntrica (77%), obtuvieron una mejor visión en su CV central (67%), y ayudó con el reconocimiento de objetos y rostros (64%).

Conclusiones: La prescripción de GVE ayudó a la visualización excéntrica en pacientes con escotomas centrales densos. Aunque se asoció con una serie de desventajas y efectos secundarios, el 40% de los pacientes continuaron usando las GVE. Los resultados de este estudio indicaron que los pacientes que tuvieron dificultades con la fijación excéntrica tenían más probabilidades de beneficiarse de estos dispositivos.

The use of prisms for vision rehabilitation after macular function loss: an evidence-based review. (Markowitz et al., 2013)

El objetivo de este artículo fue evaluar la eficacia de los prismas utilizados para redirigir la imagen retiniana en casos de pérdida de la función macular.

Se realizó un meta-análisis de trabajos publicados que evaluaran las intervenciones con prismas, a partir de una muestra de 449 casos. La medida seleccionada para el análisis fue la AV visión lejana.

Como resultados, obtuvo que la AV fue mejor después de usar prismas. El tamaño del efecto medio para mejorar la AV fue mayor que el tamaño del efecto calculado para el grupo de control. La mayoría de los pacientes (76%) cumplieron la terapia con prismas, e informaron de otros beneficios derivados directamente de la mejora de la AV.

Conclusiones: Los estudios publicados colectivamente ofrecen evidencia positiva para apoyar el uso de prismas para la rehabilitación visual en casos de pérdida de la función macular. Se necesita más investigación para llegar a conclusiones vinculantes definitivas.

4.2.Rehabilitación con prismas en pérdida de visión periférica

Dentro de los daños de pérdida visual periférica se ha propuesto el uso de prismas sectoriales alrededor de la posición primaria de mirada para llevar el campo periférico al campo central conservado útil.

Se encontró solo trabajo en retinitis pigmentosa (RP) que comentara o describiera el uso de prismas en estos casos.

Visual field expansion in patients with retinitis pigmentosa.(Somani, Brent, & Markowitz, 2006)

El objetivo de este artículo fue determinar la efectividad del uso de prismas montados en gafas para la expansión de campo en pacientes con RP.

La muestra fue de 16 pacientes con RP que tenían un resto de CV central de 10 grados.

Se evaluó el cuestionario Belfast Activities of Daily Living de las actividades relacionadas con la vida diaria (V-ADL) y el CV funcional (FFS) antes y después de un mes de la adaptación de los prismas montados en gafas.

Resultados La media de V-ADL y FFS al inicio del estudio fue de 67.6 (73%) y 22.9 (46%), respectivamente. Al mes de uso, el V-ADL y FFS demostraron una mejoría significativa a 73.4 (80%, $p < 0.05$) y 27.0 (54%, $p < 0.001$), respectivamente.

Concluyeron que los prismas montados en gafas producían una expansión del CV de manera efectiva y unos beneficios notables de orientación espacial en pacientes con RP. Esto podría proporcionar una herramienta complementaria en la rehabilitación de baja visión y se debería considerar en todos los casos con RP con menos de 10 grados de CV.

4.3.Rehabilitación con prismas en hemianopsia

Field Expansion for Homonymous Hemianopia by Optically Induced Peripheral Exotropia. (E Peli, 2000a)

El objetivo de este artículo fue evaluar mediante una serie de casos un diseño de prismas para la para la corrección de la hemianopsia que proporcionara expansión de campo de visión.

Se evaluaron 12 pacientes a los que se les prescribió un segmento de prisma de alta potencia (30-40Δ) con base temporal en la parte superior de la lente de la gafa, en el lado de la pérdida, aproximadamente al nivel del limbo. Un segmento de prisma similar en la parte inferior de la lente se usa para tratar el campo inferior.

Resultados: Se obtuvo una expansión del campo en cualquier posición de la mirada lateral, incluida la mirada desde el borde del escotoma. El efecto de esta técnica sobre la expansión del campo se demostró utilizando la perimetría binocular estándar. La mayoría de los pacientes informaron una mejora sustancial en la función y en la detección de obstáculos.

Conclusión: se desarrolló y probó un nuevo método para el tratamiento óptico de la hemianopsia. Se descubrió que era efectivo para expandir el campo y ayudar a la movilidad de los pacientes.

Use of yoked prisms in patients with acquired brain injury: A retrospective analysis. (Bansal, Han, & Ciuffreda, 2014)

El objetivo de este estudio retrospectivo fue determinar las prácticas clínicas para prescribir prismas yugados, así como evaluar las respuestas de los pacientes al tratamiento.

Se realizó una revisión retrospectiva de 60 pacientes entre enero de 2011 y diciembre de 2012, que tenían lesión cerebral adquirida que cursaban con hemianopsia homónima / cuadrantanopsia homónima, localización egocéntrica anómala o negligencia visual, y a los que se les adaptaron prismas yugados.

Resultados La cuadrantanopsia homónima/hemianopsia homónima (58.3%) fue la indicación principal para prescribir prismas yugados, seguida de la negligencia visual/falta de atención espacial unilateral (40.0%) y la localización egocéntrica anómala (11.7%). Las respuestas favorables más comunes de los pacientes fueron una mayor conciencia de su CV ciego y una mejor marcha, movilidad y equilibrio. La magnitud y dirección de los prismas prescritos dependían de las respuestas subjetivas en los pacientes que manifiestan localización egocéntrica anómala. Por el contrario, la dirección de la base dependía de la dirección de la pérdida de CV.

Conclusiones: Dos tercios de los pacientes analizados respondieron favorablemente a los prismas yugados. Los resultados del presente estudio deberían ser útiles para los médicos para la prescripción exitosa de prismas yugados como tratamiento en pacientes que presentan los tres diagnósticos anteriores.

Not prism prescription, but prism adaptation rehabilitates spatial neglect; a reply to Bansal, Han and Ciuffreda (Facchin, Beschin, & Daini, 2015)

Fue una carta al editor en la que Alessio Facchin discute los límites del estudio criticado para la negligencia espacial unilateral, la hemianopsia homónima. Realiza algunas observaciones sobre el uso ingenuo de la respuesta subjetiva del paciente utilizada para expresar la eficacia de la prescripción de prismas sin utilizar ninguna variable objetiva relacionada con cada déficit específico. La consideración inadecuada de la adaptación del prisma, la falta de revisión de la literatura neuropsicológica relevante y el uso incorrecto de la terminología fueron las deficiencias críticas del artículo.

Response to Facchin et al.: Use of yoked prisms in patients with acquired brain injury: A retrospective analysis. (Bansal, Han, & Ciuffreda, 2015)

Respuesta a la carta de Facchin en la rebata las limitaciones y puntos en contra. Su análisis retrospectivo de base clínica se basa más en la experiencia clínica que en una metodología determinada y la mala interpretación de términos como negligencia visual en lugar de atención espacial unilateral o de cambio de línea media por localización

egocéntrica anormal y su prescripción de prismas en base a la respuesta clínica del paciente.

High-Power Prismatic Devices for Oblique Peripheral Prisms(Eli Peli, Bowers, Keeney, & Jung, 2016)

El objetivo de este artículo fue evaluar una serie de diseños de prismas periféricos horizontales oblicuos para la para la corrección de la hemianopsia que proporcionara expansión de campo de visión.

Se desarrolló, implementó y evaluó una serie de diseños destinados a aumentar la potencia del prisma para producir un aumento en la cantidad de expansión lateral. Los diseños consistían en la combinación de dos segmentos de prisma Fresnel unidos en la base y en el ángulo uno con otro (prismas de dos partes).

Los nuevos diseños lograron un aumento modesto en la potencia prismática respecto a otros diseños. La combinación de dos prismas de Fresnel unidos de 36Δ proporcionó una alta potencia a costa de una cierta reducción en la calidad de la imagen. Los prismas reflectantes y bipartidos de alta potencia permitieron un rango de exploración ocular más amplio y efectivo (más de 15 grados) en el hemicampo ciego.

Conclusiones: Los prismas convencionales disponibles de potencias superiores a 57Δ están limitados por el impacto binocular de un escotoma apical más ancho y un rango de exploración ocular efectivo reducido en el lado ciego. Los diversos diseños que se desarrollaron pueden superar estas limitaciones y encontrar uso en varias otras aplicaciones de expansión de campo.

Tabla 1. Comparación de los estudios analizados del uso de prismas en defectos de campo central.(AV: AV, ETDRS: test EarlyTreatmentDiabeticRetinopathyStudy; MnREAD: Minnesota readingtest;NEI: NationalEyeInstitute; VFQ: VisualFunctionQuestionnaire)

	Tipo estudio	N	Prescripción	Evaluación	Conclusiones
<i>Parodi</i> 2004	ensayo clínico controlado	28	Prisma monocular 4 y 7 Δ	AV (ETDRS) Días 1-90-180-360	85.7% Buena tolerancia a prismas Mejoría AV
<i>Smith</i> 2005	Ensayo aleatorizado doble ciego	225	Prismas bilaterales 90° Base superior	AV(ETDRS) Velocidad de lectura (MnREAD) Calidad de vida (NEI-VFQ-25) Índice de Melbourne (MLVAI) Manchester Low Vision Questionnaire (MLVQ)	Las gafas de prisma no son efectivas para mejorar el rendimiento en DMAE
<i>Verezen</i> 2006		191	Prismas yugados		Mejoría tiempo búsqueda: 34% Mejoría en pacientes con escotomas centrales grandes Efectos secundarios: mareos y líneas curvas
<i>Markowitz</i> 2012	Meta-analisis	449			Ninguno de los estudios presentó evidencia convincente. La mayoría mostraron una visión positiva y alentadora del uso de prismas en defectos de campo central.

Tabla 2. Comparación de los estudios analizados del uso de prismas en hemianopsias. (AV: AV, ETDRS: test Early Treatment Diabetic Retinopathy Study; MnREAD: Minnesota reading test; NEI: National Eye Institute; VFQ: Visual Function Questionnaire)

	Tipo de estudio	N	Prescripción	Evaluación	Conclusiones
<i>Peli 2000</i>	Serie de casos	12	Prismas periféricos superior e inferior	CVGoldmann Campo Humphrey Easterman Oftalmoscopio láser de barrido (SLO)	La mayoría de los pacientes informaron una mejora sustancial en la función y en detección de obstáculos.
<i>Bansal 2014</i>	Meta-analisis	60	Prismas yugados Casos entre 01/Ene/2011 y 31/Dic/2012	AV lejos y cerca Refracción lejos y cerca Binocularidad lejos y cerca Función oculomotora Estado acomodativo CV	2/3 casos respondieron favorablemente a los prismas yugados
<i>Peli 2016</i>	Ensayo cruzado aleatorizado multicéntrico	90	Prismas oblicuos periféricos Prismas yugados	CVGoldmann	Nuevos diseños de los prismas segmentos(Bi-partprisms)permiten añadir mayor potencia prismática

5. Discusión

El objetivo de la rehabilitación visual con prismas es aprovechar el resto visual del paciente al desplazar la imagen hacia el CV sano con la ayuda de los prismas y mejorar la estabilidad de fijación.

Rehabilitación con prismas en pérdida de visión central

Los pacientes con DMAE desarrollan la visión excéntrica utilizando el LRP fuera del escotoma pero cerca de la fovea porque la resolución empeora rápidamente al aumentar la distancia a la fovea.

La visión excéntrica es necesaria para optimizar el funcionamiento visual en presencia de un escotoma central.

Si se produce un control oculomotor, el LRP puede reemplazar funcionalmente a la fovea, y ya no se requiere el esfuerzo consciente para visualizar excéntricamente.

Las personas con DMAE a menudo no logran optimizar su uso de la visión excéntrica. Debido a que el escotoma rara vez es absoluto, y las personas pueden elegir un LRP dentro del área de la lesión, y / o solo logran un control oculomotor adecuado a lo largo del tiempo. Sin embargo, el entrenamiento en la visión excéntrica para desarrollar estas habilidades lleva mucho tiempo y su efectividad desconocida.

El uso de los prismas puede solventar este problema ya que al desviar la imagen puede reubicar la imagen retiniana desde el escotoma a un LRP sin requerir un esfuerzo consciente del paciente. Se utiliza el argumento de que, con la potencia y el posicionamiento adecuados de un prisma, esta técnica (conocida como terapia de reubicación con prismas) debería optimizar el funcionamiento visual con poco o ningún entrenamiento y permitir a los pacientes mantener un contacto visual normal sin problemas posturales.

Aunque la terapia de reubicación con prismas no es nueva, se ha estudiado solo de forma limitada. Romayananda et al (Romayananda, Wong, Elzeneiny, & Chan, 1982) fueron los primeros en describir la técnica e informaron mejoras dramáticas en el tamaño del texto que lograron varios pacientes con lesiones maculares. Esos autores

recomendaron la técnica a los médicos para su uso con pacientes seleccionados que necesitan ayudas para la baja visión, pero no describieron cuáles deberían ser los criterios de selección.

De los 4 estudios revisados, 2 afirman tener éxito en mejorar el rendimiento visual con la terapia de reubicación de prismas(Parodi et al., 2004)(Verezen et al., 2006). Sin embargo, todos estos estudios fueron susceptibles al sesgo de selección, y aunque 1 estudio fue un ensayo aleatorio controlado(Smith et al., 2005), todos carecían de un enfoque sistemático para medir los resultados y no han proporcionado datos adecuados para respaldar sus afirmaciones de que la terapia de reubicación de prismas es exitosa.

Además, la teoría fundamental que subyace a la técnica (es decir, que el prisma explota un área de la retina que el paciente no usa de forma espontánea, y por lo tanto la ubicación de la retina utilizada para ver alteraciones) ha sido cuestionada sugiriéndose que cuando el prisma mueve la imagen fuera de la fovea, el paciente se volverá a fusionar involuntariamente para mover la imagen de regreso a la fovea, como ocurre en las personas con visión normal(Smith et al., 2005).

Las gafas con prismas están destinadas a realizar una función similar a la visión excéntrica. La mayoría de los participantes es posible que ya estuvieran habitualmente usando visión excéntrica (sin entrenamiento) y que la introducción de un prisma no modificó este hábito. Teóricamente, los prismas pueden lograr lo mismo que los métodos de conciencia del LRP y escotoma. Si se usan junto con el LRP y los métodos de concienciación del escotoma, incluso pueden mejorar los resultados de la rehabilitación visual en baja visión.

El uso de prismas sería lógico, práctico y solo requeriría la participación pasiva del paciente. Pocos estudios se publicaron sobre el uso de prismas para la rehabilitación visual en baja visión después de la pérdida de la función macular, y no hay un solo estudio confiable que ofrezca evidencia convincente de una forma u otra. Además, un estudio reciente sugiere que la rehabilitación visual en baja visión y el entrenamiento de conciencia del escotoma son ineficientes (Seiple et al., 2011). Por lo tanto, existe una necesidad actual y urgente de revisar el problema e intentar determinar si los prismas son eficaces en la rehabilitación de la visión.

Los estudios sobre la reubicación de prismas difieren mucho unos de otros y no proporcionan resultados claros a largo plazo

Rehabilitación con prismas en pérdida de visión periférica

Se ha encontrado solo trabajo en retinitis pigmentosa que comenta o describe el uso de prismas

Uno de los aspectos más importantes en la evaluación de la baja visión en pérdidas de CV periférico es la necesidad de identificar y administrar los campos visuales restringidos. Cuando la pérdida de visión periférica deja campos visuales centrales de menos de 20°, la movilidad puede reducirse. Además de los problemas de desplazamiento, las interacciones sociales también pueden verse afectadas.(Somani et al., 2006)

Algunos pacientes con defectos del CV periférico binocular aprenden a aplicar movimientos oculares de barrido con el fin de orientar el área útil remanente de su CV según la dirección de las áreas ciega. Otros, en cambio, encuentran grandes dificultades en realizar movimientos exagerados de cabeza y ojos.(Vila López, 1994)

La razón para usar prismas para la expansión de campo implica aumentar la efectividad del escaneo para los pacientes, lo que resulta en una mejor percepción periférica.

En presencia de la visión de túnel, los prismas proyectan información de campos periféricos que de otro modo no estaría disponible, mejorando así las capacidades de exploración del ojo. La capacidad de escaneo mejorada producirá nuevos movimientos oculares de manchado y, en conjunto, ambas habilidades visuales amplían la percepción del campo periférico

Los prismas montados en gafas pueden resultar una herramienta beneficiosa para ayudar a rehabilitar a estos pacientes, particularmente aquellos con campos centrales residuales de menos de 10°. Los prismas montados en espectáculos parecen crear de manera efectiva la expansión del CV y los notables beneficios de orientación espacial en pacientes con pérdida de visión periférica.(Somani et al., 2006)

Se debe fomentar la investigación adicional con otros diseños técnicos, métodos de capacitación y herramientas de evaluación para comprender mejor este aspecto de la rehabilitación de baja visión. Esto puede ser prometedor para otros trastornos de CV

reducido, incluidos el glaucoma y las causas neurológicas, afecciones que no se incluyeron en este estudio.

Los estudios sobre adaptación de prismas en pérdida de campo periférico se refieren a pérdidas por daño cerebral como las hemianopsias y las cuadrantanopsias

Rehabilitación con prismas en hemianopsia

La hemianopsia o cuadrantanopsia homónima (la pérdida de la mitad o un cuarto del CV en un lado de ambos ojos) es una consecuencia frecuente del daño cerebral adquirido.

El entrenamiento en exploración con movimientos oculares de barrido y son técnicas clínicas para tratar la hemianopsia. Pero también los pacientes encuentran grandes dificultades en realizar movimientos extensos de cabeza y ojos.

La reubicación de la imagen mediante un prisma permite lograr visión del CV ciego con menos esfuerzo, permitiendo a los pacientes controlar más del entorno en cualquier momento y, por lo tanto, ofrece una movilidad más segura. Varios diseños ópticos de prismas se han considerado, aplicado y promovido para el manejo de los defectos de campo hemianópico a lo largo de los años.

La reubicación total del campo de visión se produce, con el uso de **prismas binoculares de diámetro completo**. Los prismas binoculares yugados montados en gafa con la base hacia el lado de la pérdida de campo (por lo general, alrededor de 20Δ) desplaza la imagen por aproximadamente 10° . La técnica supone que los ojos no compensan el efecto prismático con un movimiento ocular que neutralizaría el efecto del prisma. También hay una pérdida de campo óptico en la periferia lejana en el lado donde se conserva la visión.

Los prismas del sector binocular, los cuales son la técnica más comúnmente utilizada para el tratamiento óptico de la hemianopsia, proporcionan solo la reubicación del campo de visión cuando se mira a través de ellos. Situándose el prisma en la parte de la lente de la gafa donde se sitúa el campo del escotoma cuando los ojos están en posición primaria de mirada.

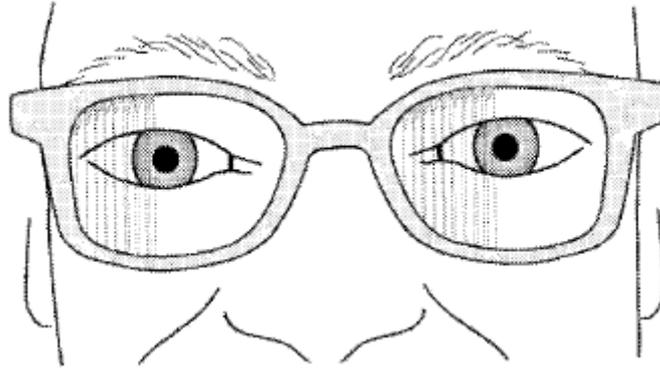


Figura 3. Prismas sectoriales binoculares.

Cuando el paciente mira en su posición primaria de mirada el prisma no tiene efecto, porque los prismas están completamente en el escotoma, al mirar a través del sector del prisma, el campo de visión se desplaza. Debido a esto menos probable que se fije en este campo y se requiere un escaneo intencional autodirigido. La cantidad de prisma utilizado con esta técnica es bajo (12 a 18D Δ) proporciona un pequeño cambio del campo (6 a 9°) lo que hace que podría lograrse el mismo efecto simplemente con un movimiento del ojo ligeramente mayor. Además de estas limitaciones, los prismas sectoriales binoculares causan un escotoma inducido ópticamente en el centro de la lente denominado escotoma "Jack-in-the-box".(E Peli, 2000b)

Por lo tanto, el único efecto de los prismas binoculares (diámetro completo o sector) es un cambio constante o intermitente del campo de visión completo, respectivamente.

Los **prismas sectoriales de ajuste monocular** que expanden el campo de visión una vez que el paciente cambia su fijación dentro del campo del prisma. Este prisma se ajusta de la misma manera que los prismas del sector binocular, excepto que el prisma solo se encuentra en una lente en el lado de la pérdida de campo. Permitiendo el uso de prismas de alta potencia (30 Δ y superiores). Sin embargo la aparición de diplopía, la cual no es un problema con el resto de diseños; puede ser muy desagradable y desorientadora para el paciente y explicar la falta de éxito.

Prismas adosados en banda

Se usan segmentos de prisma separados para expandir los cuadrantes superior e inferior. Para expandir el cuadrante superior del campo, el segmento de prisma la base se coloca en la parte superior de la lente en el lado de la pérdida de campo (por ejemplo, lente base izquierda para la hemianopsia izquierda). El segmento del prisma se coloca sobre la parte superior de la lente de la gafa con su borde inferior por encima de la pupila a aproximadamente el nivel del limbo. De manera similar, un segmento de prisma en la parte inferior de la lente se usa para tratar el campo inferior.(E Peli, 2000b)

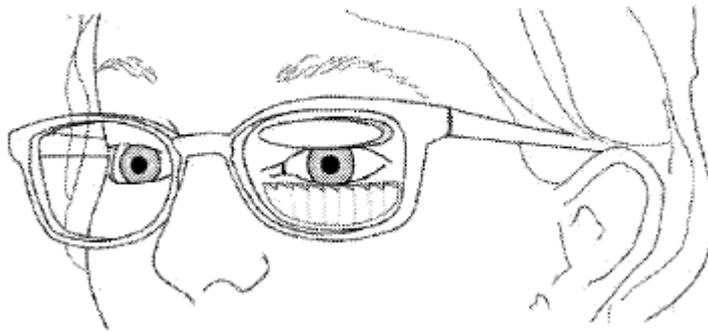


Figura 4. Prismas periféricos horizontales.

Método implica un prisma de sector monocular que se limita a los campos periféricos (superiores, inferiores o ambos). Se coloca a lo largo de todo el ancho de la lente para que pueda ser efectiva en todas las posiciones laterales de la mirada. El prisma expande el campo a través de la diplopía periférica y la confusión al crear ópticamente una exotropía periférica mientras mantiene la alineación bifoveal. La diplopía periférica es mucho menos molesta para el usuario que la diplopía central porque la diplopía fisiológica periférica ocurre en la visión normal.

El diseño del prisma periférico proporciona una expansión de CV que se puede medir mediante la perimetría binocular estándar porque es efectiva en todas las posiciones de la mirada, incluida la posición primaria. Debido a que el prisma solo afecta la visión periférica, se puede usar un prisma de mayor potencia a pesar de su menor calidad óptica. El efecto de expansión de campo del prisma no se ve afectado por una amplia gama de movimientos laterales del ojo o la cabeza a ambos lados. Los pacientes informaron una mejor detección de obstáculos al caminar y una adaptación con una percepción real de la dirección de los objetos detectados con los prismas.

6. Conclusión

Los estudios no han demostrado la utilidad de los prismas como sistema rehabilitador de éxito para los defectos del CV. Sin embargo, se ha observado una mejoría en la orientación, movilidad y en la detección de obstáculos.

El uso de prismas en pacientes con baja visión en pérdidas de CV (central, periférico y hemianopsias) puede ser útil en determinados casos y constituye una aplicación especial que atiende a objetivos y necesidades muy concretas.

El especialista en baja visión debe estar preparado no solo para evaluar el estado del paciente y prescribir el prisma apropiado, sino también para seleccionar los pacientes óptimos para este tipo de prescripción.

El uso de prismas en rehabilitación visual puede constituir un reto para el especialista en baja visión, pero los resultados positivos que se obtienen constituyen una excelente recompensa al esfuerzo

7. Bibliografía

- Al-Karmi, R., & Markowitz, S. N. (2006). Image relocation with prisms in patients with age-related macular degeneration. *Canadian Journal of Ophthalmology / Journal Canadien d'Ophthalmologie*, 41(3), 313–318. <https://doi.org/10.1139/I06-016>
- Avellaneda, M; López, M; Sobrado, P; Usón, E. (2007). Baja Visión y Rehabilitación Visual: Una Alternativa Clínica, 18. Retrieved from http://www.laboratoriosthea.com/medias/thea_superficie_ocular_38.pdf
- Bansal, S., Han, E., & Ciuffreda, K. J. (2014). Use of yoked prisms in patients with acquired brain injury: A retrospective analysis. *Brain Injury*, 28(11), 1441–1446. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.919527>
- Bansal, S., Han, E., & Ciuffreda, K. J. (2015). Response to Facchin et al.: Use of yoked prisms in patients with acquired brain injury: A retrospective analysis. *Brain Injury*, 29(4), 535–536. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.984761>
- Bourne, R. R. A., Stevens, G. A., White, R. A., Smith, J. L., Flaxman, S. R., Price, H., ... Vision Loss Expert Group. (2013). Causes of vision loss worldwide, 1990–2010: a systematic analysis. *The Lancet Global Health*, 1(6), e339–e349. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(13\)70113-X](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(13)70113-X)
- del Alamo, M. T., CocoMartin, R. M., & Flores Lucas, M. V. (2015). *Manual de baja visión y rehabilitación visual*. Madrid.
- Facchin, A., Beschin, N., & Daini, R. (2015). Not prism prescription, but prism adaptation rehabilitates spatial neglect; a reply to Bansal, Han and Ciuffreda. *Brain Injury*, 29(4), 533–534. <https://doi.org/10.3109/02699052.2014.984760>
- Flaxman, S. R., Bourne, R. R. A., Resnikoff, S., Ackland, P., Braithwaite, T., Cicinelli, M. V., ... Zheng, Y. (2017). Global causes of blindness and distance vision impairment 1990–2020: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet Global Health*, 5(12), e1221–e1234. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(17\)30393-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(17)30393-5)
- Goodwin, D. (2014). Homonymous hemianopia: challenges and solutions. *Clinical Ophthalmology (Auckland, N.Z.)*, 8, 1919–1927. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S59452>
- Jimeno, J. C. P. (2015). Afectación del campo visual en la baja visión. Pérdida de campo central y periférico y defectos neurológicos. In *Manual de Baja Visión y Rehabilitación Visual* (pp. 17–27). Madrid: Panamericana.
- Markowitz, S. N., Reyes, S. V., & Sheng, L. (2013). The use of prisms for vision rehabilitation after macular function loss: an evidence-based review. *Acta Ophthalmologica*, 91(3), 207–211. <https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2011.02336.x>
- Parodi, M. B., Toto, L., Mastropasqua, L., Depollo, M., & Ravalico, G. (2004). Prismatic correction in patients affected by age-related macular degeneration. *Clinical Rehabilitation*, 18(7), 828–832. <https://doi.org/10.1191/0269215504cr801oa>

- Peli, E. (2000a). Field expansion for homonymous hemianopia by optically induced peripheral exotropia. *Optometry and Vision Science : Official Publication of the American Academy of Optometry*, 77(9), 453–464. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11014672>
- Peli, E. (2000b). Field expansion for homonymous hemianopia by optically induced peripheral exotropia. *Optometry and Vision Science : Official Publication of the American Academy of Optometry*, 77(9), 453–464. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11014672>
- Peli, E., Bowers, A. R., Keeney, K., & Jung, J.-H. (2016). High-Power Prismatic Devices for Oblique Peripheral Prisms. *Optometry and Vision Science*, 93(5), 521–533. <https://doi.org/10.1097/OPX.0000000000000820>
- Romayananda, N., Wong, S. W., Elzeneiny, I. H., & Chan, G. H. (1982). Prismatic scanning method for improving visual acuity in patients with low vision. *Ophthalmology*, 89(8), 937–945. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7133639>
- Smith, H. J., Dickinson, C. M., Cacho, I., Reeves, B. C., & Harper, R. A. (2005). A Randomized Controlled Trial to Determine the Effectiveness of Prism Spectacles for Patients With Age-Related Macular Degeneration. *Archives of Ophthalmology*, 123(8), 1042. <https://doi.org/10.1001/archophth.123.8.1042>
- Somani, S., Brent, M. H., & Markowitz, S. N. (2006). Visual field expansion in patients with retinitis pigmentosa. *Canadian Journal of Ophthalmology / Journal Canadien d'Ophthalmologie*, 41(1), 27–33. [https://doi.org/10.1016/S0008-4182\(06\)80062-1](https://doi.org/10.1016/S0008-4182(06)80062-1)
- Spector, R. H. (1990). *Visual Fields. Clinical Methods: The History, Physical, and Laboratory Examinations*. Butterworths. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21250064>
- Stelmack, J. A., Massof, R. W., & Stelmack, T. R. (2004). Is there a standard of care for eccentric viewing training? *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 41(5), 729–738. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15558403>
- Verezen, A. (2009). Eccentric Viewing Spectacles including An Introduction in Low Vision Rehabilitation. <Http://Repository.Ubn.Ru.Nl/Bitstream/2066/74433/1/74433.Pdf>. Retrieved from <http://repository.ubn.ru.nl/handle/2066/74433>
- Verezen, C. A., Meulendijks, C. F. M., Hoyng, C. B., & Klevering, B. J. (2006). Long-Term Evaluation of Eccentric Viewing Spectacles in Patients With Bilateral Central Scotomas. *Optometry and Vision Science*, 83(2), 88–95. <https://doi.org/10.1097/01.opx.0000200679.81892.d4>
- Verezen, C. A., Völker-Dieben, H. J., & Hoyng, C. B. (1996). Eccentric viewing spectacles in everyday life, for the optimum use of residual functional retinal areas, in patients with age-related macular degeneration. *Optometry and Vision Science : Official Publication of the American Academy of Optometry*, 73(6), 413–417. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8807653>
- Vila López, J. M. (1994). *Apuntes sobre rehabilitación visual*. (Organización Nacional

de Ciegos españoles(ONCE), Ed.). Madrid.

WHO | International Classification of Diseases. (2018). *WHO*. Retrieved from <http://www.who.int/classifications/icd/en/>