

Prismas periféricos en pacientes con hemianopsia

Josefa Isabel Benlloch Fornés¹. Coleg. 8.519.
Gema Pérez Cerdán. Coleg. 27.329.

¹Profesora asociada del Departamento de Óptica, Optometría y Ciencias de la Visión. Universidad de Valencia.

Resumen

La hemianopsia es la pérdida de sensibilidad completa en un hemicampo visual que conlleva una disminución de la calidad de vida de los pacientes, generando problemas en los desplazamientos y en las actividades que realizan a diario. Los prismas periféricos son una solución poco conocida que garantizan una expansión del campo visual afectado.

En la actualidad disponemos de diferentes tipos de prismas periféricos: prismas de Fresnel y prismas Palomar que proporcionan una expansión aproximada de 30°, y prismas multiperiscópicos, que ofrecen hasta 45° de extensión del campo visual.

Actualmente los prismas multiperiscópicos son el mejor diseño a tenor de los estudios de investigación revisados, sin embargo, es necesario realizar futuros ensayos clínicos con mayor muestra de pacientes, un protocolo de actuación, y una metodología replicable para obtener resultados más concluyentes.

Palabras clave: hemianopsia homónima, prismas periféricos, prismas Fresnel.

PUNTOS CLAVE

- **Hemianopsia:** los defectos campimétricos que surgen tras una lesión con una afectación de la sensibilidad de medio campo visual pueden afectar la retina nasal o temporal de forma simétrica o asimétrica.
- Las **consecuencias** de la hemianopsia homónima en la realización de las actividades de la vida diaria van desde dificultad en la lectura, a pérdida de la movilidad, problemas en la conducción, baja capacidad para evitar obstáculos, dando lugar a una disminución de la independencia y la incapacidad de disfrutar de actividades de ocio.
- La **aplicación de un prisma** en rehabilitación visual depende de la zona de la afectación. En pérdidas del campo central, el objetivo del tratamiento es desplazar la imagen del objeto observado a otra zona de la retina que no esté afectada. En pérdidas del campo periférico, el objetivo del tratamiento con prismas es la expansión del campo visual. Esto puede realizarse a partir del uso de los prismas periféricos.

Introducción

El número de pacientes que logran sobrevivir a un ictus ha aumentado y, en consecuencia, es muy frecuente que quede como secuela una pérdida sectorial del campo visual (CV). La prevalencia de hemianopsia (H) en mayores de 49 años es del 0.8% de la población general¹. Y las causas que cursan con H en adultos son: el accidente cerebrovascular, seguida de traumatismo y tumores.

Los defectos de CV típicos en enfermedades neurológicas pueden darse a tres niveles: escotomas centrales, cercocentrales o defecto de haz de fibra nerviosa cuando el nervio óptico está dañado, cuadrantanopsias y hemianopsias atendiendo a un déficit previo al quiasma o tras el quiasma.

Con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes con pérdida parcial o absoluta de visión en el campo afecto de ambos ojos, se han diseñado diferentes tipos de prismas que proporcionan una expansión del CV afecto. Stewart Duke-Elder fue el primero en describir un prisma unido a una corrección de gafas para reducir los efectos de la H, colocado en la parte nasal. Sin embargo, el desplazamiento de la mirada hacia la nariz para poder ver algo situado en el campo temporal provocaba cierta confusión al paciente². Este primer concepto pronto evolucionó a los prismas yugados, con sus bases dirigidas hacia el lado ciego. Así pues, para una H homónima izquierda se colocaría un prisma de base externa (BE) en la parte temporal de la lente izquierda y otro de base interna (BI) en la parte nasal de la lente derecha. Aun así, su uso fue limitado, no solo por la baja calidad óptica, sino también por el grosor y peso del prisma. Además, tampoco se tenía en cuenta los movimientos oculares y el reflejo de fijación. (Figura 2A). Por esta razón, surgieron los prismas sectoriales binoculares (Figura 2B) como alternativa. A diferencia de los prismas yugados, dejaban la línea de mirada primaria libre del prisma, quedando éste limitado a la parte del CV afectado. También existía la posibilidad de adaptar el prisma sectorial de manera unilateral (Figura 2C), afectando al CV únicamente cuando la mirada se dirige al prisma. Aun así, existían una serie de limitaciones: tan solo ofrecían una expansión de 10° al observar monocularmente a través del prisma, además de generar visión doble en la parte central, y pérdida de campo pericentral debido al escotoma apical. Surgieron también los prismas Palomar, siendo éstos adosados en banda vertical en ambos ojos, y con las bases orientadas hacia la zona afectada, facilitando al paciente la visión de su campo perdido y ayudándole a su orientación, aunque requieren ejercicios de rehabilitación para la obtención de resultados más favorables^{1,3}. Todas estas limitaciones fueron solucionadas con la aplicación de prismas periféricos (PP), que consistían en colocar segmentos de prismas en la parte superior e inferior de la línea de posición primaria de mirada, dejando esta libre de prisma.

El objetivo de este artículo es dar a conocer a los ópticos-optometristas la eficacia informada

TABLA 1

Tipos de prismas para hemianopsias.

TIPO	ACCIÓN	VENTAJAS	LIMITACIONES
Prismas yugados⁶	Desplazar la imagen unos 10°, facilitando la visión excéntrica.	Expansión de hasta 10°. Útiles para pacientes con hemianopsia.	Efectos secundarios como mareos. Peso del prisma y baja calidad óptica.
Prismas sectoriales⁶	Expansión de CV conseguida mediante diplopía.	Expansión de hasta 10°. Deja libre la línea primaria de mirada.	Falta de éxito de la adaptación. Expansión de CV insuficiente.
Prismas Palomar⁷	Reconstrucción del espacio visual subterido por ambos ojos.	Rango de expansión [30° - 40°] del CV. Aplicación en VL/VC. Adaptación prismática personalizada.	Eficacia basada en estudios del mismo autor. Muestra pequeña. Estudios combinados con ejercicios.
Prismas periféricos Fresnel⁸	Expansión de CV conseguida mediante confusión visual.	Expansión de hasta 30° del CV. Diferentes tipos de materiales y configuraciones. Mejora la movilidad y posibilidad de conducción.	Útil solo para VL. Dificultad para interpretar la imagen producida por el prisma. Sin estudios que indiquen tipo y material de prisma óptimo para cada situación.
Prismas Multiperiscopios (MPP)^{8,9}	Expansión del CV: imagen desplazada vista a través del prisma y la imagen vista directamente, simultáneamente.	Expansión máxima 45° del CV. Elimina el escotoma apical. Material económico. Buena calidad óptica.	Diseño reciente, con pocos estudios que avalen su eficacia. Necesidad de desarrollar nuevos materiales para mejorar su utilidad y mantenimiento.

científicamente de los PP aplicados en casos clínicos prescritos con hemianopsia. Así mismo, conocer en qué consisten, ámbito de aplicación, perfil de usuario, beneficios y limitaciones.

Los estudios más recientes describen principalmente tres tipos de PP. La selección y aplicación de cada uno de ellos aportados en los estudios clínicos mejoran la calidad de vida de éste tipo de paciente.

Métodos

La métrica empleada en la búsqueda bibliográfica se realizó en las bases de datos *PubMed*, *Trobes Plus* y *Semantic Scholar*, siguiendo las ecuaciones clave por orden de enumeración: "(Fresnel prism OR peripheral prism OR Palomar prism) AND hemianopia", "((Peripheral prism) OR (Fresnel Prism) OR (Palomar prism)) AND ((hemianopia) OR (rehabilitation))", "Peripheral Prism* OR Fresnel Prism* OR Palomar Prism* AND hemianopia". El periodo temporal de búsqueda fue llevado a cabo desde marzo a septiembre del año 2021. Y los criterios de inclusión de la búsqueda que se tuvieron en cuenta para la realización del artículo fueron:

- Artículos publicados en los últimos 10 años.
- Artículos originales en lengua inglesa.
- Acceso completo al artículo.
- Estudios de diseño experimental o pseudoexperimental, con o sin aleatorización, así como revisiones sistemáticas.
- Muestra seleccionada de pacientes en los artículos, con pérdida del campo periférico.

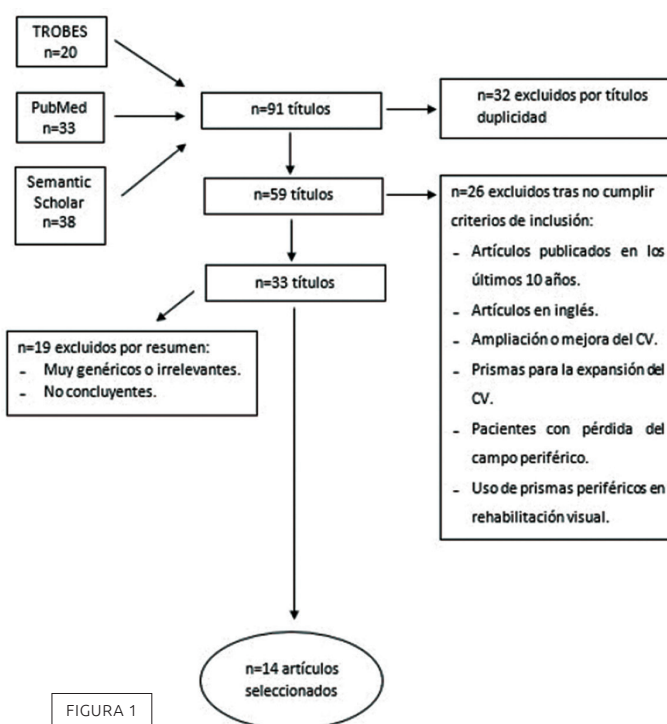


FIGURA 1

Diagrama de flujo de búsqueda. Fuente: elaboración propia

- Población de estudio sin restricciones de edad.
- Uso de prismas para la expansión del CV.

La figura 1 muestra el total de artículos recuperados y la selección final de los mismos teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión.

TABLA 2

Resumen de adaptación de prismas Fresnel, de prismas Palomar y de prismas MPP.

PRISMAS FRESNEL ⁵							
MATERIAL		ADAPTACIÓN		POSICIÓN DEL PRISMA		ORIENTACIÓN BASE	
PMMA	PRESS-ON	MONOCULAR	BINOCULAR	HORIZONTAL	OBLICUO	HORIZONTAL	OBLICUO
Hasta 57Δ.	Hasta 40Δ.	Ojo con defecto de campo temporal.	Adaptados simétricamente en AO.	Separación de 12 mm entre ambos prismas.	Ángulo de inclinación de 30º y 12 mm de Separación.	Segmento superior e inferior BE.	Segmento superior BE y BI. Segmento inferior BE y BS.
PRISMAS PALOMAR ⁶							
MATERIAL	ADAPTACIÓN	POSICIÓN DEL PRISMA		ORIENTACIÓN BASE			
PMMA	Binocular	Bandas verticales de 15 mm de ancho.		Base hacia el hemicampo ciego, a una distancia entre 1.5 y 4 mm del centro pupilar.			
PRISMAS MULTIPERISCÓPICOS ⁸							
MATERIAL		ADAPTACIÓN	POSICIÓN DEL PRISMA		ORIENTACIÓN BASE		
Prototipo en impresión 3D traslúcido, hasta 57Δ.		Monocular	Sobre la lente (parte interna).	Sobre la lente, en la parte externa.	Prismas superior e inferior, con base hacia la zona de CV ciego. Monocular, sobre el ojo en pérdida nasal.		

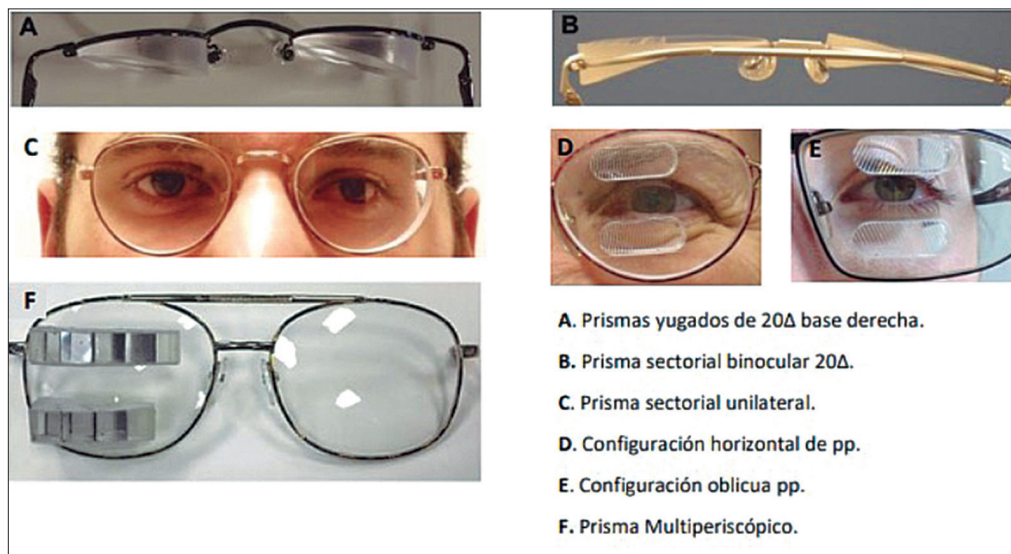


FIGURA 2

Diseños de prismas periféricos para hemianopsias¹⁰.

Resultados

Un total de 14 artículos recogen las principales investigaciones realizadas en pacientes con hemianopsia, a los cuales se les prescribe como solución óptica, prismas de diversa modalidad.

Con el fin de comprender el grado de afectación de una hemianopsia en las actividades de la vida diaria de un paciente, los estudios incluyen tests y cuestionarios que analizan el grado de negligencia de cada caso clínico en el desempeño de una tarea, proporcionando información complementaria a la obtenida en campimetrías. Objetivamente el test de Bells³ se aplica en casos de negligencia visual, y el de bisección de líneas, test de Schenkenberg³, en pacientes con daño ce-

rebral. Subjetivamente la Escala de Catherine Bergego⁴ y el NIE VFQ-25⁵, son pruebas diagnósticas que transfieren al profesional como en base a la extensión de la heminegligencia visual, afecta a su capacidad funcional, física, psicológica y social. Conocidas las puntuaciones obtenidas en éstas pruebas, la literatura indica la aplicación básicamente de cinco tipos de prismas, de los cuales, tres garantizan la eficacia, teniendo en cuenta el perfil del paciente: prisma de Fresnel, prismas adosados en banda de Palomar y prismas MPP. Las características óptico-físicas de cada uno de ellos, las consideraciones a tener en cuenta a la hora de realizar el montaje en la gafa del paciente, y la acción del prisma seleccionado, se detallan a continuación en las tablas 1 y 2.

TABLA 3

Resultados de los estudios más relevantes de cada tipo de prisma.

ARTÍCULO	MUESTRA	TIPO AFECTACIÓN	PRESCRIPCIÓN PRISMÁTICA	POSICIÓN PRISMA	RESULTADOS
Bowers et al. ³ (2014)	N=73	HH	P.Fresnel PMMA 57Δ y 5Δ	Horizontal y, oblicuo. Monocular.	61% prefirió los PP reales, 26% los simulados y 13% ninguno. 92% del grupo de PP reales refirió que eran útiles para caminar. 81% del grupo de PP simulados refirió tener una visión más cómoda.
Houston et al. ⁴ (2018)	N=24	HH y negligencia derecha	P.Fresnel PMMA y Press-on 57Δ y 40Δ	Oblicuo y horizontal. Monocular.	Detección de objetos en el CV ciego: grupo negligencia del 26% al 92%, y no negligencia del 43% al 98%.
Rowe et al. ¹² (2016)	N=91	HH derecha o izquierda	P.Fresnel Press-on 40Δ	Horizontal. Monocular.	Sin cambio significativo en área de expansión: 5% con Prismas Fresnel, 8% ejercicios búsqueda visual y 3% folleto informativo. Mejoras en cuestionario: ejercicios de búsqueda visual (60 a 68.4), prismas Fresnel (68.5 a 68.2) y folleto informativo (63.7 a 59.8).
Shen et al. ¹³ (2015)	N= 9	HH y Cuadrantanopsia	P.Fresnel PMMA y Press-on 40 Δ y 57Δ	Oblicuo. Monocular y binocular.	Detección de obstáculos menor en adaptación binocular que monocular (13% vs 58%).
Palomar-Mascaró et al. ¹ (2018)	N=1	HH derecha	P.Palomar Cálculo por fórmula empírica*. 20Δ	Binocular	Mejora en habilidad de actividades diarias. A los 3 años: mismas mejoras conseguidas.
Palomar-Mascaró et al. ⁷ (2018)	N=48	HH	P.Palomar Cálculo por fórmula empírica. 20-25Δ VL y 15-20Δ VC.	Binocular	Recuperación de entre 30 y 40° del campo visual. A los 3 meses: el 88% prismas eran de ayuda. El 12% adaptación no satisfactoria. Al año: el 90% uso de los prismas satisfactorio, el 4% adaptación no del todo satisfactoria.
Peli y Jung. ⁸ (2017)	N=9	N=7 VN N=1 RP N=1 HHd	MPP 57Δ	Monocular. Parte interior de la lente.	Supresión de escotomas apicales. Expansión de CV de ~ 40°.
Peli et al. ⁹ (2020)	N=1	HHd	MPP y Prisma Fresnel. 57Δ	Monocular. Parte interior de la lente.	Expansión de CV de ~ 45°.

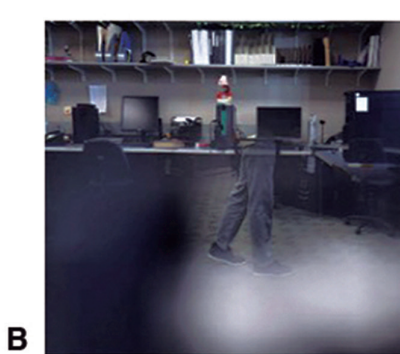
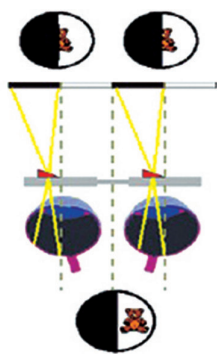
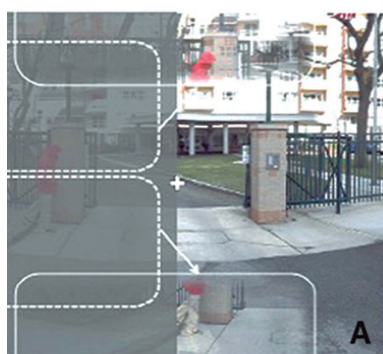


FIGURA 3

A: Simulación prisma Fresnel⁴.
B: Simulación prisma Palomar¹¹.
C: simulación prisma MPP⁸.

El efecto visual y estético de cada uno de ellos se observa en la *figura 2*. Y la visión que se consigue a través de los prismas se observa en las simulaciones representadas de la *figura 3*. Los resultados de los estudios en los cuales se han aplicado los prismas se exponen en la *tabla 3*.

Nota. NP= no procede, HH= hemianopsia homónima, VN= visión normal, RP=retinosis pigmentaria, HHd= hemianopsia homónima derecha, VL= visión lejana, VC=visión cercana. Fórmula empírica los prismas adosados Palomar: $PT = PD + 2/5 PN$, donde PT=Potencia Total, PN=Potencia necesaria para VL y PD: Potencia necesaria para VC.

La aplicación de un prisma en rehabilitación visual depende de la zona de la afectación. En pérdidas del campo central el objetivo del tratamiento es desplazar la imagen del objeto observado a otra zona de la retina que no esté afectada¹⁴. En pérdidas del campo periférico el objetivo del tratamiento con prismas es la expansión del CV. Esto puede realizarse a partir del uso de los prismas periféricos^{15,16}.

Discusión

Los hallazgos encontrados en la literatura son alentadores pues confirman una mejoría en el grupo ↩



de pacientes intervenidos. Las limitaciones de los prismas yugados y sectoriales fueron superadas por la aplicación de los prismas periféricos (PP), que consistían en colocar los segmentos de prismas en la parte superior e inferior de la línea de posición primaria de mirada, dejando ésta libre de prisma. Los PP eliminan la visión doble y el escotoma apical, además de obtener una expansión del CV a partir de potencias de 40 Δ (siendo esta la máxima potencia disponible con material *Press-on*⁶). En líneas generales, permiten la detección de obstáculos en actividades mejorando la calidad de vida diaria de los pacientes. Si bien, estos resultados varían en función de la configuración, horizontal (*Figura 2D*) u oblicua¹⁰ (*Figura 2E*), así como de los diversos materiales disponibles: *Press-on* o PMMA. Precisamente, la mayoría de los estudios planteados utilizan prismas Fresnel con material *Press-on* debido a su fácil adhesión a la lente oftálmica y a su aplicación en prescripciones temporales, proporcionando una mayor estética y comodidad con respecto a los prismas convencionales. Ahora bien, es necesario también conocer los inconvenientes de su uso, entre los que cabe citar la reducción de la (AV), la gran dispersión cromática para elevadas potencias prismáticas de hasta 40 Δ . Mientras que los prismas de PMMA ofrecen potencias de hasta 57 Δ , así como una mejor calidad óptica⁴. La adaptación monocular es eficaz frente a la binocular¹³. En este sentido, cuando se adaptan unilateralmente, se obtienen imágenes diferentes de ambos ojos, es decir, una imagen desplazada dada

por el ojo prismado y la escena vista directamente a través del ojo no prismado. Este efecto estimula una visión doble, que consecuentemente provoca la confusión visual. Es la percepción combinada de estas dos imágenes lo que produce la expansión del CV¹⁵. Por el contrario, cuando los prismas Fresnel se ajustan bilateralmente y la adaptación es simétrica, no existe expansión del CV, tan solo un desplazamiento de la imagen⁶. Es por esta razón por la que se obtienen mejores resultados con el ajuste monocular (58%) frente al binocular (13%)¹³. Y cuando la adaptación de los prismas Fresnel se basan en una configuración horizontal, la más convencional, se obtiene una expansión del CV tan solo en áreas fuera de la región central. Sin embargo, la configuración oblicua, aunque produzca solo expansión en el área paracentral, las imágenes producidas por el prisma caen sobre la retina periférica, evitando así la diplopía. La expansión del CV en este caso es de 20° en la región central. Esto no sucede con el diseño horizontal, puesto que no proporciona una expansión en esta región³. En cambio, cuando se opta por adaptar los prismas adosados de Palomar en pacientes con HH, se obtienen resultados satisfactorios en aproximadamente el 90% de los casos, porque se consigue una expansión del CV también en la región central. Este tipo de compensación óptica, es el único que tiene en cuenta la distancia tanto en lejos como en cerca, facilitando la deambulación de los pacientes de forma autónoma, así como la realización de tareas de lectura, escritura

o dibujo⁷. Ahora bien, esto es posible siempre y cuando necesariamente la adaptación vaya acompañada de ejercicios de localización espacial, puesto que inicialmente los pacientes muestran una gran dificultad para detectar los objetos en el lado ciego⁷. Por ello, es difícil ponderar la influencia de los ejercicios y de los prismas en los resultados, puesto que no se ha comprobado si se puede llegar a estos mismos resultados haciendo uso solo de los prismas sin tener en cuenta el tiempo para su adaptación.

Finalmente, aunque son pocos los estudios que refieren el uso de prismas MPP, se obtiene una expansión de CV de aproximadamente 45°⁹, valor mayor que el alcanzado con los prismas Fresnel (30°) y Palomar. Consiguiendo además eliminar el escotoma apical, así como obtener una imagen de mayor calidad que la conseguida mediante los prismas Fresnel⁸. Además, en aquellos pacientes con hemianopsia que presentan un ojo funcional, los escotomas apicales asociados a los prismas convencionales suponen un gran inconveniente para la expansión del CV debido al mismo y a la visión doble en la zona central. El prisma MPP supone, por tanto, una alternativa prometedora para estos casos al eliminar este escotoma. Sin embargo, cuando ambos ojos son parcialmente funcionales, los resultados obtenidos no son tan prometedores, al existir diplopía.

Conclusión

Las consecuencias de la HH en la realización de actividades de la vida diaria incluyen: pérdida de movilidad, dificultad en la lectura, problemas en la conducción y dificultad para evitar obstáculos que pueden resultar peligrosos, entre otros, dando lugar a una disminución de la independencia y la incapacidad de disfrutar de actividades de ocio. Tras la búsqueda bibliográfica de los diferentes estudios se concluye que con el uso de los prismas periféricos se obtiene una mejoría en la movilidad y detección de obstáculos, así como un aumento significativo de la calidad de vida de los pacientes con hemianopsia.

Recientes estudios indican que los prismas MPP son una opción novedosa que garantiza el éxito de la adaptación en pacientes con HH, al proporcionar mayor grado de expansión y mejor calidad de visión a través de éstos.

Actualmente no existe un tratamiento estandarizado para pacientes con este déficit y por ello, es necesario tener presentes las limitaciones de los diferentes tipos de prismas y configuraciones. Cada uno de ellos puede resultar útil en determinados casos, con una aplicación especial que atienda a objetivos y necesidades concretas de cada paciente.

Esta revisión bibliográfica pone de manifiesto que los PP como compensación óptica en HH son poco conocidos tal vez por la dificultad de abordaje en éste tipo de casos, y el desconocimiento de las posibilidades que se les puede ofrecer. Son necesarios más estudios de investigación, con un muestreo más amplio y

menos heterogéneo, que establezcan si se requiere de un itinerario a seguir en la adaptación del usuario a su situación excepcional visual, y de un plan de rehabilitación del CV según el rango edad, grado y profundidad de la patología en el que se encuentre el paciente, con el fin de establecer un protocolo de actuación, así como facilitar su manejo al optometrista.

Bibliografía

1. Palomar-Mascaró FJ, Palomar-Mascaró MV, Simó M. Review of Visual Rehabilitation for Homonymous Hemianopia with Regards to a Patient Treated with Palomar Prisms *Ophthalmology Clinics & Research*, 2018; 1(2): 35-9.
2. Cotter SA. Prismas ópticos: aplicaciones clínicas. Madrid: Mosby/Doyma; 1996. p. 1-41.
3. Bowers AR, Tant M, Peli E. A pilot evaluation of on-road detection performance by drivers with hemianopia using oblique peripheral prisms. *Stroke Research and Treatment*, 2012; 2(1):176-806.
4. Houston KE, Bowers AR, Peli E, Woods RL. Peripheral Prisms Improve Obstacle Detection during Simulated Walking for Patients with Left Hemispatial Neglect and Hemianopia. *Optometry and Vision Science*, 2018;95(9):795-804.
5. Bowers AR, Keeney K, Peli E. Randomized crossover clinical trial of real and sham peripheral prism glasses for hemianopia. *JAMA Ophthalmol*. 2014;132(2):214-22.
6. Peli E. 2017 Charles F. Prentice Award Lecture: Peripheral Prisms for Visual Field Expansion: A Translational Journey. *Optometry and vision science*, 2020; 97(10): 833-46.
7. Palomar-Mascaró FJ, Palomar-Mascaró V, Simó M. Rehabilitation of Hemianopic Patients with Palomar Prisms. *Ophthalmology Clinics & Research OCR*, 2018; 1(2):28-34.
8. Peli E, Jung JH. Multiplexing prisms for field expansion. *Optometry and Vision Science*, 2017;94(8):817-29.
9. Peli E, Vargas-Martin F, Kurukuti NM, Jung JH. Multi-periscopic prism device for field expansion. *Biomedical Optics Express*, 2020; 11(9):4872.
10. Peli E, Bowers AR, Keeney K, Jung J.H. High-power prismatic devices for oblique peripheral prisms. *Optom Vis Sci*. 2016;93(5):521-33.
11. Palomar-Mascaró F-J. Rehabilitation of Left Homonymous Hemianopia with Adjacent Palomar Prism Technique and Visual Therapy *Online. J Intellect Disabil-diagn Treat.*, 2018;6(2):31-5.
12. Rowe FJ, et al. A pilot randomized controlled trial comparing effectiveness of prism glasses, visual search training and standard care in hemianopia. *Acta Neurologica Scandinavica*, 2017;136(4):310-21.
13. Shen J, Peli E, Bowers AR. Peripheral Prism Glasses: Effects of Moving and Stationary Backgrounds. *Optometry and Vision Science*, 2015; 92(4).
14. Markowitz SN, Reyes SV., Sheng L. The use of prisms for vision rehabilitation after macular function loss: An evidence-based review. *Acta Ophthalmol*. 2013;91(3):207-11.
15. O'Neill EC, Connell PP, O'Connor JC, Brady J, Reid I, Logan P. Prism Therapy and Visual Rehabilitation in Homonymous Visual Field Loss. *Optom Vis Sci*, 2011;88(2):263-8.
16. Goodwin D. Homonymous hemianopia: Challenges and solutions. *Clinical Ophthalmology*, 2014; 8(1): 1919-27.