

# Inducción a la neuroplasticidad en la rehabilitación de las hemianopsias homónimas o en las pérdidas sectoriales de campo

Fernando-J. Palomar Mascaró



Reial Acadèmia Europea de Doctors  
Real Academia Europea de Doctores  
Royal European Academy of Doctors

BARCELONA - 1914



**Fernando-José Palomar Mascaró nacido 15/03/1968 en Barcelona (Barcelona).**

Doctor por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) con *Cum Laude*. Profesor del Departamento de Optometría de la UPC 1995-98, Master Universitario en Optometría y Ciencias de la Visión. UPC 2009, Master en Contactología y Optometría Superior por la Universidad de Barcelona 1999, Diplomado en Óptica y Optometría por la Escuela Universitaria de Terrassa 1994. Fellow International Association of Contact Lens Educators. Fellow American Academy of Optometry.

Primer Premio Investigación Op. 2000. 1989 (España). Premio Investigación Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas (Accésit) 1.994 (España). Premio Internacional de Investigación "Premio Joaquín Rutllán 1.999" - Instituto Barraquer. Primer Accésit.

Premios de fotografía científica en los Simposium Europeo de Lentes de Contacto: Primer premio 1.991 (Suiza), Primer Premio 1.992 (Francia), Segundo Premio 1.994 (Portugal). Segundo Premio Fotográfico 77º Congreso Sociedad Española de Oftalmología 2.001 (España). Primer Premio Concurso Internacional de Pósters "European Symposium on Contact Lenses" 2.000 (Alemania).

Se le considera pionero a nivel internacional en la rehabilitación de las hemianopsias homónimas completas, habiendo desarrollado los Prismas de Palomar, la aplicación Fenómeno de Extinción de Palomar y creado la primera plataforma de terapia visual online, con programas de neurorehabilitación visual.

Pertenece a diversas sociedades científicas nacionales e internacionales.

Autor de: dos libros "Neurooftalmología. Exploración Pruebas y Diagnóstico" y "Tratamiento de las hemianopsias homónimas con los prismas adosados de Palomar" y de un capítulo en dos libros de Contactología; ha publicado 73 artículos y ha realizado 25 presentaciones.

Presidente y fundador de la Asociación ONG de pacientes hemianópsicos.

Director de Centros Palomar.

Su actual línea de investigación es la neuro-rehabilitación visual de pacientes con pérdidas sectoriales de campo.





# **Inducción a la neuroplasticidad en la rehabilitación de las hemianopsias homónimas o en las pérdidas sectoriales de campo**

Excmo. Sr. Dr. Fernando-J. Palomar Mascaró



# **Inducción a la neuroplasticidad en la rehabilitación de las hemianopsias homónimas y en las pérdidas sectoriales de campo**

Discurso de ingreso en la Real Academia Europea de Doctores, como  
Académico Numerario, en el acto de su recepción  
el 22 de octubre de 2024

por el

**Excmo. Sr. Dr. Fernando-J. Palomar Mascaró**  
Doctor en Optometría

y contestación de la Académico de Número

**Excmo. Sr. Dr. José María Simón Castellví**  
Doctor en Medicina y Cirugía

**COLECCIÓN REAL ACADEMIA EUROPEA DE DOCTORES**



Reial Acadèmia Europea de Doctors  
Real Academia Europea de Doctores  
Royal European Academy of Doctors

BARCELONA - 1914

[www.raed.academy](http://www.raed.academy)

© Fernando-José Palomar Mascaró  
© Real Academia Europea de Doctores

La Real Academia Europea de Doctores, respetando como criterio de autor las opiniones expuestas en sus publicaciones, no se hace ni responsable ni solidaria.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del “Copyright”, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático y la distribución de ejemplares de ella mediante cualquier medio o préstamo público.

Producción Gráfica: Ediciones Gráficas Rey, S.L.

Impreso en papel offset blanco Superior por la Real Academia Europea de Doctores.

ISBN: 978-84-09-65747-6

D.L: B 19121-2024

Impreso en España –Printed in Spain- Barcelona

Fecha de publicación: octubre 2024



## ⊗ PRESENTACIÓN

Excelentísimo Señor Presidente de la Real Academia europea de Doctores, Dr. Alfredo Rocafort,  
Excmos. Sras y Sres. Miembros de la Junta de Gobierno de la Academia,  
Excmos. Sras y Sres. académicos,  
Excmas. e Ilustrísimas autoridades,  
Magníficos y Excmos. Rectores,  
Ilustrísimos Sras y Sres,  
Queridos amigos, Señoras y Señores,  
Querida familia,

En primer lugar quería expresar mi más sincero agradecimiento al señor Presidente de la Real Academia Europea de Doctores, el Excelentísimo Señor Doctor Alfredo Rocafort Nicolau, a toda la junta directiva, y a los académicos que me han honrado por acogerme como miembro Numerario en esta Real institución.

También agradecerle al Excelentísimo Señor Doctor José María Simón Castellví que haya accedido a realizar la contestación de mi segundo ingreso.

Toda mi vida me ha fascinado el proceso de la visión, tanto desde su aspecto óptico como neurológico. De muy joven, disfrutaba acompañando los sábados a mi padre a las revisiones postoperatorias en su consulta del Hospital Sagrado Corazón. Decidí cursar la carrera de Diplomado en Óptica y posterior-

mente la de Diplomado en Óptica y Optometría, realizando el primer Máster en Optometría y Ciencias de la Visión, impartido por la Universidad de Barcelona y posteriormente el primer máster Universitario en Optometría y Ciencias de la Visión pudiendo con él acceder al programa de doctorado.

Realicé la lectura de mi Tesis doctoral en el Instituto Barraquer, con el título: Hemianopsias Homónimas Completas: Estudio de las Técnicas de Rehabilitación y Calidad de vida, con ello me convertí en el primer Doctor en optometría de Cataluña y segundo de España.

Al obtener el título de doctor tuve la posibilidad de acceder a esta noble Institución como Académico correspondiente. Realizando mi discurso de ingreso el 23 de marzo de 2021 con el título: Tratamiento de las hemianopsias homónimas con los prismas adosados de Palomar, realizándome su contestación el Excmo. Sr. Dr. Xabier Añoveros Trias de Best.

Hoy me han brindado de nuevo acceder como Miembro Numerario, hecho me enorgullece cuantiosamente.

En esta ocasión al igual que en la anterior antes de proceder a la lectura de mi discurso de ingreso como Académico Numerario, querría remarcar que no estaría hoy aquí si no me hubieran transmitido la pasión que tengo por la Neurorehabilitación visual, dos personas de mi familia que fueron miembros también de esta solemne institución.

Primero mi abuelo, el Excelentísimo Profesor Doctor Fernando Palomar Collado al cual prácticamente no conocí, autor del primer tratado de neurooftalmología en lengua hispana, una herramienta que he utilizado siempre en el estudio y apren-

dizaje de las técnicas de exploración visual. Autor de diversas patentes e inventos como el Optotipo Palomar entre otros, que he seguido desarrollando y que fueron la base de mis primeros trabajos de investigación. Actualmente, sus dibujos y esquemas siguen siendo unas excelentes herramientas de estudio.

La otra persona clave en mi vida profesional, miembro también de esta Academia, fue mi padre el Excelentísimo Profesor Doctor Fernando Palomar Petit, el cual tenía una gran pasión por el campo de la neurooftalmología que me transmitió, iniciándome en el campo de la neurorehabilitación de las hemianopsias homónimas. Inventor de los prismas Palomar base del desarrollo de mi actual línea de investigación en el tratamiento y rehabilitación de los pacientes hemianópsicos. Me enseñó a tener constancia y la perseverancia en mis objetivos de investigación. Muestra de ello es estar hoy aquí de nuevo.



Excelentísimo Profesor Doctor Fernando Palomar Collado (1885-1972)



Excelentísimo Profesor Doctor Fernando Palomar Petit (1932-2004)

También destacaré el apoyo que tuve toda mi vida de mi madre, que me apoyó en mi desarrollo profesional, enseñándome la importancia de esforzarse día a día para lograr los objetivos que uno se plantea. En el otro ingreso como académico correspondiente tuve la suerte de que pudo estar presente, hoy desgraciadamente ya no está entre nosotros, aunque sé que junto a mi padre estarán orgullosísimos de este logro personal que hoy acontece.

También quiero agradecer a todas las personas que me ayudaron a formarme a lo largo de mi trayectoria personal.

A todos los colegas que he tenido del Consultorio Oftalmológico Palomar de Barcelona y del Centro Oftalmológico Palomar de Sant Boi, que siempre supieron apoyarme y animarme en todos los desarrollos de mis investigaciones.

Agradecer a mis amigos en especial a Carlos Ibáñez Pérez su continuo apoyo en el diseño de nuestra plataforma online de rehabilitación, a Francisco Mayoral Saperas por su apoyo en mis estudios estadísticos y a todos los que siempre me dieron su apoyo y colaboración.

Debo destacar un agradecimiento muy especial a todos los pacientes que he tratado de todas partes del mundo, que han participado en mis estudios, aportándome sus experiencias, en especial a todos los que me han ayudado en mis investigaciones ofreciéndose a probar nuevos tratamientos y ejercicios visuales de neurorehabilitación para el desarrollo de los tratamientos actuales. Sin su apoyo y colaboración no hubiera sido posible desarrollar nuestras técnicas de rehabilitación.

Para finalizar, agradecer y dedicarle este discurso a mi familia.

A mi apreciada esposa Cristina Girona Marcé, gracias por tu amor, apoyo, paciencia y comprensión en todos los momentos. Agradeciéndote en especial tu valiosísima ayuda en las relaciones profesionales con los pacientes internacionales, en muchas ocasiones haciéndome de intérprete con muchos de ellos.

Finalmente a mi queridísima hija Inés, por tu ánimo, paciencia y comprensión, deseando tengas un gran éxito profesional. Has elegido la carrera de medicina, teniendo por ambas ramas de nuestra familia multitud de generaciones médicas, te deseo que consigas un gran triunfo en la especialización que elijas. Espero haber conseguido transmitirme la docencia, el entusiasmo y la formación científica que recibí de mi padre, deseando que algún día puedas llegar a ser la cuarta generación en pertenecer a esta noble institución.

Llevando más de tres décadas de mi vida profesional investi-

gando en el campo de la neurorehabilitación visual he conseguido tener una de las bases más amplia a nivel internacional de pacientes hemianópsicos, ello me ha ayudado a poder desarrollar técnicas y tratamientos personalizados de rehabilitación.

A continuación realizaré la lectura del discurso de ingreso, el tema que he elegido y que les voy a exponer: “Inducción a la neuroplasticidad en la rehabilitación de las hemianopsias homónimas o en las pérdidas sectoriales de campo”.

Pero antes de proceder a su lectura, les citaré una cita de Marañón que siempre me ha acompañado:

*“Vivir no es solo existir  
si no existir y crear,  
saber gozar y sufrir  
y no dormir sin soñar.  
Descansar,  
es empezar a morir”.*

**Marañón.**



# ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	7
<b>DISCURSO DE INGRESO .....</b>	<b>15</b>
INTRODUCCIÓN.....	15
NEUROPLASTICIDAD .....	23
1.- Neuroplasticidad visual .....	28
2.- Neuroplasticidad campimetrica .....	30
VIA VISUAL .....	33
ANOPSIAS PARCIALES .....	43
1.- Exploración visual .....	46
2.- Exploración campo visual .....	46
3.- Exploración fenómeno de extinción visual .....	47
HEMIANOPSIAS .....	51
1.- Problemática visual en los pacientes hemianópsicos .....	54
2.- Etiología .....	60
2.1.- Neoplasias primarias o secundarias del SNC .....	62
2.2.- Alteraciones vasculares .....	64
2.3.- Traumatismos .....	64
2.4.- Trastornos inflamatorios del SNC .....	64
CUADRANTANOPSIAS.....	67
ESCOTANOPSIAS .....	69
METODOS DE INDUCCION A LA NEUROPLASTICIDAD .....	71
1.- Adaptación prismas .....	71
2.- Estimulación visual .....	71
3.- Tratamientos farmacológicos.....	73
REHABILITADOR VISUAL DE PALOMAR .....	77
HISTORIA DE LAS TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN EN PACIENTES HEMIANÓPSICOS .....	79
PRISMAS ADOSADOS EN BANDA DE PALOMAR .....	99
EFFECTO DE LOS PRISMAS DE PALOMAR.....	103
EJERCICIOS DE REHABILITACIÓN .....	107

1.- Ejercicios espaciales .....	107
2.- Ejercicios visuales online de Palomar.....	113
2.1.- Ejercicios de estimulación visual .....	114
2.2.- Ejercicios de sacadas.....	116
2.3.- Ejercicios de localización espacial .....	116
2.4.- Ejercicios visuales neurocognitivos .....	117
3.- Pauta de tratamiento terapia visual online .....	118
<b>ESTUDIO INICIAL: APARICIÓN DE PROCESOS DE NEUROPLASTICIDAD EN PACIENTES TRATADOS .....</b>	<b>121</b>
1.- Materiales.....	122
2.- Procedimiento .....	123
3.- Resultados .....	124
3.1.- Descripción muestra .....	124
3.2.- Realización de ejercicios .....	125
4. Resultados en la mejora del campo visual.....	126
4.1.- Resultados de mejora de campo visual de 10° .....	126
4.2.- Resultados de mejora de campo visual de 30° .....	128
4.3.- Resultados de mejora de campo visual de 60° .....	129
<b>TRATAMIENTO ACTUAL DE NEUROREHABILITACIÓN .....</b>	<b>135</b>
1.- Materiales necesarios .....	135
2.- Procedimiento .....	135
<b>CONCLUSIÓN FINAL .....</b>	<b>139</b>
<b>PUBLICACIONES, COMUNICACIONES, REGISTROS DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y PREMIOS, QUE TIENEN SU ORIGEN O ESTÁN RELACIONADAS CON ESTA ÁREA .....</b>	<b>143</b>
Libros.....	143
Artículos .....	143
Comunicaciones Orales.....	145
Comunicaciones Posters.....	147
Registros propiedad Intelectual .....	147
Premios científicos .....	147
<b>PRINCIPALES CITAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>149</b>
<b>DISCURSO DE CONTESTACIÓN.....</b>	<b>171</b>
<b>Publicaciones de la Real Academia Europea de Doctores.....</b>	<b>183</b>





## ⊗ INTRODUCCIÓN

Siendo audiencia de la Real Academia de Doctores tan distinguida como multidisciplinar, he escogido, en esta ocasión, para mi discurso de ingreso el tema “Inducción a la neuroplasticidad en la rehabilitación de las hemianopsias homónimas o en las pérdidas sectoriales de campo”.

Llevando ya más 30 años investigando y trabajando con este tipo de pacientes, he observado en muchas ocasiones por parte de diferentes profesionales que los tratan, no les plantean posibilidad de tratamiento alguno, dejándolos con una mala calidad de vida.

En muchos casos hemos obtenido resultados de recuperación que aun constatándolos clínicamente, no se ha podido determinar el proceso que ha provocado esa recuperación, es por ello que cada vez hemos ido investigando y desarrollando técnicas y más ejercicios de neurorehabilitación, basándonos en nuestra experiencia clínica y en los resultados obtenidos de los pacientes tratados.

La principal causa de las hemianopsias es haber padecido un ictus, en los países desarrollados el ictus es la tercera causa más común de muerte después del ataque al corazón y el cáncer (Haacke, Althaus, Spottke, Siebert, Back & Dodel, 2006). Además, también es la primera causa de discapacidad permanente en la edad adulta. Muchos de los pacientes que sobreviven sufren secuelas importantes que les limitan en sus actividades de la vida diaria. Su morbimortalidad no sólo ocasiona

sufrimiento a los pacientes y a sus familiares, sino que, además, lastra gravemente la economía de la sociedad (Vivancos, Gil Núñez & Mostacero, 2003).

En España, a pesar de que las enfermedades cerebrovasculares son la segunda causa (la primera en mujeres) de mortalidad, por detrás del infarto de miocardio (Instituto Nacional estadística, 2008), suponen un coste sanitario muy importante (Hervás-Angulo, Cabasés-Hita & Forcén-Alonso, 2006). Actualmente la incidencia del ictus no se conoce bien, ya que no existen registros poblacionales exhaustivos, estables y, por tanto, fiables. Los estudios realizados en España son de pequeño tamaño con escasa potencia estadística, tienen carácter local y son muy heterogéneos en lo que se refiere a los grupos de edad y a los criterios diagnósticos empleados (Medrano, Boix, Cerrato & Ramírez, 2006). Así, la incidencia global de ictus en España se estima que puede oscilar entre 120-350 casos por 100.000 habitantes/año, según diversos estudios, multiplicándose por 10 en la población mayor de 75 años de edad (Díaz-Guzmán et al., 2008).

Actualmente ha disminuido la morbilidad por derrame cerebral, por ello cada vez más hay pacientes que tienen que vivir con las secuelas de los mismos. Uno los trastornos más comunes tras accidentes vasculares, son los defectos de campo visual. Se estima que, aproximadamente, el 30% de los pacientes con daño cerebral y el 70% de estos, que corresponden a derrames de la arteria cerebral posterior, sufren defectos visuales tipo hemianopsias (Pamkabian & Kenard, 1997). Una explicación de la alta frecuencia de estos trastornos visuales en las personas que han padecido un ictus, radica en que la arteria que lleva la sangre al ojo procede de la arteria carótida interna, que es la misma que lleva la sangre a gran parte del cerebro, y cuando ésta se ocluye, dañará tanto al cerebro como a la vía visual, provocan-

do los defectos de campo denominados hemianopsias homónimas completas. Cuando existe una parálisis motora, el campo visual afectado es del mismo lado que la parálisis (Egido & Díez-Tejedor, 2003). Las hemianopsias homónimas completas (HHC), se pueden definir como la pérdida absoluta o parcial de la visión en las mitades derechas o izquierdas de los campos visuales de ambos ojos (Duke-Elder, 1970). Se presentan como resultado de procesos patológicos estructurales que afectan a las vías visuales a nivel retroquiasmático, y son producidas por una gran variedad de lesiones (Dantas, 1984; Duke-Elder, 1970; Harrington, 1993).

En la HHC derecha existe pérdida del campo visual derecho de ambos ojos, es decir, mitad temporal del ojo derecho y nasal del ojo izquierdo. Por el contrario, en la HHC izquierda, la afectación se encuentra en el hemicampo temporal del ojo izquierdo y en el nasal del derecho.

Los pacientes que sufren una HHC evidencian grandes problemas de orientación espacial. Así, aunque la mayoría de veces presentan una buena agudeza visual tanto en visión lejana como cercana, experimentan diversas dificultades en su vida cotidiana. Por ejemplo, pierden la habilidad para vestirse, ignoran las rutas que les son familiares, chocan al caminar solos, y no pueden leer, peinarse, limpiarse los dientes o trabajar con el ordenador. Paradójicamente, es frecuente que, en los inicios de este cuadro neurológico, el propio paciente no sea consciente de ello (Egido & Díez-Tejedor, 2003).

Considerando la problemática de los pacientes que cada vez en mayor número y a causa de un proceso neurológico, sufren estas incapacitantes secuelas de campo, somos conscientes del interés que tiene investigar en esta área de la neurooftalmología que, aunque indudablemente tiene personalidad propia, es

terreno de frontera incómodo para oftalmólogos, neurólogos, neurocirujanos y ópticos, debido a que no encaja plenamente en los perfiles actuales de ninguna de estas especialidades. Esto implica que no suele ser fácil encontrar profesionales que traten este tipo de alteraciones y el resultado final es el olvido de estos pacientes.

En este sentido, consideramos que deberían estar incluidos y ser tratados como pacientes de baja visión aunque no cumplan, en ocasiones, los criterios médico-legales descritos para pertenecer a este grupo (García, 1991), ya que, la mayoría de ellos suelen conservar una buena agudeza visual estática.

Pensamos también que aunque la normativa vigente de nuestro país, les prohíbe conducir, estos pacientes una vez tratados y rehabilitados con los prismas de Palomar vuelven a tener las capacidades necesarias para la conducción, por dicho motivo consideramos que deberían ser considerados aptos, con el uso de la ayuda visual con los prismas sectoriales y con el apoyo de ciertas medidas, para una mayor seguridad, como espejos en cuña en los retrovisores interiores panorámicos y con ciertas restricciones de velocidad.

Por todo lo expuesto, hace ya unas décadas que empezamos a trabajar en el ámbito de la rehabilitación de pacientes con pérdidas sectoriales de campo, con el objetivo final de ayudarles para que puedan llevar una vida casi normal, o con la máxima independencia.

Para la rehabilitación del paciente con HHC, actualmente nos encontramos con varios tipos de posibles tratamientos empleados por otros autores. El primero, como explica Webster (1984), sería el empleo de la terapia de escaneo que consiste en entrenar los movimientos sacádicos, enseñando al paciente a

realizar movimientos sacádicos largos dentro del campo visual. La mejora de los movimientos oculares sacádicos puede ayudar a potenciar la lectura. Sin embargo, autores como Pambakian y Kenard (1997), argumentan que la eficacia de este tratamiento no está suficientemente documentada.

Un segundo tratamiento consiste en la expansión del campo visual (Peli, 2000, 2002), para ayudar a los pacientes con HHC. Algunas de estas técnicas expansoras son la lente horizontal EP<sup>®</sup> inventada por Peli y desarrollada en el Harvard Schepens Eye Research Institute, el prisma sectorial de Gottlieb (1988), y la lente Chadwick de hemianopsia (citado por Peli, 2000). Dentro de este grupo, podríamos clasificar las dos técnicas principales que hemos desarrollado a lo largo de las últimas décadas: el espejo nasolaterovisor (Palomar Petit, 1979; Palomar Mascaró, De Miguel, 2000), y los prismas adosados, aunque no actúan de idéntica manera ya que se adaptan en los dos ojos, conservando el paciente su visión binocular (Palomar Mascaró, 2009).

Otros autores como Kasten, Bunzenthal y Sabel (2006) prefieren realizar terapia de restauración visual, y otros, en la línea de Roth, Sokolov, Messias, Roth, Weller y Trauzettel-Klosinski (2009) potencian la efectividad de los movimientos sacádicos, para buscar los objetos en el área perdida. En esta línea encargaría la parte de la terapia visual online, para mejorar los movimientos sacádicos y de localización espacial, que aplicamos actualmente.

El tercer sistema, empleado por Kasten (2006), sería la terapia de restauración visual VRT, basado en un nuevo tratamiento que intenta restablecer el campo visual por la estimulación extensa en la línea media de la pérdida del campo visual. Está basado en el concepto de neuroplasticidad, es decir, la capaci-

dad para que el cerebro se altere en respuesta a la estimulación. Como apuntan autores como Pambakian y Kennard (1997), o Schofield y Leff (2009), existe mucha controversia sobre su efectividad. Nosotros en esta línea hemos desarrollado la terapia visual de estimulación, que se realiza de forma online, con la que hemos conseguido resultados que solo se pueden explicar por mecanismos de neuroplasticidad, que abalaría las hipótesis de estos autores.

Ante la inexistencia de una ayuda visual como método generalizado y plenamente aceptado para la rehabilitación de las HHC, realicé mi tesis doctoral en este campo, siendo escasos hasta dicho momento los trabajos publicados sobre el tratamiento de los pacientes hemianópsicos, con unas muestras pequeñas, no homogéneas y habiendo una gran controversia sobre los mismos, estudié y desarrollé diversas técnicas de rehabilitación, En mi tesis doctoral formalicé un estudio comparativo entre diferentes técnicas de rehabilitación, con una muestra amplia y homogénea de pacientes que presentaban un cuadro neurooftalmológico con una pérdida de campo tipo HHC. En este sentido, analizamos las técnicas de rehabilitación visual empleadas, el tiempo de adaptación y los resultados obtenidos evidenciando que con los prismas sectoriales binoculares de Palomar se obtenían los mejores resultados.

Para cuantificar las pérdidas sectoriales de campo visual existen gran variedad de instrumentos y métodos muy generalizados. Sin embargo es importante en este tipo de pacientes realizar un estudio minucioso del campo visual, realizando campimetrías dinámicas de diez, treinta y sesenta grados, para poder delimitar con precisión la pérdida de campo. Para la adaptación de las ayudas visuales, en los pacientes hemianópsicos, es importante determinar la congruencia de la pérdida y si esta respeta o no la línea media. Para ello utilizamos la

aplicación informática que desarrollamos, la aplicación FEV-PAL<sup>®</sup> (Palomar Mascaro 2019), la cual nos permite estudiar si la pérdida respeta la línea media o no, de una forma sencilla y rápida.

También podemos realizar una exploración del campo visual a campo abierto con el Rehabilitador Visual de Palomar<sup>®</sup>, que nos permite valorar la pérdida de campo en diferentes situaciones de la vida diaria.

Actualmente consideramos que el mejor tratamiento para este tipo de pacientes es realizar, en las hemianopsias homónimas completas, una adaptación de los prismas de Palomar de forma binocular en combinación de un programa de rehabilitación visual para realizar una estimulación, mejorar los movimientos sacádicos, y optimizar la localización espacial.

En todas las pérdidas sectoriales de campo como las hemianopsias, cuadrantanopsias o de cualquier otro tipo, deberemos siempre plantear realizar un programa de estimulación visual encaminado a conseguir una recuperación funcional del campo visual perdido por fenómenos de reactivación o de neuroplasticidad.

La neuroplasticidad la podemos considerar como la capacidad del cerebro para reorganizar sus patrones de conectividad neuronal y reajustar su funcionalidad.

Está presente a lo largo de nuestra vida, con el desarrollo y el aprendizaje, ayudando a mejorar nuestra capacidad funcional.

Las conexiones neuronales se crean tanto en el aprendizaje como con las experiencias, y en repuesta a la estimulación sensorial.

La neuroplasticidad se intenta inducir con la rehabilitación visual de estimulación para intentar conseguir la recuperación del campo visual, perdido. La respuesta suele ser gradual para cada paciente y a veces puede estar limitada.

Este fenómeno, estará influenciado por varios factores, como la causa del problema, la edad del paciente, la duración del accidente cerebrovascular, la presencia o no de una relación con otros problemas cognitivos o de movilidad, etc.

La adquisición de nuevas capacidades, la recuperación de funciones perdidas, de la movilidad o sensibilidad, del campo visual perdido o la mejora de las capacidades cognitivas son algunas de las mejoras que puede tener el paciente si se producen fenómenos de neuroplasticidad.

Finalmente, destacaremos que la neuroplasticidad es un campo actualmente muy desconocido con muchas áreas por descubrir e investigar.





## ⊗ NEUROPLASTICIDAD

Durante muchos años, el sistema nervioso central (SNC) se ha considerado una estructura estática, teniendo una función inmodificable e irreparable. Si fuera así, solo se podría tratar con estrategias de compensación. Actualmente sabemos que no es así, ya que en muchas ocasiones han aparecido recuperaciones funcionales en pacientes que solo se pueden justificar por procesos de neuroplasticidad. Estos resultados clínicos impulsan la investigación científica en la idea del potencial dinámico del SNC (Gómez-Soriano, 2012).

La neuroplasticidad cerebral es una idea fundamental en el campo de la neurociencia. Se refiere a la notable capacidad del cerebro para transformarse y adaptarse a lo largo de la vida. Esta notable capacidad permite que las conexiones entre las células nerviosas, conocidas como neuronas, sufran alteraciones como consecuencia de diversos factores como la experiencia, el aprendizaje o incluso la curación de lesiones menores.

Al modificar su propia organización estructural o funcional, la capacidad adaptativa del sistema nervioso hace referencia a la idea de plasticidad cerebral y su capacidad para equilibrar los efectos de los trastornos (Garcés, Suárez, 2014). El término de neuroplasticidad se define de diferentes maneras.

La Organización Mundial de la Salud la definió en 1982 como la capacidad de las células del sistema nervioso para adaptar, tanto en sentido morfológico como funcional, su organización estructural a nuevas situaciones sujetas a influencias patológicas, ambientales o del desarrollo, incluyendo enfermedades y traumatismos.

Santiago Ramón y Cajal, conocido como el padre de la neurociencia moderna y el primer español en recibir el Premio Nobel de Medicina, la definió como el proceso de adquirir nuevas habilidades que requiere ejercicio mental y físico (Ramón y Cajal, 1899; 1909).

Gispén la define como la capacidad de una neurona de adaptarse a cambios en el ambiente interno o externo, a la experiencia previa o a las lesiones (Gispén, 1993).

Diversos autores demuestran que el cerebro puede cambiar a nivel estructural y funcional a lo largo de una variedad de circunstancias fisiológicas, como el aprendizaje, y reducir la probabilidad de accidentes cerebrovasculares (Castellanos, Paul, Ordoñez, Demuynck, Bajo, Campo, Bilbao, Ortiz, Del-Pozo, Maestú, 2010).

Actualmente la neuroplasticidad puede ser considerada como el fundamento biológico en el cual se apoyan las técnicas de rehabilitación de las funciones cognitivas perdidas a consecuencia de un accidente cerebrovascular. El entrenamiento y la estimulación ayudan a la creación de nuevas sinapsis y vías funcionales en la zona de la lesión cerebral. La plasticidad cerebral permite que se dé una reestructuración funcional de la zona dañada o que otras áreas no afectadas asuman las funciones de la zona afectada. Este concepto de neuroplasticidad del SNC, hace que tengamos que tener una constante investigación en encontrar formas o tratamientos de estimulación que permitan la recuperación de las funciones alteradas (Lubrini, 2009).

Todos estos conceptos respaldan la idea de que las áreas o grupos neuronales pueden recuperar sus funciones, reorganizándose sinápticamente o generando nuevas sinapsis de las neuronas dañadas, o una nueva área puede reemplazar la no funcional.

Los principales tipos de neuroplasticidad, son la neuroplasticidad sináptica y la neurogénesis.

La neuroplasticidad sináptica, también conocida como neuroplasticidad, involucra cambios en la fuerza o eficacia de las conexiones sinápticas entre las neuronas. Las sinapsis son los puntos de conexión que permiten la transmisión de señales nerviosas de una neurona a otra. La intensidad de estas conexiones puede fortalecerse o debilitarse según la actividad neuronal y la estimulación.

Esta capacidad del SNC puede adaptarse cambiando su morfología y su funcionalidad a través del desarrollo y aprendizaje.

Existen dos tipos de plasticidad sináptica:

- Plasticidad funcional: Permite al cerebro trasladar funciones de un área lesionada a otras que no lo están. Esta capacidad permite modificar las propiedades funcionales de las regiones cerebrales, lo que se activa en situaciones como la recuperación de funciones afectadas. La plasticidad neuronal es inherente a las células cerebrales y permite la reorganización y modificación de funciones para adaptarse a cambios internos y externos. La plasticidad cerebral puede ser inducida por actividades cognitivas específicas, siendo esencial personalizar los objetivos de entrenamiento para lograr una efectiva reorganización neuronal (Hernández, Mulas, Mattos, 2004).
- Plasticidad estructural: Se refiere a la capacidad del cerebro para modificar su morfología a través del aprendizaje. Este tipo de plasticidad implica la reorganización de las conexiones neuronales y la creación de nuevas redes en función de las experiencias y aprendizajes que uno aprende a lo largo de

la vida. Se ha demostrado que el cerebro puede adaptarse a nuevas situaciones creando nuevas vías neuronales y alterando las existentes. Esto contradice la creencia anterior de que los cambios cerebrales solo ocurren en la infancia y la juventud (Carasatorre, Ramírez-Amaya, Díaz, 2016).

La neurogénesis podemos definirla como la producción de nuevas neuronas a partir de células madre en el cerebro.

Este fenómeno es esencial durante el desarrollo embrionario y se extiende después del nacimiento a áreas específicas del cerebro a lo largo de la vida. La neurogénesis es un proceso complejo que tiene diferentes etapas, como la proliferación de las células pluripotenciales, la migración, la diferenciación, la sobrevivencia de las neuronas nuevas. En este proceso se produce la integración de estas neuronas en los circuitos neuronales existentes. Los cambios morfológicos de las células que participan en el proceso de la neurogénesis han permitido identificar diversas características dependiendo de los marcadores proteicos expresados temporalmente. (Ramírez-Rodríguez, Benítez-King, Kempermann, 2007).

La diversidad neuronal en el cerebro se establece a través de la neurogénesis, un proceso en el cual diferentes tipos de neuronas desempeñan funciones especializadas en áreas como el hipocampo. Durante la neurogénesis, las células madre neurales se diferencian en momentos y regiones específicas del cerebro, generando una variedad de tipos celulares especializados (Navarro - Quiroz et al, 2018).

Además, las células madre neurales también pueden diferenciarse en células progenitoras gliales, que producen células gliales como microglía, astrocitos y oligodendrocitos.

Se pensaba que el SNC, incluido el cerebro, no podía desarrollar ni regenerar neuronas. Sin embargo, desde los descubrimientos de células madre en partes del cerebro adulto en la década de 1990, se ha aceptado que la neurogénesis adulta es un proceso normal en cerebros sanos, lo que destaca la capacidad del SNC cambiar y adaptarse a lo largo de la vida (Eriksson et al. 1998).

La neuroplasticidad es crucial para el aprendizaje y el desarrollo de la memoria, pero será esencial para la recuperación después de una lesión cerebral. Por ejemplo, al aprender algo nuevo, como tocar un instrumento musical o dominar un nuevo idioma, se producen cambios en la estructura y función del cerebro. De manera similar, los fenómenos de neuroplasticidad pueden llevar a la reorganización y compensación de las áreas dañadas del cerebro después de una lesión cerebral, como en un accidente cerebrovascular.

Dado que cada accidente cerebrovascular es diferente, y la organización cerebral es distinta en cada individuo, la neuroplasticidad funcionará de manera diferente para cada persona. La recuperación también será diferente para cada caso clínico, tanto en adultos como en niños, la rehabilitación temprana es esencial para mejorar la posibilidad de que se den procesos de neuroplasticidad del cerebro y obtener una recuperación funcional después de un accidente cerebrovascular. Aunque consideramos que nunca es tarde, ya que en pacientes tratados, años después del accidente cerebrovascular, hemos conseguido recuperaciones funcionales de su pérdida de campo visual.

La rehabilitación neurológica y la comprensión de los trastornos neurológicos y neuropsiquiátricos se ven afectadas por el estudio de la neuroplasticidad. Actualmente, la capacidad del cerebro para adaptarse y cambiar a lo largo de la vida sigue

siendo un tema de investigación en la neurociencia, habiendo muchos aspectos por descubrir.

## **1.- Neuroplasticidad visual**

La neurorehabilitación visual es un método terapéutico destinado a ayudar a las personas que experimentan problemas visuales debidos a lesiones cerebrales, trastornos neurológicos u otras condiciones que afectan el sistema visual. El objetivo principal de la neurorehabilitación visual es mejorar o restaurar la función visual.

La neurorehabilitación visual puede ayudar en diferentes problemas visuales como:

- Pérdida de visión: esto puede ser el resultado de un accidente cerebrovascular, lesiones traumáticas en la cabeza o enfermedades neurológicas.
- Pérdida de campo: puede implicar la pérdida parcial o sectorial del campo visual, como en el caso de las hemianopsias y cuadrantanopsias.
- Problemas con la percepción visual: Algunas personas pueden tener problemas para procesar la información visual, como reconocer objetos, rostros, leer o en los cálculos de la distancia o profundidad.
- Problemas de coordinación visual: Esto puede incluir problemas en los movimientos de seguimiento, sacádicos o de convergencia, así como la capacidad de los ojos para mantener la fijación.
- Visión doble (diplopía): la visión doble puede ocurrir cuando se produzca una ruptura de la fusión o porque algún músculo no actúa correctamente por una alteración de su núcleo motor.

Actualmente existen diferentes de técnicas y terapias individualizadas que se utilizan en la neurorehabilitación visual, destacaremos algunas de ellas:

Ejercicios visuales: puede mejorar la coordinación ocular, la percepción visual, la fusión y los movimientos oculares como los sacádicos o de seguimiento. Pueden también mejorar el campo visual perdido mediante programas de estimulación. También con este tipo de ejercicios podemos mejorar la estereopsis o visión en profundidad del campo visual sano.

Terapia de prismas: Para resolver problemas de desviación ocular, se pueden utilizar prismas.

Terapia de prismas sectoriales: En los casos de pérdidas sectoriales de campo se podrán aplicar prismas sectoriales en banda como los prismas adosados de Palomar. Estos, ayudaran a expandir el campo y a recuperar la percepción del campo visual perdido.

El entrenamiento de adaptación a la pérdida visual: ayuda a al paciente a adaptarse a su situación y a desarrollar estrategias de compensación. En algunos casos el paciente debe aprender cómo utilizar de manera efectiva las capacidades visuales que le quedan y buscar mecanismos de compensación.

La terapia ocupacional: diferentes técnicas para mejorar el rendimiento en su entorno, ayudándole a que sea más fácil realizar las actividades de la vida diaria.

Tecnología de asistencia: el uso de lupas electrónicas, lectores de pantalla y aplicaciones informáticas en los casos de baja visión pueden ayudar al paciente.

La neurorehabilitación visual: tratamiento personalizado de ejercicios visuales, encaminados a realizar una estimulación que pueda inducir a que se den procesos de neuroplasticidad con una recuperación funcional con una mayor calidad de vida.

El objetivo final de todas estas técnicas, es mejorar la calidad de vida de las personas con problemas visuales y ayudarlas a vivir su vida diaria de manera más autónoma.

## **2.- Neuroplasticidad campimetrica**

La neuroplasticidad es esencial para la recuperación del campo visual perdido, especialmente con lesiones o afecciones que afectan el campo visual o la visión periférica, como el caso de las hemianopsias homónimas o cuadrantanopsias.

La neuroplasticidad puede ayudar con la recuperación de diferentes formas:

Reorganización cerebral: la neuroplasticidad puede hacer que las áreas adyacentes del cerebro de la zona dañada, se reorganicen para suplir la función de la zona afectada, este fenómeno se conoce como remapeo cortical.

Entrenamiento visual específico: la neuroplasticidad permite al cerebro adaptarse y mejorar la respuesta de la zona afectada. Los ejercicios destinados a estimular áreas específicas visuales pueden hacer que se den recuperaciones de la sensibilidad, de la percepción y del campo visual perdido.

Estimulación repetitiva: La estimulación y la repetición son esenciales para la reorganización cerebral a través de la neuroplasticidad. Los ejercicios visuales de estimulación pueden fortalecer las conexiones neuronales y mejorar la respuesta visual



en las áreas afectadas al realizarlos de forma repetitiva y constante, pudiendo hacer que zonas adyacentes suplan la función de la zona dañada.

Al estimular la retina, todos estos estímulos se convierten en señales eléctricas que viajan desde la retina a través de la vía óptica hasta el córtex, esto es el fundamento que al estimular visualmente, estimulamos eléctricamente el córtex occipital induciendo a que se produzcan procesos de neuroplasticidad.

Dispositivos de realidad virtual: esta tecnología puede aplicarse para realizar una estimulación visual, aunque no ayuda a recuperar el campo visual perdido. Teóricamente los pacientes podrían mejorar su percepción visual realizando ejercicios con las gafas de realidad virtual, aunque los resultados no son muy positivos en este tipo de tratamientos.

Terapia con prismas sectoriales: En muchos casos de pérdidas de campo tipo hemianopsia o cuadrantanopsia, se adaptan prismas sectoriales (prismas adosados de Palomar) para expandir el campo visual perdido, mejorando su percepción espacial y favoreciendo la neuroplasticidad. Con su uso continuo se produce una estimulación visual que puede ayudar a la recuperación funcional. Es importante realizar este tipo de adaptación de forma binocular ya que el paciente aunque haya perdido parte del campo visual, su sistema visual sigue fusionando y debe conservarse su visión binocular. En los casos que no se realiza de forma binocular acaba apareciendo una ruptura de la fusión pudiendo aparecer la desviación de un ojo. Al realizarla de forma binocular se conserva la visión binocular que ayuda al paciente en su percepción de la profundidad. Es importante destacar que en este tipo de adaptación, los prismas deben ser siempre sectoriales, ya que en los casos que se adaptan prismas convencionales no se consigue ninguna mejora.

Destacaremos que la recuperación del campo visual perdido variará según sea la causa y la gravedad de la lesión cerebral padecida. El éxito de esta recuperación también dependerá de otros factores como la motivación del paciente, la constancia de realizar el programa de rehabilitación y en menor grado, el tiempo transcurrido desde la lesión.

Por lo tanto, es importante realizar un programa que sea diseñado de forma individualizada y seguir las pautas indicadas para maximizar las posibilidades de recuperación. La neuroplasticidad ofrece una base prometedora para la rehabilitación visual, aunque los resultados varían según el paciente y el caso clínico.



## ⊗ VIA VISUAL

Con base en los tratados clásicos de Dantas (1984) y Duke-Elder (1970), proporcionamos un breve resumen de la anatomofisiología de la vía óptica para facilitar la comprensión posterior de las alteraciones de las hemianopsias o cuadrantanopsias. El complejo proceso visual comienza en la retina que es la membrana fotosensible del ojo.

La vía óptica tiene cuatro neuronas en cada lado:

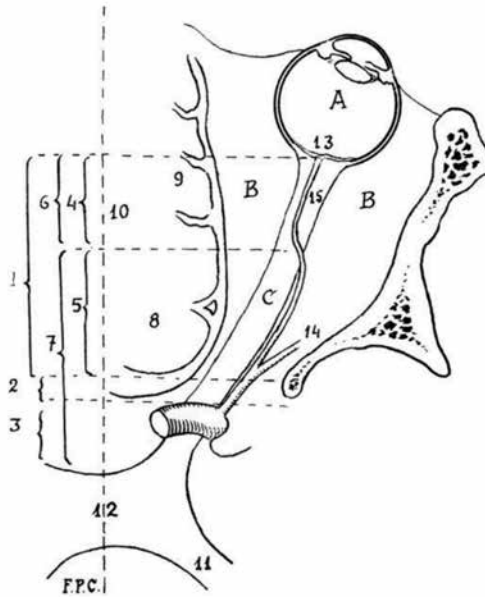
- La Neurona I está constituida por las prolongaciones periféricas de las células visuales de la retina (fotocélulas), diferenciadas en conos y bastones, que son los receptores de estímulos luminosos (fotorreceptores).
- La Neurona II, formada por las prolongaciones centrales de las células bipolares.
- La Neurona III, constituida por las células ganglionares, cuyos axones forman el nervio óptico.
- La Neurona IV, integrada por los axones o cilindros de las células del cuerpo geniculado lateral o externo.

La vía aferente (retinogeniculocortical) del sistema visual humano está constituida por las retinas, nervios ópticos, quiasma óptico, cintillas ópticas, cuerpos geniculados externos, radiaciones genícalcarinas, cortezas calcarinas, áreas visuales de asociación y conexiones interhemisféricas relacionadas. Está dividida en dos tractos: vía retinotalámica (pregeniculada) y vía geniculocortical (postgeniculada). La retinogeniculocortical realiza el procesamiento de las señales visuales con origen en la

retina, para pasar, a continuación, al cuerpo geniculado externo y al final, a la corteza visual.

Las células ganglionares de la retina constituyen el inicio del nervio óptico, mediante sus axones, que serán las fibras nerviosas que confluyen hacia la papila o disco óptico. Posteriormente, después de atravesar la coroides y el anillo escleral se mielinizan y son rodeados por las envolturas meníngeas (Fig. 1).

El nervio óptico (II par craneal), es un fascículo de la substancia blanca cerebral, por su origen, por su contenido rico en sistema glial y por sus envolturas (piamadre, aracnoides y duramadre). No se regenera como sucede con los nervios periféricos.



**Fig. (1)** Esquema de Palomar Collado de las diversas porciones del nervio óptico y sus relaciones. A, Globo ocular; B, Órbita; C, Nervio óptico. 1, Porción orbitaria del nervio óptico, 2, Porción intracanalicular; 3, Porción intracraneal; 4, Porción yuxtapapilar; 5, Porción retroocular; 6, Zona de la papilitis o neuritis óptica; 7, Zona de la neuritis retroocular; 8, Seno esfenoidal; 9, Celdas etmoidales; 10, Fosa nasal; 11, Cintilla óptica; 12, Arteria oftálmica; 13, Papila óptica; 14, Arteria oftálmica; 15, Arteria central de la retina. (Palomar Collado y Palomar Petit., 1965).

En la figura 2 se aprecian las relaciones entre los distintos haces nerviosos que provienen de los sectores retinianos. Cada uno de ellos está designado con un número, lo que resulta más práctico que los cambios de dibujo o de color.

El campo visual dividido en diez sectores (Palomar Petit et al., 2008). Concretamente, para el ojo derecho:

### **Mitad Nasal:**

Cuadrante superior:

- El del nasal superior (NS) (3)
- El macular (MNS) (III)

Cuadrante inferior:

- El del nasal inferior (NI) (4)
- El macular (MNI) (IV)

### **Mitad temporal:**

Cuadrante superior:

- El del temporal superior (TS) (1)
- La semiluna (STS) (1s)
- El macular (MTS) (I)

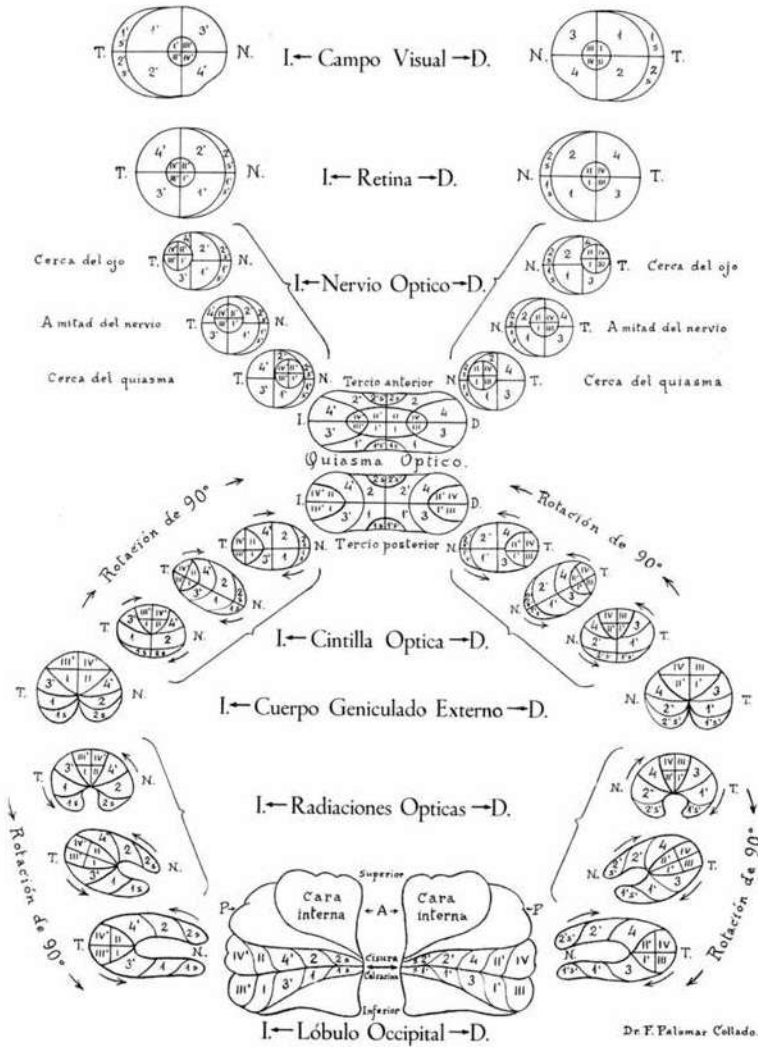
Cuadrante inferior:

- El del temporal inferior (TI) (2)
- La semiluna (STI) (2s)
- El macular (MTI) (II)

Los correspondientes al ojo izquierdo (O.I.) pueden verse en la mitad izquierda del esquema, señalados con el signo prima ('), para diferenciarlos de los del ojo derecho (O.D.).

Estos diez sectores del campo visual corresponden a otros tantos de la retina, cuyas fibras nerviosas, maculares y periféricas, ya

separadas, van a ocupar un lugar determinado en la papila, disponiéndose en el nervio en varios haces que se mantienen en su posición respectiva hasta el quiasma, excepto para el haz macular.



**Fig. (2)** Esquema de Palomar Collado de la representación arquitectónica del trayecto de las fibras nerviosas en las vías ópticas. Extraído de Palomar Collado y Palomar Petit (1965).

En la figura 3 se muestra la compleja vascularización del nervio óptico.

Al juntarse ambos nervios ópticos intracraneales con la finalidad de entrecruzar sus fibras, originan una formación cuadrangular denominada quiasma óptico (Fig. 4).

Existen variantes de localización del quiasma óptico, aunque la gran mayoría de las veces está situado sobre el diafragma de la silla turca con una pequeña porción sobre el dorso de esta. Su situación tiene una destacada importancia en la patología tumoral o vascular de esta región.

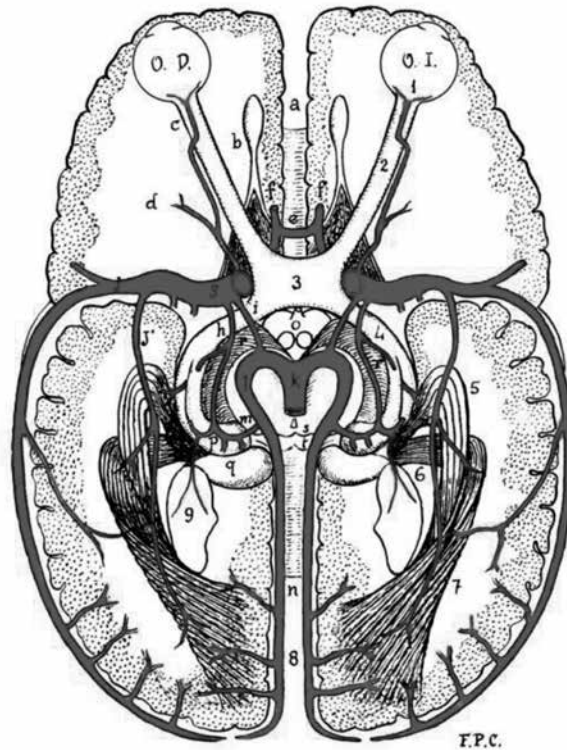
En la figura 5 podemos ver las anopsias, o defectos del campo visual que se producen según la localización de la lesión del quiasma óptico. Observamos las diversas situaciones en que se producen anopsias de tipo HHC, correspondientes siempre a lesiones retroquiasmáticas.

Las cintillas ópticas nacen de los ángulos posteriores del quiasma, se dirigen hacia atrás y afuera, cruzan la cara inferior del pedúnculo cerebral y terminan, en cada lado, en el cuerpo geniculado lateral o externo.

En los cuerpos geniculados laterales termina la vía retinotalámica o pregeniculada, y se establece la sinapsis con la IV neurona de la vía óptica o sea, de la vía geniculocortical o postgeniculada.

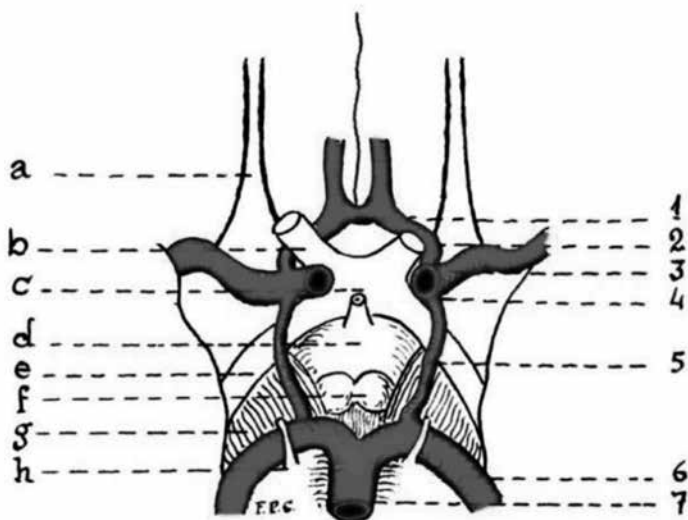
Los axones o cilindroejes de las células (IV neurona) del cuerpo geniculado lateral transmiten los impulsos visuales en la última porción de las vías ópticas o radiaciones de Gratiolet. En cada hemisferio se extienden desde el cuerpo geniculado hasta la corteza occipital, en plena sustancia cerebral. Sus fibras se agrupan en el llamado campo de Wernicke. Posteriormente, se

distribuyen en dos fascículos, convergiendo entre sí y dirigiéndose hacia la corteza cerebral del lóbulo occipital.

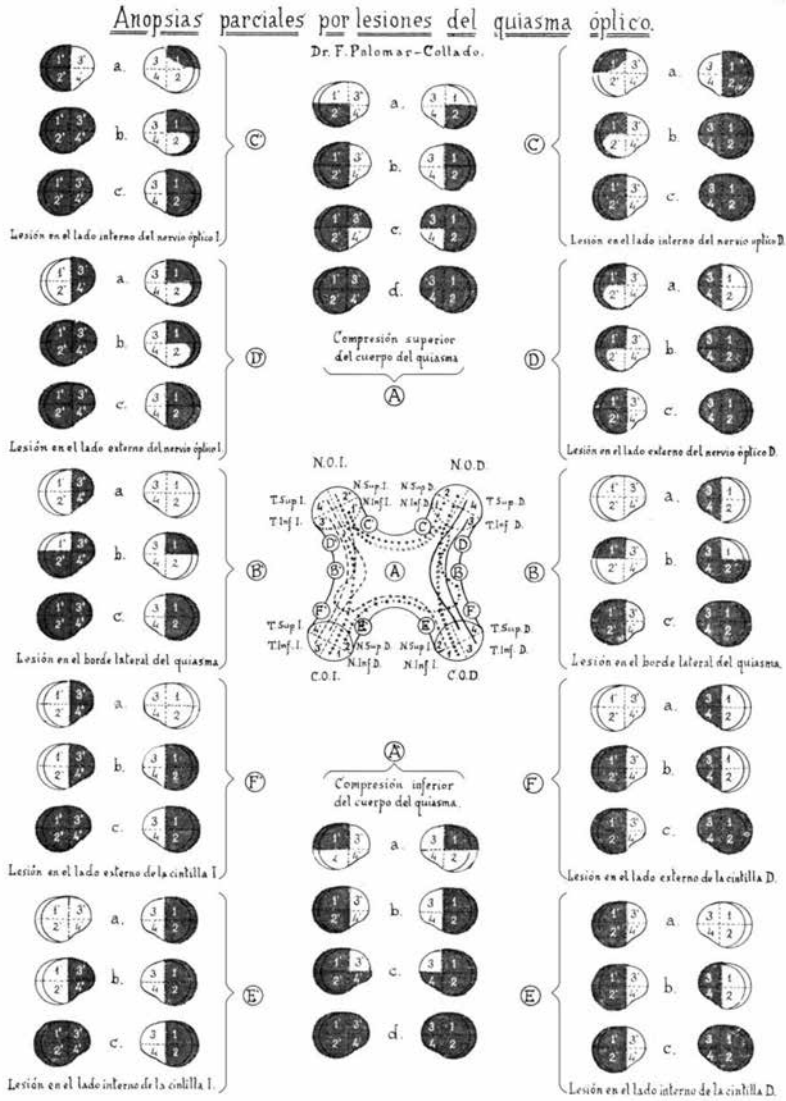


**Fig. (3)** Esquema de Palomar Collado de las vías ópticas y sus relaciones con las arterias cerebrales. 1, Papila óptica; 2, Nervio óptico; 3, Quiasma óptico; 4, Cintilla óptica; 5, Haz inferior de las radiaciones ópticas y asa de Meyer; 6, Haz superior; 7, Giro de ambos haces ya confundidos; 8, Esfera visual occipital; 9, Ventrículo lateral; a, Comisura interhemisférica anterior; b, Bulbo olfatorio y su cintilla; c, arteria central de la retina; d, arteria oftálmica; e, arteria comunicante anterior; f, arteria cerebral anterior; g, arteria carótida interna; h, arteria coroidea anterior; i, arteria comunicante posterior; j, arteria cerebral media o silviana; j', ramo profundo de la silviana; k, tronco basilar; l, arteria cerebral posterior; m, arteria coroidea posterior que se anastomosa con la anterior; n, comisura interhemisférica posterior; o, hipófisis y tubérculos mamilares; p, cuerpo geniculado externo; q, cuerpo geniculado interno; r, pedúnculos cerebrales; s, tubérculo cuadrigémino posterior; t, tubérculo cuadrigémino anterior. (Palomar Petit et al., 2008).





**Fig. (4)** Esquema de Palomar Collado. Cara inferior del quiasma óptico y sus relaciones. a, Cintilla olfatoria; b, Nervio óptico; c, Quiasma óptico; d, Hipófisis y tallo pituitario; e, Cintilla óptica; f, Tubérculos mamilares; g, Pedúnculo cerebral; h, Nervio motor ocular externo o VI par; i, Arteria comunicante anterior; j, Arteria cerebral anterior; 1, Arteria cerebral media o silviana; 2, Arteria carótida interna; 3, Arteria comunicante posterior; 4, Arteria cerebral posterior; 5, Tronco basilar. (Palomar Petit et al., 2008).



**Fig. (5)** Esquema de Palomar Collado de las variedades de anopsias parciales por lesiones del quiasma óptico. Destacan las posiciones F'b, E'b, Fb y Eb, donde se producen pérdidas campimétricas tipo hemianopsias homónimas completas. (Palomar Collado & Palomar Petit., 1965).

Respecto a las irrigaciones de las arterias cerebrales, destacaremos que la arteria temporo-occipital superior interviene y puede anastomosarse con vasos cerebrales a nivel del polo occipital, por lo que se puede establecer un suministro sanguíneo doble. Esto nos podría explicar el respeto macular, que existe en algunas hemianopsias corticales.

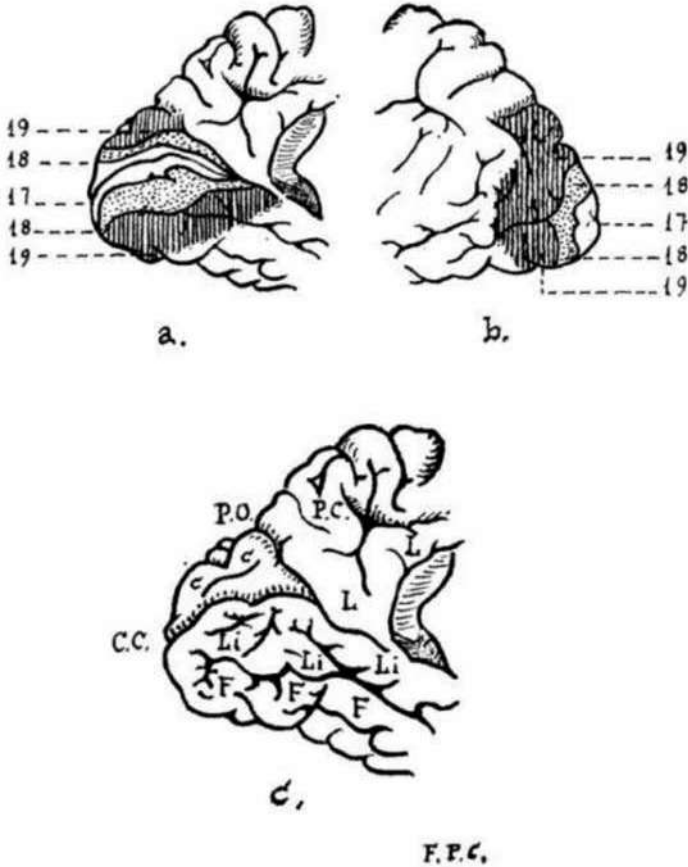
La esfera visual occipital o centro cortical de la visión se halla a nivel de la cara interna del lóbulo occipital (Fig. 6), alrededor de la cisura calcarina, y se extiende desde la punta del lóbulo hasta el extremo posterior de la circunvolución del cuerpo calloso.

El input visual se realiza en el lóbulo parietal dominante (habitualmente localizado en el hemisferio izquierdo). Así, los objetos situados en el campo visual homónimo derecho son reconocidos por la corteza calcarina izquierda. Posteriormente los estímulos alcanzan los centros corticales superiores, incluyendo el área de la circunvolución angular para su correcto procesamiento (Kandel, 2000).

Los estímulos visuales que alcanzan la corteza visual derecha (provinendo de los hemicampos homónimos izquierdos), tienen que pasar a través del rodete del cuerpo calloso al área parietal izquierda para ser reconocidos e interpretados.

Las lesiones que afectan la corteza visual izquierda o el rodete del cuerpo calloso, originan una desconexión visual con HHC derecha que impide interpretar los estímulos visuales en los hemicampos visuales izquierdos intactos. La corteza visual derecha está intacta, pero desconectada en las áreas de integración en el hemisferio izquierdo. Entre otra sintomatología, el paciente no puede leer pero sí escribir (alexia sin agrafia).

Los pacientes con afectación del lóbulo parietal derecho ignoran el campo visual izquierdo (incluso sin una HHC izquierda), y están afectados de desorientación espacial que les compromete habilidades básicas para la vida cotidiana.



**Fig. (6)** Esquema de Palomar Collado del lóbulo occipital izquierdo. a, Cara interna; b, Cara externa; 17, Área estriada calcarina o campo 17 de Brodmann (V1); 18, Área periestriada occipital o campo 18 de Brodmann (V, V3, V3a, V4); 19, Área paraestriada preoccipital o campo 19 de Brodmann (V5); c, Cara interna; PO, Hendidura parieto-occipital; PC, Precúneus; C, Cúneus; CC, Cisura calcarina; Li, lóbulo lingual; L, Lóbulo límbico; F, Lóbulo fusiforme. (Palomar Collado & Palomar Petit., 1965).

## ⊗ ANOPSIAS PARCIALES

Se considera como anopsia parcial toda «lesión o alteración de las vías ópticas que se traduce por la pérdida de un sector del campo visual (CV) en ambos ojos, en relación con la especial distribución de las fibras o haces nerviosos, desde el nervio óptico hasta la corteza visual occipital» (Palomar Collado, Palomar Petit, 1965).

Las anopsias parciales o pérdidas sectoriales de campo, comprenden:

- Hemianopsias: cegueras que afectan a la mitad de un lado del CV en cada ojo (anopsia parcial en forma de mitad), es una de la secuela más habitual después de un accidente cerebrovascular.
- Cuadrantanopsias: cegueras que afectan a una cuarta parte del CV en cada ojo (anopsia parcial en forma de cuadrante).
- Escotanopsias: cegueras que afectan a lagunas correspondientes de ambos ojos, dentro del CV (anopsia parcial en forma de escotoma).

Las hemianopsias, cuadrantanopsias o escotanopsias homónimas son signos de una alteración de las vías ópticas retroquiasmáticas. El aspecto campimétrico de la anopsia parcial y los signos asociados permiten la localización en el largo trayecto que media entre el ángulo posterior del quiasma y la corteza occipital.

Podemos considerar que los déficit hemianópsicos están limitados por un meridiano vertical u horizontal; las cuadrantanopsias, por un radio vertical y otro horizontal; el vértice del defecto en cuadrante se refiere a la mancha ciega en las oclusiones de los vasos retinianos, y al punto de fijación en las lesiones de las vías ópticas.

La hemianopsia supone bilateralidad del proceso, pero el defecto puede ser unilateral, por lesión inicial del ángulo anterior del quiasma que luego afecta al otro ojo, o por ceguera monocular. Las anopsias parciales pueden ser completas o incompletas, regulares o irregulares, congruentes o no. Junto a una zona de anopsia total puede existir otra de anopsia relativa; en los diagramas se pinta en negro las zonas absolutas y en cuadrícula, rayado o punteado las relativas, según su intensidad de más a menos. Si se asiste al inicio de la lesión puede verse, por ejemplo, que una cuadrantanopsia parcial se convierte en total, luego afecta al cuadrante adyacente y pasa por la fase de hemianopsia a la de «tricuadrantanopsia» y, finalmente, a la de anopsia total o ceguera.

El sitio del comienzo y el sentido de la progresión de la pérdida perimétrica indican la marcha invasora de la afección y la dirección en que se realiza.

El carácter de incongruencia o congruencia se refiere a correspondencia fisiológica y no geométrica; una hemianopsia homónima puede ser congruente y, sin embargo, el sector nasal del campo siempre es más pequeño que el temporal. La incongruencia suele observarse en las lesiones de la cintilla, tanto más cuanto más anterior es la lesión. La congruencia es más propia de las lesiones de las radiaciones ópticas y de la corteza visual.

Resumiendo según la localización de la lesión, podremos indicar que:

- Una lesión de la parte inferior del *lóbulo parietal* suele producir una cuadrantanopsia homónima inferior, mal sistematizada y sin congruencia absoluta; la mácula suele estar respetada. Se asocia con los elementos del síndrome parietal.
- Una lesión del *lóbulo temporal* suele producir una cuadrantanopsia homónima superior; el defecto puede ser incompleto e incongruente; la mácula suele estar respetada. Más allá del cuerno temporal, las radiaciones se juntan de nuevo en la región occipital.
- Una lesión en el *lóbulo occipital* se traduce por una hemianopsia homónima completa, congruente y con conservación de la región macular; no obstante, pueden observarse cuadrantanopsias homónimas y hemianopsias dobles. Las cuadrantanopsias suelen afectar a los cuadrantes inferiores.
- Después de un traumatismo de la convexidad puede aparecer una hemianopsia altitudinal inferior, pues la superior no se observa en clínica, porque las lesiones que la provocan son incompatibles con la supervivencia del paciente.
- Una lesión de la *corteza occipital* produce deficiencias campimétricas difíciles de diferenciar de las ocasionadas por alteración de las radiaciones ópticas occipitales. El déficit homónimo completo, que se instaura de modo repentino, con conservación de la mácula, suele ser de origen cortical, según Traquair; a veces el déficit es incompleto (cuadrantanopsia mal delimitada, escotanopsia central). Rara vez se observan hemianopsias altitudinales, por compresión de los labios de la cisura calcarina. También son características de lesión cortical las hemianopsias

dobles, con conservación del campo macular de forma fusiforme (Dubois-Poulsen, 1952).

## 1.- Exploración Visual

A cualquier paciente que refiera un pérdida sectorial de campo o que haya padecido un accidente cerebrovascular, debemos realizarle una completa exploración minuciosa, se deben valorar los problemas que le causa la pérdida sectorial del campo visual, ente ellas la capacidad de lectura, deambulación, localización espacial, etc.

En función de los resultados se determinará las ayudas visuales necesarias, así como su tratamiento de rehabilitación. Habitualmente de deberá plantear ejercicios de rehabilitación en función de las necesidades de cada paciente.

Todo paciente deberá realizar controles de seguimiento con el apoyo de otros profesionales relacionados con su cuadro clínico, habitualmente son tratamientos multidisciplinares.

## 2- Exploración Campo Visual

En los pacientes con problemas neurológicos es recomendable realizar una exploración minuciosa, siempre teniendo en cuenta su estado de salud, que puede ocasionar que la colaboración y la rapidez de comprensión queden afectadas (Palomar Petit et al., 2008).

Generalmente, en pacientes con un cuadro clínico de HHC, se emplea tanto la perimetría cinética Goldmann, como la campimetría computadorizada, aunque como exploración inicial rápida se puede utilizar la perimetría de confrontación (Gonzalez, 2002; Harrington, 1993).



Destacaremos también la importancia en las exploraciones iniciales de explorar el fenómeno de extinción visual, ya que en muchos casos antes de aparecer la pérdida constante del campo visual, el paciente presenta un fenómeno de extinción visual positivo.

Actualmente, para la exploración del campo visual en pacientes con hemianopsia o cuadrantanopsia, es aconsejable realizar campimetrías computadorizadas dinámicas de diez, treinta y sesenta grados, que ayudan a perfilar con exactitud la pérdida campimétrica.

### **3.- Exploración fenómeno de extinción visual**

En la práctica clínica diaria no se da a este fenómeno la importancia que verdaderamente tiene. Esto podría deberse, en parte, a su desconocimiento, ya que las técnicas de exploración han sido poco difundidas, siendo escasos los tratados que hagan mención de este problema. Consideramos de gran relevancia poder tener este sencillo procedimiento de examen, que debería constituirse en habitual para oftalmólogos, optómetras, neurólogos, o incluso, en medicina general. Con este sistema podemos detectar un ictus antes de aparecer el cuadro clínico.

La extinción visual no siempre consiste en una pérdida de la visión completa de los índices presentados simultáneamente en unos hemicampos o cuadrantes, sino que puede significar únicamente una disminución de la sensibilidad de percepción del test, lo que se denomina “esbozo del fenómeno de extinción visual” (Palomar Petit, 1978).

Para evidenciar el fenómeno de extinción visual es preciso explorar simultáneamente, y no sucesivamente, el CV. Debemos presentar simultáneamente dos estímulos a ambos lados de la

línea media del CV. Si el paciente ve los dos, es correcto, si solo percibe uno comprobaremos si el que no percibe al estimular simultáneamente ambos lados es percibido presentándolo solo, si esto ocurre que lo ve de forma individualizada, pero que al presentarlo de forma simultanea desaparece, estaremos ante un fenómeno de extinción visual positivo.

Cuando existe una extinción visual el paciente deja de percibir uno de los índices expuestos simultáneamente, aunque no suele detectarse en todos los exámenes del mismo paciente puesto que tiene un carácter fluctuante, y suelen precisarse, por lo menos, siete u ocho resultados afirmativos de cada diez pruebas para poder considerar el examen positivo (Palomar Petit, 1978).

Actualmente contamos con el programa informático “Prueba de Fenómeno de Extinción Visual de Palomar” o FEV-PAL (©Fernando-J. Palomar Mascaró. Registro Propiedad Intelectual: B-00149-10). Es eficaz para realizar una exploración eficaz y rápida de los veinte grados centrales del CV (Palomar, 2013). Con este programa podemos determinar si la pérdida campimétrica respeta o no, la línea media. Teniendo una alta coincidencia de diagnóstico clínico, comparándolo con perimetría Goldmann y campimetría computadorizada (Palomar et al., 2011b).

La mencionada aplicación informática permite detectar pérdidas sectoriales de campo. En el caso de las hemianopsias homónimas completas, ayuda a determinar con exactitud si la pérdida de campo respeta la línea media (Palomar et al., 2011a). Este dato es de gran importancia para realizar una correcta adaptación de los prismas adosados (Palomar, 2009; Palomar et al., 2010b), ya que, en función de si la pérdida respeta o no la línea media, deberemos desplazar en diferente cuantía los prismas hacia el lado hemianóptico.

El programa FEV-PAL puede ser usado desde cualquier ordenador con acceso a internet, accediendo a la plataforma online FEV-PALV.7.2., a través de nuestra web ([www.centrospalomar.com](http://www.centrospalomar.com)) con un usuario y contraseña. La medida de la pantalla no influye, dado que la calibración se efectúa acercando o alejando al paciente de la misma (Palomar, 2013).





## ☒ HEMIANOPSIAS

Las hemianopsias homónimas completas (HHC) son alteraciones que se caracterizan por una reducción del campo visual derecho o izquierdo, lo que dificulta significativamente al paciente apreciar el espacio de los objetos que lo rodean, lo que resulta en un problema visual importante para su vida diaria (Palomar Petit, 1979, Palomar Mascaró 2013).

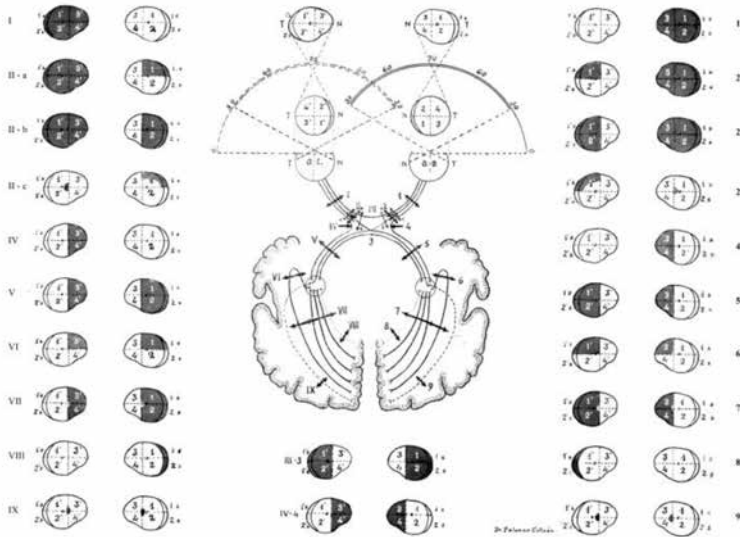
Para que se produzca un defecto campimétrico tipo hemianóptico, la lesión deberá ser a nivel retroquiasmático.

En el caso de una hemianopsia homónima derecha, el ojo derecho habrá perdido su campo temporal y el ojo izquierdo su campo nasal y en el caso de una hemianopsia homónima izquierda el ojo izquierdo habrá perdido su campo temporal y el ojo derecho su campo nasal.

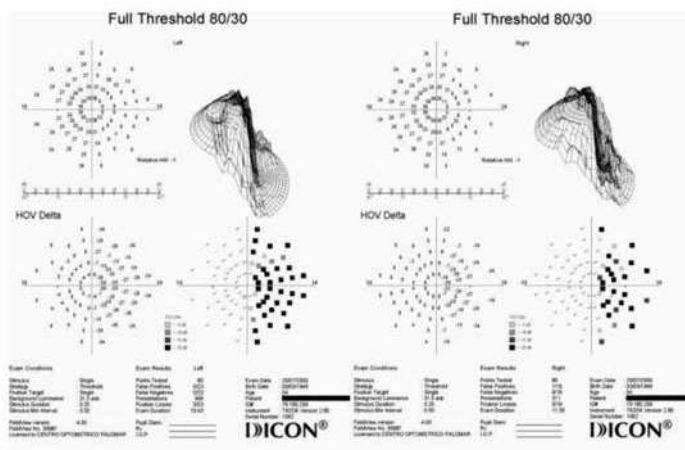
Definiremos el campo visual binocular (CVB) de superposición como el campo resultante al superponer los campos visuales de uno y otro ojo. En el caso de una HHC derecha, reducido a su mitad izquierda. En el caso de una HHC izquierda, quedará disminuido a tener solo percepción en su mitad derecha.

Como resumen remarcaremos que para que se produzca una lesión tipo hemianopsia homónima, la lesión debe estar localizada a nivel retroquiasmático (Fig. 7) y la afectación del campo binocular dependerá de la localización de la lesión. Si la localización de la lesión es izquierda, estará afectado el campo derecho, teniendo una HHC derecha (Fig.8). Y si la localización

de la lesión retroquiasmática es derecha, estará afectado el CV izquierdo, padeciendo una HHC izquierda (Fig. 9).



**Fig. (7)** Esquema de Palomar Collado. Representación esquemática de la vía óptica, con los esquemas de los campos visuales correspondientes a la sección en diferentes zonas (Palomar Collado & Palomar Petit, 1965).



**Fig. (8)** Campo visual computarizado Dicon 80/30° HHC derecha.



## 1.- Problemática visual en los pacientes hemianópsicos

Los pacientes con hemianopsia, una condición que se caracteriza por la pérdida de la visión en la mitad del campo visual en ambos ojos como resultado del daño cerebral, enfrentan una variedad de problemas y dificultades visuales. Estos problemas pueden variar en gravedad según la causa y la extensión de la hemianopsia, pero pueden incluir:

- **Dificultades de navegación:** Los pacientes con hemianopsia pueden encontrar dificultades para moverse con seguridad en su entorno. En los centros comerciales, se sienten inseguros y desorientados. Pueden tener problemas para cruzar calles o sortear obstáculos después de chocar con objetos o personas en su campo visual afectado. Son incapaces de realizar actividades ambientales que impliquen el lado afectado del campo, como la conducción o la navegación (Szlyk, Seiple, Stelmack & McMahon, 2005).  
Como los pacientes con hemianopsia no pueden detectar obstáculos o peligros en su campo visual ciego, tienen un mayor riesgo de caídas y accidentes.
- **Dificultades en las actividades cotidianas:** La pérdida de visión en el campo visual afectado puede hacer que sea difícil realizar actividades cotidianas como cocinar, conducir o reconocer caras. Suelen tropezar con la gente, las paredes u otros obstáculos, al caminar. Es muy habitual que choquen con los marcos de las puertas (Palomar Petit et al., 2008).

Es frecuente que en la actividad de la comida se encuentren con dificultades al percibir solamente en un lado del plato (ignorando el resto del campo del “hemiplato”), o dejándose comida sin darse cuenta.



La hemianopsia puede dificultar la lectura porque algunas palabras o líneas del texto pueden quedar fuera del campo visual, lo que dificulta mucho la lectura (Pambakian, Curie & Kennard, 2005).

Esto puede requerir técnicas como el uso de papel con letras más grandes, aumentar el espaciado entre líneas, usar herramientas de lectura asistida, apoyarse con técnicas de rehabilitación y ejercicios visuales para mejorar la lectura.

Problemas psicosociales: Los pacientes con hemianopsia pueden experimentar efectos emocionales importantes, como ansiedad, depresión y una disminución de la calidad de vida debido a su falta de independencia.

Para abordar estos problemas visuales en pacientes con hemianopsia, se pueden utilizar una variedad de estrategias y terapias, como:

Rehabilitación visual: Los programas de rehabilitación visual pueden ayudar a los pacientes a aprender cómo usar mejor su visión residual y cómo compensar su campo visual afectado.

Tecnología asistencial: La seguridad y la independencia de los pacientes pueden mejorarse con el uso de dispositivos como espejos de campo amplio, lupas electrónicas y sistemas de ayuda a la movilidad (como bastones o perros guía).

Terapia ocupacional: Los terapeutas ocupacionales pueden ayudar a los pacientes en adaptarse a las actividades de la vida diaria y aprender métodos para resolver problemas específicos. Apoyo emocional y orientación psicológica pueden ser de gran ayuda para que los pacientes puedan enfrentar el impacto psicológico de la hemianopsia.

Es fundamental tener en cuenta que cada paciente es único, por lo que el enfoque de tratamiento debe adaptarse a sus necesidades individuales. La participación de un equipo interdisciplinario de profesionales de la salud, como oftalmólogos, terapeutas ocupacionales, optometristas y psicólogos, puede ser crucial para ofrecer una atención integral a pacientes con hemianopsia. Los pacientes con HHC pueden presentar una agudeza visual de la unidad, pero son incapaces de andar solos y orientarse porque la pérdida del campo les causa mayores trastornos que los que producen una disminución significativa de la agudeza visual. (Palomar Petit et al., 2008; Palomar Mascaró, 2009).

Aunque suelen presentar una buena agudeza visual tanto en visión lejana como cercana, experimentan grandes problemas de orientación espacial que se evidencian, entre otros, en diversas dificultades en su vida cotidiana como son ignorar las rutas familiares, chocar al caminar, no poder leer, vestirse o cepillarse los dientes, etc. (Schuett, Kentridge, Zihl & Heywood, 2009). Sin duda, los defectos de campo de tipo homónimo provocan un serio deterioro en la calidad de vida del sujeto (Gall et al., 2010).

Por lo tanto, enfrentan grandes desafíos al explorar escenarios lo suficientemente rápido como para desarrollar una comprensión global. Por ello, les resulta extremadamente difícil reconocer los obstáculos localizados en su región afectada del campo visual. Esto puede causar choques con personas, objetos o automóviles que se acercan. Esto generalmente tiene un impacto negativo en su vida diaria. (Zihl, 2000).

En este tipo de pacientes, es necesario que la familia conozca la verdadera situación para tratar de ayudarlo y conseguir la mejor recuperación (Palomar Petit et al., 2008).

La rehabilitación con ejercicios de concienciación del paciente de su defecto homónimo completo no debe hacerse en la fase aguda de su proceso cerebral. Ello es debido, sobre todo, a su capacidad limitada para cooperar e imposibilidad para comunicar lo visto y conocido antes de la enfermedad. Además, en un principio, tampoco son capaces de participar activamente en el proceso por su excesiva aprensión o temor, especialmente cuando se acercan por su lado afectado (hemianópsico) a cualquier lugar. Es igualmente importante explicar al paciente que, en las primeras etapas, no gire la cabeza para intentar compensar su pérdida campimétrica, sino que se concientice de ella.

Para mitigar la ansiedad desde el momento en que el paciente es consciente de su patología se puede facilitar su vida cotidiana intentando:

- Acercarse siempre al individuo desde su lado sano.
- Situar al paciente de manera que su campo visual intacto esté dirigido hacia la puerta de la habitación o hacia el lado que desee realizar cualquier actividad.
- Colocar los artículos personales a su alcance, siempre en el lado sano (contrario al hemianópsico).
- Situarle todos los elementos del servicio de mesa (botella agua, aceiteras, salero, etc.) en el lado sano.

En ocasiones, a los familiares les llama la atención la pérdida de capacidad de producir y/o comprender lenguaje (afasia), la anosognosia y las agnosias sensoriales, principalmente visuales, como por ejemplo no reconocer la hora de su propio reloj.

También pueden aparecer o experimentar alucinaciones visuales (ver sombras o figuras geométricas) que se localizan frecuentemente en el campo visual lesionado (Palomar Petit, 1967).

La conducción en este tipo de pacientes es un tema crítico. Se estima que, a través de la vista, se obtiene un 90% de la información precisa para desarrollar una conducción segura (García Carcellé, 1991; García Pérez, 2000). Los pacientes con HHC muestran, en la conducción, problemas similares a los de las actividades diarias (Papageorgiou et al., 2007). Por ello, evidenciarán problemas a la hora de detectar vehículos o personas, situadas en su campo perdido, para evitar colisiones.

La existencia de una HHC es un impedimento visual absoluto para manejar vehículos de motor, según contempla nuestra legislación (R.D.M.P., 1997). La normativa europea también requiere una extensión horizontal del campo binocular de 120°, exigencia que no cumplen los pacientes hemianópsicos (García, 1991). Aunque pensamos la legislación vigente no contempla la situación de un paciente hemianópsico rehabilitado y debería hacerlo.

Estos pacientes recuperan sus habilidades visuales y su percepción espacial con los prismas de Palomar, teniendo las capacidades necesarias para la conducción.

En los pacientes afectados de una HHC también es típico el trastorno de lectura. Así, en el caso de la HHC derecha, tienen dificultad para seguir la línea que leen, y en el caso de la HHC izquierda, para hallar el comienzo de la línea siguiente.

Una lectura fluida requiere de un mínimo de dos grados de ángulo visual a la izquierda y a la derecha del punto de fijación central

y un ángulo de un grado arriba y abajo (Aulhorn, 1953; Trauzettel-Klosinski & Reinhard, 1998a y 1998b). Esto explica que los pacientes hemianópsicos, al perder su campo central muestren lentitud y experimenten grandes dificultades en la lectura.

Según Sorsby (1972) o Wang (2003), muchos de estos pacientes desarrollan trucos para mitigar sus problemas de lectura. En el caso de una HHI se suele colocar el dedo en el comienzo de la línea. En la HHD puede ayudar el mantener el libro de lado, de tal manera que el sujeto llegue a aprender a leer de arriba abajo o incluso situarlo al revés, para hacerlo de derecha a izquierda.

Leff et al. (2000, 2001) y Schuett, Heywood y Kentridje (2008), destacan los problemas en el retorno de los movimientos oculares al comienzo de una línea que sufren los pacientes con HHI. Coinciden, así mismo, en que las dificultades son mayores en las HHD, causando una alteración característica de lectura llamada dislexia hemianópsica. Este desorden se refleja en la ruptura de los movimientos oculares, disminuyendo las amplitudes de los movimientos sacádicos hacia la derecha, y apreciándose prolongadas fijaciones.

Palomar (2013) realiza un estudio con un grupo de pacientes jóvenes sanos, a los que se les simula una pérdida de campo tipo hemianopsia homónima, mediante la utilización de unas gafas diseñadas para este fin, o mediante la adaptación de unas lentes de contacto tintadas sectorialmente, constatando los grandes problemas que producen este tipo de pérdida de campo visual en los quehaceres de la vida cotidiana. Destaca que pacientes sanos una vez simulada la pérdida son incapaces de deambular, subir o bajar escaleras, mermándose cuantiosamente todas sus habilidades.

## 2.- Etiología

Son escasos los artículos en la literatura mundial (Smith, 1962; Trobe, Lorber & Schlezinger, 1973), que revisan los factores epidemiológicos, etiológicos, clínicos y de evolución de las hemianopsias. En su investigación, Rossi, Kheyfets y Reding (1990), informan de que, en EE.UU., en tan solo un año ocurren 10 millones de casos de traumatismos craneoencefálicos, de los cuales, un 20% llevan asociados lesiones cerebrales. Así mismo, un tercio de los pacientes que sobreviven a un derrame cerebral, presentan HHC o incompleta.

En el Reino Unido, Pambakian y Kennard (1997) coinciden en que, aproximadamente, un tercio de los pacientes que sobreviven a un derrame cerebral, presentan HHC o incompleta, siendo el 40% de hemianopsias homónima por lesiones en el lóbulo occipital, el 30% del lóbulo parietal, el 25% del lóbulo temporal, y el 5% de la vía óptica y el núcleo geniculado lateral. Estos autores indican que los datos relativos a la patogénesis de las lesiones que causan HHC deben ser interpretados con cautela debido a que están influenciados por la manera como los pacientes son seleccionados. Teniendo en cuenta esto, refieren que el 70% de las lesiones son infartos arteriales, los tumores constituyen un 15%, y las hemorragias un 5%. Según estos autores, son los varones de 50 a 70 años de edad los más afectados de esta patología, normalmente como consecuencia de la enfermedad vascular.

La incidencia global de ictus en España se estima que puede oscilar entre 120-350 casos por 100.000 habitantes/año, según las extrapolaciones de los estudios mencionados. Las tasas se multiplican por 10 en la población mayor de 75 años de edad. Además, entre un 5 y un 11% de la población mayor de 65

años refiere antecedentes clínicos de ictus (Díaz-Guzmán et al., 2008). Los defectos hemianópsicos están entre los trastornos más comunes tras accidentes vasculares. El 30% de los pacientes con daño cerebral y el 70% de estos con derrames de la arteria cerebral posterior sufren defectos visuales tipo hemianopsias (Pamkabian & Kenard, 1997).

En nuestro país se estima una incidencia anual de traumatismo craneoencefálico del orden de 200 nuevos casos/100.000 habitantes (Bárcena-Orbe et al., 2006). El 70% de éstos tienen una buena recuperación, el 9% fallecen antes de llegar al hospital, el 6% lo hacen durante su estancia hospitalaria y el 15% quedan funcionalmente incapacitados con diferentes secuelas (Jennett & MacMillan, 1981), teniendo un gran impacto económico social (Murillo, Catalán & Muñoz, 2001; Bárcena-Orbe et al., 2006).

Por otro lado, teniendo en cuenta el incremento de la esperanza de vida de la población y el envejecimiento, es muy probable que aumente la incidencia de hemianopsias (Palomar Mascaró et al., 2010b, 2011d).

Murillo Bonilla (2001), en su estudio con 123 pacientes (70 hombres y 53 mujeres) de una media de edad de 48 años, constata que el 63% eran hemianopsias izquierdas, siendo la occipital, la localización principal (55%), y la etiología más frecuente, la vascular (76,5%). La recuperación solo la refiere en 1/3 de los casos, siendo óptima únicamente en el 10%.

Según lo expuesto con anterioridad valoraremos los diferentes tipos de alteraciones que pueden ocasionar defectos de campo de tipo hemianópsico homónimo proponiendo la siguiente clasificación personal (Palomar Mascaró, 2009).

## **2.1.- Neoplasias primarias o secundarias del SNC**

Las dos categorías principales de tumores que pueden afectar el cerebro y la médula espinal son las neoplasias primarias y secundarias del SNC. (Benavides, M. Arráez, M. Herruzo, I. Acha, 2012)

Las diferencias entre ellas son:

### **Neoplasias primarias del SNC**

Las neoplasias primarias del SCN central se desarrollan directamente en el cerebro o la médula espinal a partir de las células del SNC. Estos tumores no se originan en ningún otro órgano o parte del cuerpo, sino que comienzan en el tejido cerebral o espinal.

Los tumores primarios del sistema nervioso pueden ser benignos y tumores malignos, siendo estos más agresivos.

### **Neoplasias Secundarias del SNC (Metástasis):**

Las neoplasias secundarias del SNC, son tumores que se originan en diferentes partes del cuerpo. A través del sistema circulatorio se diseminan al cerebro o la médula espinal.

Habitualmente este tipo de tumores metastásicos son malignos.

Las neoplasias secundarias del SNC son más comunes que las neoplasias primarias. Cuando se diagnostica un tumor cerebral, se realizaran estudios y pruebas complementarias, para determinar si es primario o secundario, ya que esto afectará a la estrategia del tratamiento y al pronóstico.



Las fibras de las radiaciones ópticas se pueden interferir por compresión o por obstrucción del aporte sanguíneo. Se localizan con Tomografía axial computarizada (TC) y Resonancia nuclear magnética (RM).

Entre los tumores primarios encontramos, los astrocitomas y gliomas, y entre los secundarios, metástasis de diversos orígenes, destacando los tumores de pulmón, de mama, el adenoma carcinoma gástrico y otros de origen linfóide (Luiz, Lee & Keltner, 1998).

El efecto de las neoplasias sobre las fibras ópticas puede proceder de una compresión directa sobre las fibras nerviosas, así como de múltiples mecanismos indirectos tales como la inflamación peritumoral y la isquemia por compresión vascular. También por síndrome de robo sanguíneo, cuando el tumor capta un elevado porcentaje del flujo sanguíneo correspondiente a la irrigación del tejido nervioso sano (Cohen, 2002; Stoelting & Dierdorf, 2003).

Se han descrito otros mecanismos menos frecuentes de daño nervioso, como por ejemplo diversos síndromes paraneoplásicos producidos generalmente por la fabricación, por parte del tumor, de alguna sustancia química capaz de interferir en el funcionamiento del tejido sano (Cullen & Por, 2007; Dantas, 1984; Shults WT, 1998; Thambisetty, Scherzer, Yu et al., 2001).

Los tumores localizados en la región pineal y tectorial (tercer ventrículo) afectan a las vías ópticas de forma indirecta.

En la TC con contraste, pinealomas, meningiomas y metástasis suelen mostrar intensificación de la imagen, mientras que los quistes dermoides y epidermoides y los teratomas pueden reflejar una densidad interna de tejido graso. En los pinealomas encontramos calcificación. Habitualmente los tumores localizados en

la región tectorial suelen ser gliomas y se identifican mejor con RM.

A nivel del lóbulo occipital se pueden observar infartos, malformaciones vasculares, metástasis y tumores primarios como el linfoma (Dantas, 1984).

## **2.2.-Alteraciones vasculares**

Las alteraciones vasculares son la hemorragia y el infarto (Coghén, 2002). Este último se debe a trombosis o espasmo en el territorio de las arterias cerebral media o posterior que irrigan los lóbulos occipitales y temporales. Su imagen en la tomografía computadorizada sigue la distribución de la irrigación. Los aneurismas del polígono de Willis pueden comprimir la cintilla óptica (Houston Merritt, 1982).

## **2.3.- Traumatismos**

De diversa índole y localización, los traumatismos pueden provocar destrucción por lesión directa o indirecta (Bradford, Peter & Kenneth, 1992).

Así, pueden ocasionar daños directos a consecuencia del impacto, o daños por mecanismos indirectos, mediados fundamentalmente por la hemorragia y el edema cerebral. También se han descrito trastornos metabólicos locales postcontusivos, incluyendo además de la isquemia, alteraciones tróficas del SNC (Houston Merritt, 1982).

## **2.4.- Trastornos inflamatorios del SNC**

Los trastornos inflamatorios del SNC son afecciones en las que el sistema inmunológico del cuerpo reacciona de manera anormal

y causa inflamación en el cerebro o la médula espinal. Destacaremos algunos de estos trastornos:

**Esclerosis Múltiple (EM):** La EM es una enfermedad autoinmune que afecta el SNC. En esta afección, el sistema inmunológico ataca la mielina, la sustancia que recubre las fibras nerviosas, lo que conduce a la formación de lesiones en el SNC (Martino, Furlan, Poliani.200).

**Vasculitis cerebral:** La vasculitis cerebral es una inflamación de los vasos sanguíneos en el cerebro (Arroyo, Russo, Rugilo. 2006).

**Encefalitis:** La encefalitis es el trastorno inflamatorio más importante del neuroeje, y produce una alteración difusa de baja intensidad, mientras que los abscesos cerebrales muestran un anillo de densidad aumentada (Dantas, 1984). La causa habitual de la encefalitis es una infección por virus. En algunos casos, se extiende al sistema nervioso a partir de una infección como las parotiditis, el sarampión o la mononucleosis infecciosa. No obstante, normalmente, es resultado de una única infección. La encefalitis herpética es la causa más frecuente de encefalitis esporádica en el mundo occidental, asociada al virus herpes simplex 1 ó 2 (Fica, Pérez, Reyes, Gallardo, Calvo & Salinas, 2005).

La encefalitis crónica es una enfermedad progresiva caracterizada anatomopatológicamente por áreas multifocales de desmielinización de tamaño muy variable y dispersas por todo el encéfalo, salvo la médula espinal y los nervios ópticos. Además de la desmielinización existen alteraciones citológicas características en los astrocitos y oligodendrocitos. Los pacientes, a menudo presentan déficits visuales (45%), por lo común HHC; trastornos mentales (demencia, confusión, cambios de la personalidad) en un 38%; debilidad, lo que incluye hemiparesia o mo-

noparesia, así como ataxia o descoordinación en el movimiento de las partes del cuerpo (Fauci, Braunwald, Kasper, Hauser, Longo, Jameson & Loscano, 2008).

Por último, causas diversas como enfermedades degenerativas y tóxicas, también pueden ser el origen de las pérdidas campimétricas de tipo HHC.



## ☒ CUADRANTANOPSIAS

La pérdida de la visión en una cuarta parte o cuadrante del CV de ambos ojos. Pueden ser homónimas o heterónimas y afectar a los cuadrantes superiores o los inferiores. En la figura 10 puede verse la clasificación de las cuadrantanopsias y su terminología.

Para Dubois-Poulsen, la cuadrantanopsia pura es rara y el déficit en ángulo recto no existe, pues si el límite horizontal es en general limpio, el vertical es muy variable y ondulado. Nosotros hemos observado varios casos con límites puros (el vertical a veces ligeramente ondulado) por lesión de los labios de la cisura calcarina. Las isópteras cromáticas bordean el campo ciego como en las hemianopsias; la zona macular puede estar respetada o no en el vértice del cuadrante ciego. La cuadrantanopsia puede ser incompleta, en forma de escotadura, que suele comenzar por las isópteras internas; la presencia del mismo déficit en esta forma, en ambos ojos, es un argumento de valor. Una cuadrantanopsia que se convierte en una hemianopsia homónima suele indicar una lesión de la cintilla; la existencia de dos cuadrantanopsias superiores o inferiores, en ambos ojos, origina una hemianopsia vertical que suele ser inferior y debida a una lesión de los dos labios superiores de la cisura calcarina; el límite de separación es rectilíneo. Una hemianopsia que regresa, puede transformarse en una cuadrantanopsia.

Para que se produzca una cuadrantanopsia, la lesión ha de asentar en las vías ópticas, desde el cuerpo geniculado externo a la corteza visual occipital.

Su etiología puede deberse a traumatismos, hemorragias, compresión por tumores y también por aneurismas intracraneales (Palomar, 2008).

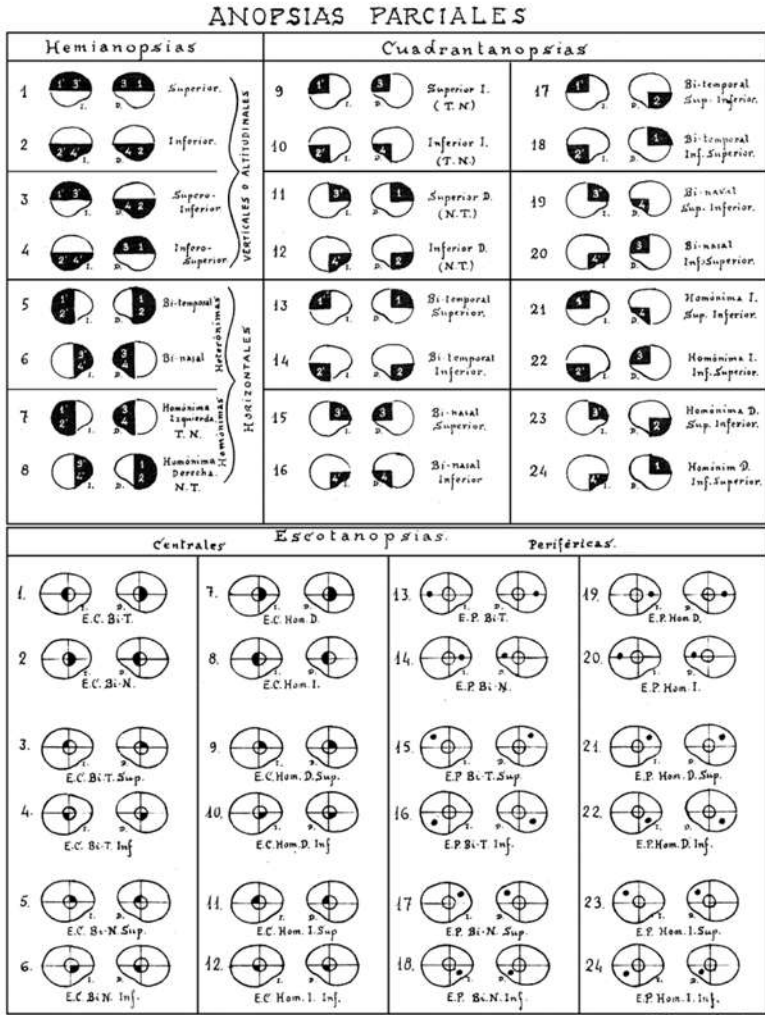


Fig. (10) Esquema de las anopsias parciales de Palomar Collado.



## ⊗ ESCOTANOPSIAS

Son pequeños defectos en islotes de los campos homónimos o heterónimos en ambos ojos. Pueden ser centrales o periféricas, y el escotoma se sitúa más bien en el cuadrante superior o inferior de cada mitad del CV, de lo cual resulta la clasificación y terminología para las escotanopsias. La congruencia en las escotanopsias suele ser muy rara, estas pueden ser centrales o periféricas (Palomar, 2008).

Los tipos son:

- Centrales:
  - Bitemporal con escotoma en ambas mitades temporales maculares.
  - Binasal con escotoma en ambas mitades nasales maculares.
  - Homónima derecha con escotoma en ambas mitades derecha maculares.
  - Homónima Izquierda con escotoma en ambas mitades izquierdas, maculares.
  
- *Periféricas:*
  - Bitemporal con escotoma en las mitades temporales de ambos campos periféricos.
  - Binasal con escotoma en las mitades temporales de ambos campos periféricos.
  - Homónima derecha con escotoma en la mitad derecha de ambos campos periféricos.

- Homónima izquierda con escotoma en la mitad izquierda de ambos campos periféricos.

Las escotanopsias suelen causadas por lesiones parciales de las vías ópticas.





## ⊗ METODOS DE INDUCCION A LA NEUROPLASTICIDAD

### **1.- Adaptación prismas**

Con la adaptación de los prismas sectoriales en banda, el paciente restituye su campo visual perdido, pero también vuelve a ser consciente de su lado espacial derecho e izquierdo, por ello el paciente vuelve a orientarse espacialmente, pensamos que el cerebro vuelve a ser consciente de la existencia de ambos lados en el espacio y que esto ayuda a que la zona no funcional pueda crear cambios para reactivarse, o que una zona adyacente pueda suplir la función de la zona dañada.

El uso a diario de los prismas de Palomar en los pacientes rehabilitados de una pérdida de campo tipo hemianopsia homónima, ayuda a que se puedan dar fenómenos de neuroplasticidad y una recuperación de campo visual.

Esta recuperación en una primera fase se observa en el campo visual central, y en algunos casos se observa en todo el campo visual.

### **2.- Estimulación visual**

La estimulación visual puede desempeñar un papel importante en la inducción de la neuroplasticidad en el sistema visual, especialmente en personas que tienen pérdidas sectoriales de campo. Algunas de las estrategias de estimulación visual que pueden ser utilizadas para ello son:

- Entrenamiento visual: Los programas de entrenamiento visual deben estar diseñados para mejorar la función visual y la percepción visual. Estos programas pueden incluir ejercicios que trabajan en áreas específicas de la visión, como la agudeza visual, la estimulación, la localización visual, etc.
- Terapia de prismas: En los casos que adaptamos los prismas adosados de Palomar, estos, además de restituir perceptualmente el lado del campo perdido, actúan como un estímulo visual, ayudando a que puedan dar procesos de neuroplasticidad. Los prismas pueden ser considerados como parte de la terapia de estimulación visual.
- Terapia visual con imágenes: La estimulación de patrones de imágenes que tienen una determinada intensidad y que son presentadas a una determinada frecuencia se ha estudiado como una forma de inducir la neuroplasticidad en el sistema visual. Se utilizan imágenes de diferentes formas e intensidades para estimular la retina y con diferentes frecuencias, produciendo una estimulación a nivel cortical, estimulando las conexiones neuronales.
- Estimulación de colores y patrones: Algunos ejercicios de estimulación visual presentan determinados colores y patrones para estimular la percepción visual y el campo visual.
- Estimulación con juegos y cartas: Estos ejercicios están diseñados específicamente para estimular la percepción visual y la localización visual. En muchas ocasiones también tienen un componente de recuperación de la memoria reciente. Estas terapias pueden incluir ejercicios de seguimiento visual, localización, asociación de figura-nombre,

figura-figura o nombre-nombre y ejercicios de repetición de secuencias de diferentes imágenes o palabras.

Destacaremos que la eficacia de la estimulación visual variará de un paciente a otro dependiendo de diversos factores. Es importante antes empezar la estimulación realizar un estudio inicial de la pérdida de campo para poder realizar un seguimiento de evolución con la máxima precisión.

Antes de empezar a realizar cualquier programa de estimulación visual se debe realizar una evaluación visual completa, para determinar el estado de todas las habilidades visuales del sujeto, así como todas las alteraciones de su sistema visual. Con todos los resultados diseñaremos un tratamiento terapéutico adecuado de forma personalizada. Todo tratamiento de terapia visual requerirá de una supervisión y seguimiento profesional.

### **3.- Tratamientos farmacológicos**

Existen varios fármacos que se han estudiado por su capacidad para estimular la neuroplasticidad en el cerebro. Estos medicamentos se están investigando en diversos trastornos neurológicos y psiquiátricos, así como en el contexto de la rehabilitación después de lesiones cerebrales.

Destacaremos algunos de estos s fármacos:

Modafinilo: Se ha investigado en el tratamiento de trastornos neurológicos como el síndrome de apnea del sueño, la narcolepsia y la fatiga asociada con trastornos neurológicos. Se cree que el modafinilo puede aumentar la vigilancia y la concentración, lo que podría influir positivamente en la neuroplasticidad (Hinkle, 2017).

Antidepresivos: Algunos antidepresivos, como los inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (ISRS) y los inhibidores de la recaptación de serotonina y noradrenalina (IRSN), se han estudiado en relación con su capacidad para promover la neuroplasticidad en el tratamiento de la depresión y otros trastornos neuropsiquiátricos, que padecen pacientes después de haber sufrido un accidente cerebrovascular. Estos medicamentos pueden ayudar a regular los niveles de neurotransmisores y promover la formación de nuevas conexiones neuronales. (Lancôt, 2019; Hinkle, 2017).

Memantina: Este medicamento se utiliza en el tratamiento del Alzheimer y otros trastornos cognitivos. Actúa como un antagonista de los receptores de glutamato NMDA (ácido N-metil-D-aspartico) y se cree que puede ayudar a regular la excitabilidad neuronal y la plasticidad sináptica (Fouilloux, Contreras, Rivera, Terán, Velasco, 2004).

Metilfenidato: Se usa comúnmente en el tratamiento del trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Se ha sugerido que puede aumentar la liberación de noradrenalina y dopamina en el cerebro, lo que puede influir en la plasticidad cerebral (Quintilla, Escobar, 2022).

Levodopa: Se utiliza en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson. Aumenta los niveles de dopamina en el cerebro y puede influir en la plasticidad neuronal en cierta medida (Jordán, 2003).

Ketamina: Aunque es un agente anestésico y se utiliza principalmente para la depresión resistente al tratamiento, la ketamina ha demostrado tener efectos rápidos sobre la plasticidad sináptica (Summer, 2020). Se investiga como un posible tratamiento para diversos trastornos neuropsiquiátricos.

La vitamina B1 (tiamina), la B6 (piridoxina) y la B12 (piridoxina) son esenciales para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso. (Calderon-Ospina, Nava-Mesa, Paez-Hurtado, 2020). Un correcto nivel de las mismas desempeñará un papel importante en la neuroplasticidad, destacaremos cada uno de ellos:

- Vitamina B1 (tiamina): desempeña un papel crucial en el metabolismo de los carbohidratos, convirtiendo los alimentos en energía utilizable por el cuerpo y el cerebro. Además, la tiamina participa en la síntesis de neurotransmisores, como la acetilcolina, que es fundamental para la transmisión de señales nerviosas. Dado que la tiamina es necesaria para el metabolismo energético y la síntesis de neurotransmisores, contribuye indirectamente a la salud del sistema nervioso y, por lo tanto, a la capacidad de neuroplasticidad.
- Vitamina B6 (piridoxina): Esta vitamina es esencial para la síntesis de neurotransmisores, sustancias químicas que transmiten señales entre las células nerviosas. Además, desempeña un papel clave en la conversión de aminoácidos, que son los bloques de construcción de las proteínas, en neurotransmisores como la serotonina y la dopamina. Al participar en la síntesis de neurotransmisores, contribuye al funcionamiento normal del sistema nervioso y a la capacidad del cerebro para adaptarse y cambiar en respuesta a nuevas experiencias.
- Vitamina B12 (cobalamina): es esencial para la formación de la vaina de mielina, una capa aislante que recubre los nervios. La mielina mejora la velocidad de conducción de las señales nerviosas. Además, la vitamina B12 está involucrada en la síntesis de ácidos nucleicos y en la formación

de neurotransmisores. Al mejorar la conducción de las señales nerviosas y apoyar la función general del sistema nervioso, la vitamina B12 contribuye a la salud neuronal y, por lo tanto, a la capacidad de neuroplasticidad.

Una dieta equilibrada y variada suele proporcionar suficientes vitaminas B1, B6 y B12. Sin embargo, en casos de pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular, los suplementos de estas vitaminas podrían ayudarles a la mejora de su cuadro clínico.



## ⊗ REHABILITADOR VISUAL DE PALOMAR

El rehabilitador visual de Palomar se trata de una pantalla de 125 pulgadas (Fig. 11), en la cual a través de un retroproyector podemos realizar la Prueba de Fenómeno de Extinción Visual de Palomar©. Al realizar esta prueba con el rehabilitador conseguimos realizar una exploración del campo visual real a campo abierto, convirtiéndose este, en una de las pocas herramientas que contamos en el mercado actualmente para ello.

Para completar la exploración del campo visual a campo abierto hemos diseñado unas imágenes que recrean situaciones de la vida cotidiana como pasear en un centro comercial, un pasillo de un supermercado, un paisaje de montaña, unos carriles de tren, etc. Con ello el paciente experimenta que es lo que percibe en su día a día y el impedimento que sufre por la pérdida campimétrica.

También contamos con unas simulaciones de conducción, donde valoramos la expansión de la recuperación del campo visual perdido en una situación de visión dinámica. Pudiendo valorar la capacidad de poder conducir con la ayuda de los prismas adosados.

Hemos diseñado también unas imágenes infantiles que recrean situaciones con animales, que nos ayudan a poder explorar el campo en niños de poca edad, los cuales, en ocasiones, no colaboran aún con los perímetros computadorizados.

El rehabilitador visual es una herramienta indispensable para el estudio del campo visual a campo abierto.

En el proceso de adaptación de los prismas de Palomar© es de gran utilidad, ya que el paciente observa la recuperación del campo visual perdido que obtiene con la ayuda visual.

Otra aplicación que nos proporciona es poder comprobar con exactitud la correcta posición en que deben ser colocados los prismas y la potencia necesaria de los mismos.

También con el rehabilitador se puede realizar otros ejercicios de terapia visual.

El rehabilitador, al cubrir todo el espacio del campo visual proporciona, un gran grado de estimulación visual, a la hora de realizar ejercicios de estimulación visual.



**Fig. (11)** Rehabilitador Visual de Palomar, podemos ver una escena de deambulación de un centro comercial para comprobar la percepción espacial del paciente.



## ⊗ HISTORIA DE LAS TÉCNICAS DE REHABILITACIÓN EN PACIENTES HEMIANÓPSICOS

Las primeras referencias bibliográficas se remontan a principios del siglo pasado, cuando Braunschweig (1920), para tratar pacientes con HHC, utilizó unos pequeños prismas (sin sobrepasar las 8 dioptrías prismáticas), adosados en la porción central de ambos cristales de una gafa y con las bases orientadas en la dirección del área anópsica. Este autor explica que, a una distancia de 5 m., lograba alcanzar un sector de unos 40 cm., del lado anopsico, aproximadamente unos cinco grados. Posteriormente, Strebel (1923), recomendando este mismo proceder, obtuvo una franca mejoría en cuatro de los doce casos estudiados. En el mismo año, Wiener (1923), empleó pequeños prismas triangulares, rectangulares e isósceles, adheridos también en el centro de los cristales de las gafas, cuya hipotenusa actuaría igual que un espejo plano para reflejar, de esta forma, la imagen hacia la porción activa de la retina.

Unos años más tarde, Young (1929), en una paciente con HHC derecha, aplicó el sistema de Wiener (1923) modificado. Situó el prisma únicamente en el ojo derecho, desplazado de la línea de posición de la mirada, para que la paciente tuviera, forzosamente, que dirigirse hacia el prisma cuando deseara mirar a la derecha.

Ninguno de los autores mencionados logró la plena generalización de sus métodos y, posteriormente, encontramos un vacío de veinte años en la literatura científica mundial, sin evidencias de intentos de rehabilitación de los pacientes con HHC.

Bell (1949), diseñó un simple artificio, consistente en un pequeño espejo oval de 1 x 2 cm., fijado en la porción nasal del lado del defecto hemianópsico, en la parte interna de las lentes del paciente. El tamaño del espejo dependía de la anchura (prominencia) de la nariz y de la altura del puente nasal del sujeto. De esta forma, lograba que los objetos situados en la parte ciega del campo visual binocular fuesen reflejados por el espejo, de manera que pudiesen ser proyectados en la parte funcional de la retina.

Tres años más tarde, Burns, Hanley, Pietri y Welsh (1952), influenciados por el trabajo de Bell (1949), colocaron un espejo ajustado por delante de la montura y formando un ángulo que oscilaba entre 60 y 80 grados con el plano vertical de los anteojos.

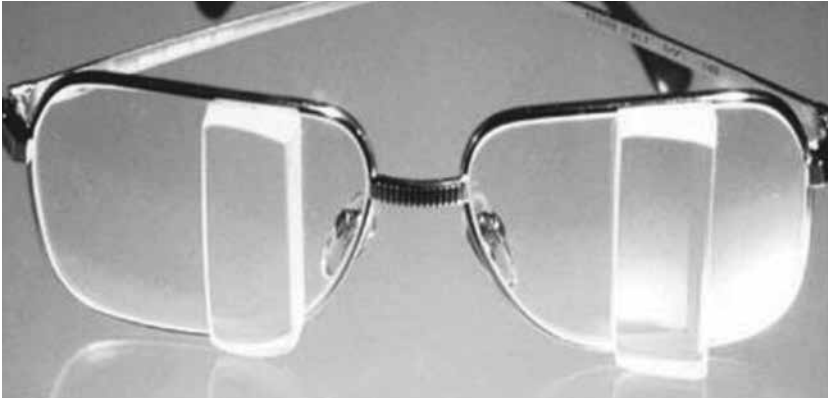
Transcurre nuevamente un periodo de catorce años sin innovaciones, aunque afortunadamente ya se había conseguido, con la técnica de Burns et al. (1952), un método simple y con mayor aceptación que los anteriores, a pesar de su escasa difusión.

Walsh y Smith (1966), utilizaron un espejo suspendido por delante de la montura de tal manera que pudiese ser ajustado por el propio paciente y que venía a ser una pequeña variante de la propuesta de Burns et al. (1952).

Palomar Petit (1967), propone unos prismas adosados en banda vertical en ambos ojos, con las bases orientadas hacia el área anópsica y desplazados 1,5 mm del centro (Fig. 12). Estos prismas tenían entre 15-20 dioptrías para visión lejana y, de 8 a 15 dioptrías, para visión cercana.

Walhs y Hoyt (1969), recomiendan el procedimiento de Bell, aunque con cierto escepticismo, al no lograr resultados satisfactorios en todos los casos. Hay que considerar que, cuando el paciente tiene la nariz pequeña, no puede ajustarse bien el espejo

por la parte interna de la montura, razón por la cual fracasaron en el empleo generalizado de tal método. Llama la atención que estos autores no probasen, seguramente por desconocimiento, la auténtica colocación que constituye la aportación de Burns et al. (1952), ni tampoco la modificación introducida por Walsh y Smith (1966).



**Fig. (12)** Montura con los prismas adosados en banda (Palomar Petit, 1967), en el caso de una HHC izquierda, ya que las bases están orientadas hacia el campo espacial izquierdo del paciente (Fuente: Archivo iconográfico Consultorio Oftalmológico Palomar).

Trobe, Lorber y Schlezinger (1973), realizan una revisión retrospectiva de 104 casos de hemianopsias homónimas, destacando en su estudio que el infarto cerebral fue el diagnóstico en el 89% de los pacientes.

Mintz (1979), diseñó un espejo plano montado en un clip, realizando un modelo derecho y otro izquierdo, para situarlo y ajustarlo en la parte nasal de la montura, por delante de las gafas (ante el ojo derecho, en caso de HHC derecha, y ante el ojo izquierdo, en caso de HHC izquierda). Es posible suprimir el espejo, a voluntad del paciente, en situaciones que pueda sentirse incomodo, o en el caso de que le resulte antiestético.

Johnson y Cryan (1979), recomiendan como prueba de evaluación en los pacientes hemianópsicos, la exploración del campo visual por perimetría de confrontación. Indican también que la realización de ejercicios de exploración visual valiéndose de un alfabeto magnético y un tablero metálico, pueden ayudar al paciente. Describen una guía de evaluación del campo visual para facilitar a la identificación de este tipo de pacientes en atención primaria.

Zihl y Cramon (1980), explican que la ampliación del campo visual en pacientes que han sufrido un daño cerebral, solo se puede dar en los casos en que los daños de la corteza estriada son reversibles.

Smith, Weiner y Lucero (1982), propusieron utilizar un prisma plástico Fresnel pegado en el cristal de las gafas. Por ejemplo, en un paciente con HHC izquierda colocan el prisma Fresnel con base externa en la mitad temporal del cristal izquierdo. Argumentan que solo es necesario situar el prisma en un lado y recortan, en el centro, un trozo pequeño (de 1 a 1,5 mm) a fin de prevenir la diplopía. Según los autores, con esta técnica se consigue una ampliación del campo visual de unos quince grados.

Palomar Petit (1979,1982), prosigue con los métodos para rehabilitar a los pacientes con hemianopsias homónimas, consolidando los buenos resultados obtenidos con los prismas adosados en banda.

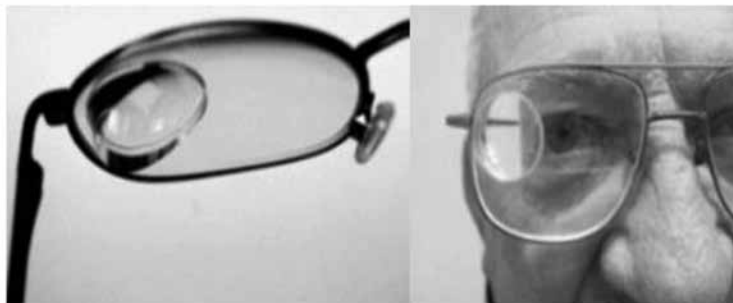
Woo y Mandelman (1983), utilizan los prismas Fresnel colocados en las gafas de un paciente con HHC derecha logrando que el sujeto tenga conciencia de los objetos localizados en el campo ciego. Estos autores recalcan, especialmente, la importancia de la colocación exacta de los prismas en ambos ojos dirigiendo las bases hacia el lado derecho, en este caso.

Bach-y-Rita (1983), y también Balliet, Blood y Bach-y-Rita (1985), defienden que el aumento del campo visual no es apreciable. Indican que los estudios sobre este tema deben considerarse con precaución y que la restitución de los campos visuales después de un daño en la corteza estriada en los seres humanos es muy poco probable, con los métodos existentes.

Webster, Jones, Blanton, Gros, Beissel y Wofford (1984), entrenaron a pacientes hemianópsicos para realizar movimientos sacádicos largos dentro del campo visual ciego, concluyendo que este tratamiento mejora las respuestas en diversas tareas, como por ejemplo, reduciendo el tiempo de búsqueda de objetos encima de una mesa.

Nooney (1986), coloca un espejo hecho a medida y adaptado a su paciente en la parte nasal del lado del defecto hemianópsico. Según el autor, la mayoría de los pacientes aprendieron a utilizar este mecanismo, constatando las ventajas que les proporcionaba.

Gottlieb (1988), propone la utilización de un prisma sectorial adaptado monocularmente en la lente correspondiente al lado de la pérdida (Fig. 13). Este autor refiere que, cuando los ojos del paciente estén en posición primaria de mirada o dirigidos fuera del lado hemianópsico, el prisma monocular no tiene efecto en el campo de visión. Sin embargo, cuando la mirada se dirige dentro del prisma, se produce confusión o percepción de dos objetos distintos en una misma situación. La confusión se originaría por la aparición y visibilidad de un objeto que sería invisible sin el prisma. Explica, también, que se produce diplopía con la expansión del campo visual resultante, que puede ser muy desorientadora y desagradable para el paciente que podría explicar el éxito limitado de esta técnica.



**Fig. (13)** Técnica de Gottlieb et al. (1988).

Hedges, Stunkard y Twer (1988), califican como técnica simple y económica, el uso de los prismas Fresnel con el objeto de rehabilitar los pacientes con HHC. Así, lograron evaluar a un grupo de 41 pacientes durante un periodo aproximado de 10 años, el 20% de los cuales experimentaron notables mejoras. En opinión de estos autores, las personas con buena agudeza visual y sin otros signos neurológicos son las mejores candidatas al tratamiento. Por último, ponen especial énfasis en destacar la importancia de dar correctamente las instrucciones y motivar adecuadamente a los pacientes.

Rossi, Kehfets y Reding (1990), también utilizan los prismas Fresnel en pacientes apopléjicos con HHC, aunque lamentan que no exista un tratamiento globalmente aceptado. Estos autores consideran que los prismas Fresnel de plástico adherible constituyen la mejor solución. Los utilizan de 15 dioptrías en ambos lados, y los recortan en forma de medio círculo, situándolos sobre la parte del campo afectado (con la base del prisma hacia el lado hemianópsico). Por ejemplo, a un paciente con HHC derecha se le sitúan los prismas con la base hacia la derecha, en la mitad derecha de cada cristal, y con el margen libre de los prismas recortados a 2 mm aproximadamente de la mitad de la pupila. Así se logra trasladar la imagen hacia el meridiano central de la retina.

Parisi, Bell y Yassein (1991), realizan un estudio con 60 pacientes que presentaban HHC, encontrando que el 40% mejoró su campo visual parcialmente sin tratamiento alguno y más del 10% tuvieron un recobro completo en un cuadrante entre 3 y 24 meses, que sería más común en los casos de derrames. Los resultados indican que el recobro de la pérdida campimétrica se puede dar, en los primeros meses de evolución, y que pasado este espacio de tiempo, la posibilidad de recuperación es prácticamente nula. Estos autores explican que los pacientes cuyos campos visuales se recuperan, pueden no necesitar mucha rehabilitación, pero para la mayoría que presentan HHC o cuadrantanopsias inferiores, la corrección óptica constituye la única solución.

Perlin y Dziadul (1991), también utilizan los prismas Fresnel sectoriales de alta graduación, colocados binocularmente, para desplazar la imagen periférica hacia la línea media. De forma complementaria, enseñan al paciente a escanear el campo visual de forma más eficiente.

Gottlieb, Freeman y Williams (1992), informan del aumento de consciencia de campo medida con perimetría de arco en pacientes tratados con prismas ópticos sectoriales.

Waiss y Cohen (1992), emplean un pequeño espejo de pinza para ayudar a un paciente con HHC a compensar el campo visual perdido.

Dusynski (1995), utiliza espejos parcialmente reflejantes y espejos dicróicos (reflejan la imagen roja y transmiten la verde) para el tratamiento de las HHC.

Zhil (1995), Kasten y Sabel (1995), y Kasten, Wust, Behrens y Sabel (1998), sugieren que el entrenamiento regular en casa

del campo visual ciego con estímulos visuales similares a los empleados en un examen campimétrico y controlados por ordenador, pueden facilitar un recobro del campo visual cerca de la línea media y ofrecer una expansión del campo.

Cohen y Waiss (1996), también defienden como técnica de rehabilitación de pacientes hemianópsicos, la utilización binocular de prismas Fresnel adaptados sectorialmente. A pesar de ello, indican que reducen el campo de visión porque causan un escotoma inducido ópticamente en el centro de la lente. También sugieren la utilización prismas binoculares gemelos, o de diámetro completo, montados en la gafa con la base hacia el lado de la pérdida, normalmente de 20 dioptrías, que provocan una recolocación del campo visual completo.

Gottlied (1996), sugiere la idoneidad de recortar una pequeña porción de 1 a 1,5 mm., del centro de la lente para evitar la diplopía central en la posición primaria de mirada. Señala, así mismo, la necesidad de utilizar prismas de alta potencia, de 30 dioptrías o más.

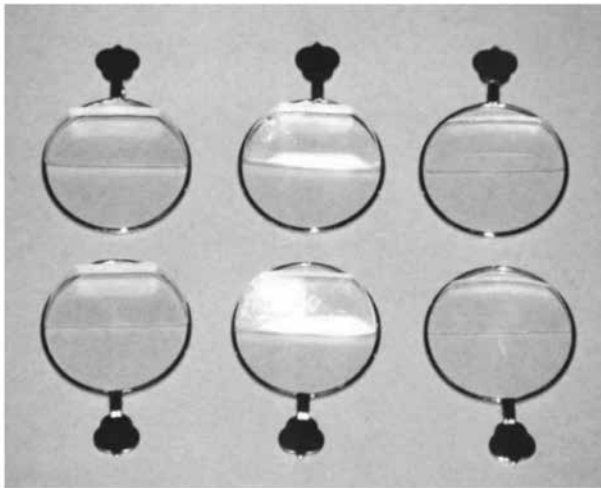
Huber (1996), sigue confiando en la utilización de un espejo por delante y, en algunos casos, prismas Fresnel colocados únicamente en un ojo.

Pakambian y Kennard (1997), analizan si la restauración de la función visual en pacientes con HHC es posible. Enfatizan la importancia de realizar diversos tratamientos de rehabilitación, entre los cuales se encuentran técnicas psicofísicas, para fortalecer la atención en el hemicampo ciego. Argumentan también la posibilidad de utilizar ayudas ópticas, espejos hemianópsicos y prismas, así como técnicas cognitivas para mejorar los movimientos oculares. Indican que, si se entrenan los sacádicos mejorando la amplitud de los mismos, y se concientia al paciente de que pue-



de explorar activamente a través de movimientos de los ojos (sin realizar desplazamientos de la cabeza), se puede reducir el tiempo de búsqueda de objetos situados en el campo ciego. Concluyen que la investigación sobre la rehabilitación de pacientes con daño cerebral y deterioro funcional, constituye una tarea muy difícil y laboriosa. Así mismo, reconocen que la eficacia de dichos tratamientos no está debidamente documentada dado que no existen suficientes trabajos de investigación, y la mayor parte de estudios adolecen de problemas metodológicos.

Palomar Mascaró (2000), desarrolla una fórmula matemática para el cálculo de la potencia necesaria del prisma y diseña una caja de pruebas para la determinación exacta de la potencia (Fig. 14).



**Fig. (14)** Caja de prueba de prismas de Palomar (1994).

Peli (2000), en una exhaustiva revisión, clasifica los efectos de los instrumentos empleados en la rehabilitación de las hemianopsias en dos grupos: los que recolocan el campo visual y los

que producen expansión. Este autor defiende que la expansión es el efecto preferido porque el campo de visión simultáneo es más amplio, permitiendo al paciente controlar el entorno en todo momento, y así tener una movilidad más segura. La recolocación, sin embargo, únicamente cambia la posición del campo perdido, o de forma relativa a la línea media. Esto significa que una parte del entorno invisible a causa del escotoma, se vuelve visible pero, de la misma forma, una parte de este entorno del mismo ángulo que era visible sin el instrumento, ahora desaparece. Aunque este cambio puede ser útil para el paciente, Peli lo considera inferior a la expansión. También presenta una taxonomía con referencia a los efectos de los diversos instrumentos según puedan aplicarse al campo de visión total o únicamente a un sector, de forma episódica (intermitentes) o constante, y colocados central o periféricamente. Así mismo, explica que, cuando se mira a través de los sectores prismáticos, el campo de visión cambia. Dado que el paciente no ve objetos en esa parte de su campo, es menos probable que fije la mirada, con lo que se requiere un movimiento ocular voluntario. Este autor indica que además de estas limitaciones, habría una pérdida óptica del campo causada por los prismas sectoriales binoculares, señala que los pacientes tienen una pérdida del campo visual central (escotoma). La cantidad de prisma utilizada en esta técnica es de 12 a 18 dioptrías, produciendo un cambio pequeño de 6° a 9°. El autor defiende que el único efecto de los prismas binoculares de diámetro completo es el desplazamiento constante del espacio visual. En el caso de los prismas sectoriales, se produce un desplazamiento intermitente del campo completo de visión.

Adicionalmente, el autor desarrolla un método que consiste en un prisma sectorial monocular limitado al campo periférico superior, inferior o ambos, y que se coloca en todo el ancho de

la lente, para que sea efectivo en todas las posiciones laterales de mirada (Fig. 15). El prisma expande el campo de visión mediante diplopía periférica y confusión, por creación óptica de una exotropía periférica, mientras mantiene el alineamiento bifoveal. Peli (2000), explica que esta expansión del campo visual se puede medir con perimetría binocular estándar, porque es efectiva en todas las posiciones de mirada, incluyendo la posición primaria. Para ello utiliza prismas Fresnel de 40 dioptrías, que dan una expansión de 20° alrededor de la línea media. Dado que el prisma solo afecta a la visión periférica, se puede utilizar uno de mayor potencia. Así mismo, indica la idoneidad de sustituir estos prismas cuando se deterioran, normalmente a los cinco meses de uso, por prismas fabricados en CR-39, técnica similar a la de Chadwick (Fig.16).

Con referencia a la determinación de la posición del prisma, Peli (2000) utiliza un lápiz situado en el suelo visible periféricamente para el paciente, cuando fija un optotipo de lejos en posición primaria de mirada. Este autor se vale de un pedazo de papel que va alzando desde la parte inferior de la gafa hasta que el paciente no percibe el lápiz del suelo. En ese momento se deberá marcar la posición del borde del papel en la lente, utilizando esta medida para indicar la posición del prisma.

Conscientes de las limitaciones que sufren los pacientes con hemianopsias en su vida cotidiana, Pambakian, Currie y Kennard (2005), enfatizan la necesidad actual de ensayos clínicos controlados para poder establecer claramente la eficacia de los sistemas de rehabilitación empleados por los diversos autores.



**Fig. (15)** Técnica de Peli (2002).



**Fig. (16)** Técnica de Chadwick (2002).

Kasten, Bunzenthal y Sabel (2006), informan de pacientes tratados con la terapia de restauración visual (VRT), una modalidad de neuro-rehabilitación que realiza el paciente en casa. Este tratamiento consiste en presentar estímulos visuales en una pantalla, justo en el borde que divide el campo ciego del vidente. Estos autores defienden que se consigue un aumento del campo visual que no está influenciado por los movimientos oculares.

Bowers, Keeney y Peli (2008), utilizan gafas con prismas Fresnel de 40 dioptrías, colocados en la parte superior e inferior del cristal del lado hemianóptico. En el caso de una HHC derecha realizan la colocación en el cristal derecho con la base del pris-

ma temporal y, en el caso de una hemianopsia izquierda, en el cristal izquierdo. Constatan la mejora de movilidad de los pacientes con el uso de dichos prismas.

Palomar Mascaró (2008), aun trabajando principalmente con los prismas adosados en banda, desarrolla un nuevo diseño de espejo nasolaterovisor que tiene la particularidad de que puede aplicarse fácilmente a cualquier gafa metálica, ajustando y bloqueando el ángulo de inclinación de forma sencilla, manipulando un tornillo (Fig. 17 y 18).



**Fig. (17)** Diseño del espejo nasolaterovisor de Palomar Mascaró (2008), que puede ser adaptado a cualquier montura metálica.



**Fig. (18)** Montura metálica con el espejo nasolaterovisor de Palomar Mascaró (2008), para el caso de una hemianopsia homónima izquierda.

Schofield y Leff (2009), explican que, actualmente, existen diversas técnicas de rehabilitación de las HHC, pudiéndolas dividir en tres grandes grupos. En el primero englobarían los tratamientos con ayudas ópticas, en un segundo las terapias visuales basadas en mejorar los movimientos oculares y, en un tercero, las terapias de restitución del campo visual. Estos autores hacen hincapié en que, a la hora de valorar los resultados obtenidos con las diferentes técnicas, tiene una gran importancia controlar los posibles efectos placebos.

Giorgi, Woods y Peli (2009), también utilizan prismas Fresnel colocados periféricamente en la parte superior e inferior (Fig. 19), defendiendo el beneficio que refieren los pacientes con este tipo de ayuda.

Machner, Sprenger, Sander, Heide, Kimmig, Helmchen y Kömpf (2009), destacan las dificultades que tienen los pacientes con hemianopsias homónimas en la lectura y en la orientación visual. Realizan un registro de los movimientos oculares en los primeros días después de la lesión cerebral, encontrando unas amplitudes menores, estando más afectadas en las hemianopsias derechas que en las izquierdas. Con ello, concluyen que las alteraciones en la búsqueda visual están relacionadas con la lesión cerebral y que las estrategias de adaptación desarrolladas pueden ayudar a compensar los problemas de percepción que causa la pérdida hemianóptica del campo visual.



**Fig. (19)** Técnica de Giorgi, Woods y Peli (2009).

En la misma línea, Roth et al. (2009), desarrollan un programa de rehabilitación para los pacientes hemianópsicos basado en mejorar los movimientos sacádicos para buscar objetos en el área de pérdida. Con este tipo de entrenamiento, sin embargo, no se consigue ninguna ampliación de su campo visual.

Schuett, Kentridge, Zihl y Heywood (2009), sugieren que el defecto de campo visual hemianópsico es un componente importante del deterioro crónico de la lectura en los pacientes, aunque admiten que puede que no sea la única causa.

Palomar FJ, Palomar MV, Quevedo, Vendrell, Puntí, García y Palomar L (2010a; 2010b), trabajando con prismas adosados, defienden que este tipo de adaptaciones sea binocular, así como la importancia de prescribir ejercicios de localización espacial para facilitar la aceptación de la ayuda visual.

Lane, Smith, Ellison y Schenk (2010), realizan un estudio comparando dos tipos de entrenamientos para pacientes hemianópsicos, uno basado en mejorar la exploración visual y otro fundamentado en mejorar la atención, con ambos tratamientos se consiguen mejoras significativas en la mayoría de las tareas visuales como la lectura o búsqueda visual. Desafortunadamente, no pueden constatar ningún beneficio de este tipo de entrenamiento para la lectura.

O'Neil, Connell, O'Connor, Brady, Reid y Logan (2011), proponen el uso de prismas monoculares en el lado de la hemianopsia completa, con las bases en la dirección del defecto. Se crea una exotropía periférica, con la que consiguen una expansión del campo.

Palomar FJ, Palomar MV, Cardona y Quevedo (2011a), remarcan la gran importancia de la determinación, mediante error y

ensayo, de la potencia prismática y del correcto centrado binocular de los prismas adosados de Palomar, para un mayor éxito en el proceso de rehabilitación.

Palomar FJ, Palomar MV, Ubia, Vendrell, Puntí, Quevedo y Palomar L (2011b; 2011c), enfatizan la necesidad de realizar la adaptación binocular de los prismas adosados de Palomar, empleando una aplicación informática para la determinación del respeto de la línea media. En algunos casos utilizan también un nuevo diseño de espejo nasolaterovisor. Asimismo, defienden la realización de programas de entrenamiento visual para facilitar a los pacientes la adaptación de las ayudas de rehabilitación visual.

Palomar FJ, Palomar MV, Ubia, Puntí, Vázquez y Vendrell (2012), remarcan que el desplazamiento de los prismas adosados de Palomar, puede oscilar entre 1 y 5,5 mm del centro hacia el lado hemianóptico, dependiendo de la homogeneidad de la pérdida central del campo visual.

Palomar FJ (2013), realiza un estudio con un total de 93 pacientes con edades entre 20 y 81 años, siendo 74 hombres y 19 mujeres que presentaban una hemianopsia homónima completa, 21 derechas y 72 izquierdas (77,42%), destacando una frecuencia mayor de HH izquierdas, coincidiendo con el estudio de Vaphiades et al. (1996). Siendo 72 (77,42%) de ellas, HHC congruentes (17,20% derechas y 60,22% izquierdas) y 21 incongruentes (22,58% con el 5,38% derechas y 17,20% izquierdas). Con referencias a la etiología de la afección, 22 casos eran debidos a neoplasias primarias o secundarias del cerebelo, 63 causados por alteraciones vasculares, 5 por traumatismos, 2 por trastornos inflamatorios del SNC, y 2 de otros orígenes (1 tóxica y 1 degenerativa). En este estudio con una muestra amplia y homogénea de pacientes se constata como mejor sistema de rehabilitación los prismas adosados de Palomar, destaca



que en ningún caso refieren visión doble central a diferencia de otros autores, remarcan la importancia de un correcto centraje para la obtención de un resultado exitoso de la adaptación. Este estudio marca un antes y un después de los tratamientos de rehabilitación para los pacientes hemianópsicos.

Destaca en el estudio un apartado de pacientes simulados, a los cuales con lentes de contacto tintadas sectorialmente (Fig. 20) o mediante gafas hemianópsicos (Fig. 21) consiguen simular este tipo de pérdidas, constatando en un grupo de pacientes jóvenes a los cuales se les simula la hemianopsia, las dificultades que provocan este tipo de pérdidas campimétricas y como merman la calidad de vida de los pacientes que presentan estos defectos de campo secundarios a procesos neurológicos.



**Fig. (20)** Detalle del OD de un paciente con lentilla hemianópsica, para simular una HHC derecha, con un buen alineamiento de la zona tintada.



**Fig. (21)** Paciente con gafa hemianópsica para simular una HHC derecha. Para conseguir el defecto deseado se tuvo que ocluir más de la mitad del campo.

Palomar (2017) realiza un estudio con un grupo de pacientes tratados con los prismas adosados de palomar con el objetivo de determinar la adaptación al desplazamiento espacial del campo restituido, inicialmente los pacientes con hemianopsia izquierda presentaron mayores errores en el campo visual izquierdo, y los pacientes con hemianopsia derecha en el campo visual derecho.

Para probar la eficacia del tratamiento con los prismas adosados de Palomar, diseñó un experimento en el que los participantes tuvieron que localizar una serie de puntos presentados secuencialmente en orden aleatorio. Los puntos se localizaron a una distancia determinada y en una dirección particular en el campo visual, y se pidió a los pacientes que indicaran su posición usando un “indicador de dispositivo” unido a un transportador. El análisis mostró que los pacientes habían recuperado monocularmente el campo visual perdido con la ayuda de los prismas, mejoraron su capacidad para localizar objetos en el espacio. El resultado más notable fue que tres de los pacientes, que habían presentado hemianopsia homónima durante más de cinco años, lograron una recuperación de entre 5 y 8 grados del campo visual central.

Palomar (2018a) remarca que aunque otros autores refieren que el prisma sectorial binocular causa diplopía y un escotoma central en el campo visual. Los pacientes tratados con los prismas de Palomar, no encuentran diplopía ni la aparición de una exotropía o escotoma visual en ningún momento, y piensa que esto podría ser debido a una mala colocación de los prismas de forma monocular. Los prismas, adaptados binocularmente hacen que el paciente continúe teniendo visión binocular, lo que evita que aparezca una foria por descompensación prismática.

Palomar (2018b) remarca la gran importancia en la prescripción de ejercicios de localización espacial para ayudar a la adaptación y la realización también de ejercicios de estimulación visual para intentar se produzca procesos de neuroplasticidad que puedan provocar una recuperación del campo visual perdido.

Palomar (2021) determina como mejor tratamiento de las hemianopsias homónimas completas la adaptación de los prismas de Palomar, indicando que estos además de restituir el campo visual perdido, realizan una estimulación que puede ayudar a la recuperación funcional. Remarca la importancia de realizar conjuntamente un programa de rehabilitación visual para inducir procesos de neuroplasticidad.



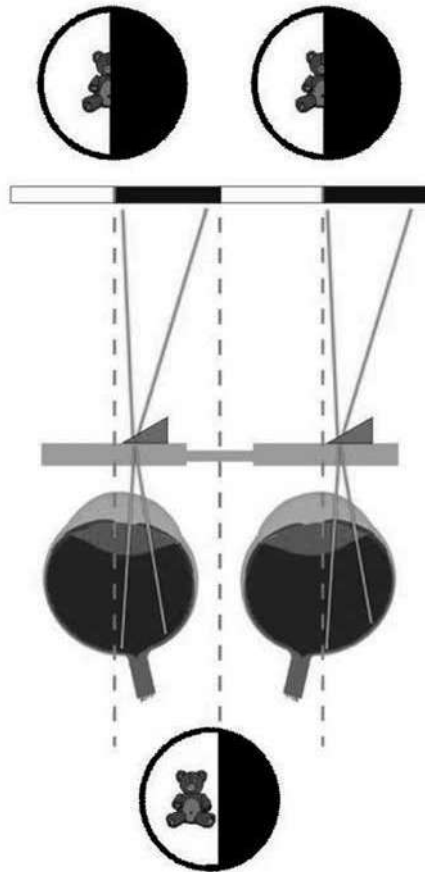


## ⊗ PRISMAS ADOSADOS EN BANDA DE PALOMAR

Como el propio nombre indica, son unos prismas adosados en banda vertical en ambos ojos y con las bases orientadas hacia el área anópsica, facilitando al paciente la visión de su campo perdido y ayudándole en su orientación espacial (Fig. 22) (Palomar, 1995).

Para su adaptación, tanto en visión lejana como para cerca, se calcula la potencia de los prismas adosados mediante la caja de prueba de prismas adosados de Palomar diseñada para este fin, o con la caja de prismas sueltos que hemos diseñado para poderlos probar sobre la gafa del paciente de forma provisional, enganchándolos con masilla blu-tack (Fig. 23). Una vez determinada, se procede a su fabricación y en el plazo de unos 15 días se le entregan al paciente.

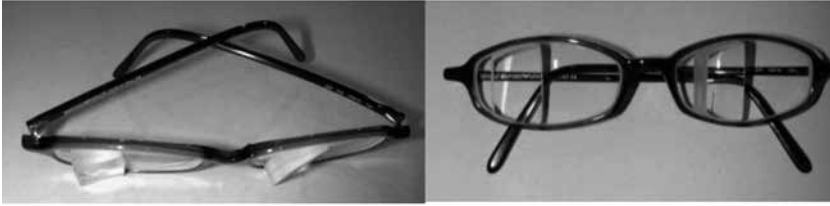
Los prismas son de potencia prismática entre 20-25 dioptrías prismáticas en visión lejana, y de 15-20 dioptrías para visión próxima, se colocan adosados en el centro de los cristales de las gafas, en forma de bandas verticales. Las bases se orientan hacia el lado del defecto hemianópsico homónimo, realizando, normalmente, un desplazamiento entre 1 y 5,5 mm del centro hacia el lado hemianópsico, dependiendo de la homogeneidad de la pérdida central del campo (Palomar et al. 2012) (Fig. 24), comprobando su efecto mediante campimetría de confrontación o computadorizada de 30°. Pudiéndose también comprobar su efecto, a campo abierto, con el rehabilitador visual de Palomar.



**Fig. (22)** Esquema del funcionamiento de los prismas adosados en el caso de un paciente con HHC derecha.



**Fig. (23)** Paciente con Prismas adosados de 18 dioptrías, provisionales, sujetados con blu-tack cuyas bases están orientadas hacia el lado izquierdo por presentar una HHC izquierda.



**Fig. (24)** Vista superior y frontal de la gafa de un paciente con HHC derecha con Prismas adosados de 20 dioptrías, cuyas bases están orientadas hacia el lado derecho.

El paciente necesitará acostumbrarse al desplazamiento espacial que se produce en su hemisferio restituido y entender su nueva localización del campo visual. Para ello deberá realizar ejercicios para facilitar la adaptación.

La rehabilitación se debe hacer siempre de forma binocular, ya que el paciente ha perdido su campo visual derecho o izquierdo, pero sigue fusionando en su hemisferio sano. Al restituirle el campo perdido, el paciente es consciente de la existencia de ambos hemisferios, y el cerebro detecta la existencia de ese campo perdido, siendo entonces más consciente de la falta de respuesta a nivel del córtex cerebral. Esto hace que realicen una función de estimulación visual, pudiendo inducir una recuperación del campo visual central con su uso.







## ⊗ EFECTO DE LOS PRISMAS DE PALOMAR

Para entender mejor el efecto que producen los prismas, recordaremos las dos principales teorías existentes acerca de la fusión binocular, para comprender cómo, a partir de dos imágenes se consigue una única visión cíclopea y que son: la teoría de fusión y la teoría de supresión. Ambas se basan en conceptos contradictorios entre sí. La primera establece que imágenes que caen en puntos correspondientes acceden simultáneamente al proceso superior del sistema visual y forman una impresión visual única. En la teoría de la supresión, las dos imágenes entran en un proceso de supresión alternante. Cuando dos imágenes, con zonas coincidentes y no coincidentes llegan a la retina, su proceso inicial es el mismo, sin embargo, las zonas coincidentes se segregan y son procesadas de forma simultánea, mientras que las que son diferentes se procesan de forma secuencial (Pons y Martínez, 2004). Este podría ser el caso de los pacientes rehabilitados con los prismas adosados de Palomar. El paciente recibe sobre sus hemirretinas funcionales las imágenes de los campos correspondientes, conjuntamente con las imágenes a través de los prismas de los campos de sus hemirretinas no funcionales. Al recibir estas dos imágenes diferentes, hipotetizamos que las procesa de forma secuencial, realizando una reconstrucción correspondiente al espacio visual, en cada ojo, fusionando entonces ambos espacios reconstruidos. Esto también da apoyo a la realización de las adaptaciones binoculares de las ayudas visuales. Clínicamente, mediante la comparación de la campimetría computadorizada, realizada con y sin la ayuda de los prismas en banda, se puede constatar su efecto beneficioso, valorando la recuperación del campo visual central (Figs. 25, 26, 27, y 28).

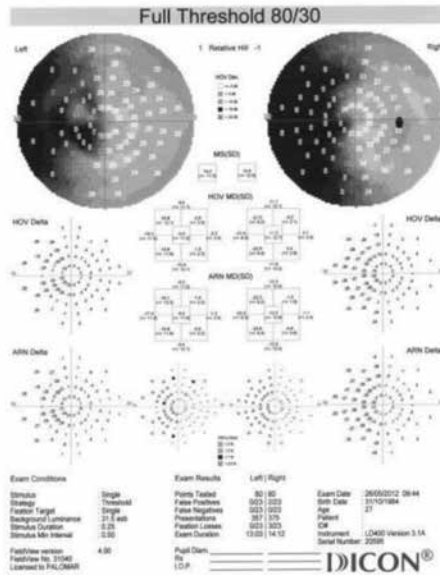


Fig. (25) Campo visual de 30 grados centrales de un paciente con HHC sin la ayuda de los prismas adosados.

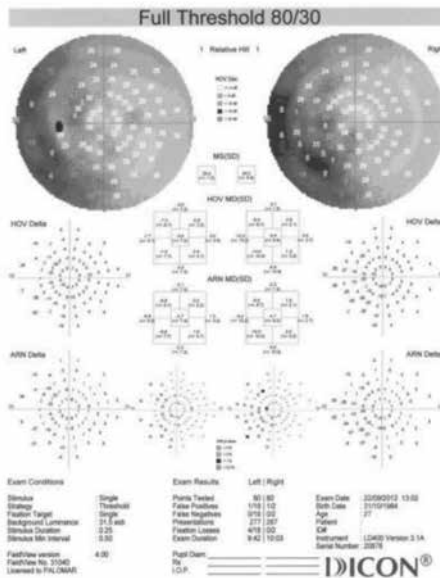


Fig. (26) Campo visual de 30 grados del mismo paciente hemianópsico con la ayuda de los prismas adosados.

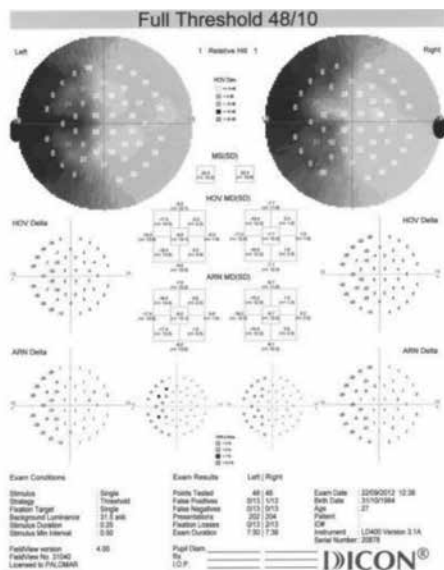


Fig. (27) Campo visual de 10 grados centrales de un paciente con HHC sin la ayuda de los prismas adosados.

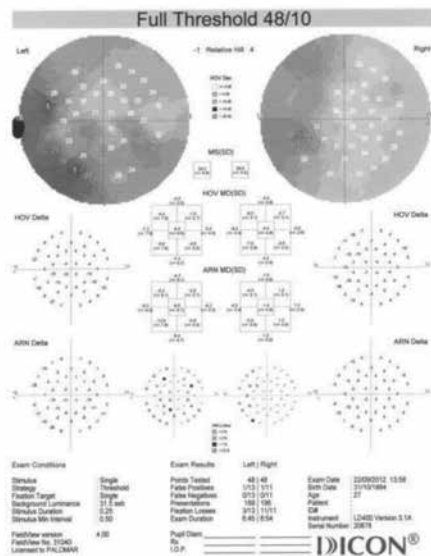


Fig. (28) Campo visual de 10 grados centrales del mismo paciente hemianópico con la ayuda de los prismas adosados.

Para explicar que el paciente no tenga percepción de diplopía por la presentación de dos imágenes a la vez, podríamos basarnos en los límites de la fusión por factores temporales. Mitchell (1966) encontró que el umbral de diplopía no se veía afectado por variaciones en el tiempo de exposición de 10 a 120 ms. Sin embargo, Duwaer y Van den Brink (1982) sí hallaron variaciones de hasta 4' en esa misma diferencia temporal. Woo (1974), encontró resultados semejantes.

Nuestra experiencia nos indica que este tipo de rehabilitación se debe hacer binocularmente, ya que el paciente ha perdido su campo visual derecho o izquierdo, pero sigue fusionando en su hemicampo sano. Así mismo, ello nos lleva a hipotetizar que la zona de borrosidad en adaptaciones binoculares, a la que se refieren otros autores debe deberse a un problema en no realizar un centraje correcto de los prismas. En todos los estudios clínicos realizados con unas muestras muy amplias de pacientes, ningún paciente tratado jamás nos ha referido este síntoma que otros autores refieren.

Pensamos que los prismas Palomar, además de restituir el campo, producen una estimulación de la percepción ayudando también a una recuperación central. En varios pacientes tratados hemos constatado, al cabo de un tiempo de uso, una recuperación del campo visual central solo por el hecho de usar los prismas. Si además los combinamos con una terapia de estimulación visual, puede darse esta recuperación con una mayor probabilidad por procesos de neuroplasticidad



## ⊗ EJERCICIOS DE REHABILITACIÓN

El paciente puede ser capaz de rehabilitarse y adaptarse a las nuevas circunstancias con el uso de las ayudas visuales descritas, especialmente si se le racionaliza este complejo proceso, para que no entre en confusión.

### **1.- Ejercicios espaciales**

Para la rehabilitación en visión próxima, Palomar Petit (1979), utilizó los prismas adosados en banda y una vez que el paciente disponía de sus gafas de lectura, con objeto de facilitar la orientación espacial, el autor recomendaba colocar unas reglas coloreadas (una roja y otra verde) situadas verticalmente. De esta forma lograba señalar el inicio y final de un texto. Es decir, donde empiezan los renglones (regla verde) y donde terminan las líneas impresas (regla roja), para poder ejercitarse y realizar ejercicios de lectura controlada (Fig. 29).

También es posible dibujar en el texto, con un rotulador grueso, una línea vertical de color, para que el sujeto disponga de este punto de referencia y acuda a él en su rehabilitación. Estos métodos sencillos, junto con las ayudas visuales prismáticas, pueden facilitar también la escritura y el dibujo en la fase de aprendizaje y adaptación a sus nuevas condiciones visuales. Con la misma finalidad de rehabilitación en visión próxima, Palomar Mascaró (1995) propuso adosar una “banda de plástico coloreada brillante”.

La banda se pega en el margen del libro o papel que se corresponda con el lado hemianópsico del paciente (Figs. 30 y 31). Si la banda de color verde está pegada en el margen izquierdo,

(para la HHC izquierda), se enseña al paciente que no debe empezar a leer una línea impresa hasta que no visualice la banda verde. Si la banda de color azul está pegada en el margen derecho (para la HHC derecha), se indica al sujeto que continúe leyendo hasta que vea claramente la banda coloreada azul. Pegar la banda en el margen permite al paciente una mayor comodidad y libertad de movimientos.



**Fig. (29)** Reglas coloreadas, roja (lado derecho) y verde (lado izquierdo), en los ejercicios de rehabilitación para la lectura en pacientes que sufren una HHC (Palomar Petit, 1967).



**Fig. (30)** Banda verde pegada en el lado izquierdo del texto para entrenar la lectura en el caso de una HHC izquierda (Palomar Mascaró, 1995).

pueso y prestigio en el trabajo, familia y subjetividad social de la que formamos parte.

**Higiene de los ojos.** Desde antes de nacer deben ya cuidarse los ojos, evitando que las mujeres embarazadas contraigan la rubéola y otras enfermedades víricas que, para ser infecciones que atacan los ojos del feto y pueden producir la ceguera. En el momento del parto, como la cabeza fetal desliza entre las paredes de un conducto bañado en secreciones llenas de microbios, los ojos del feto pueden infectarse; por esto a todos los recién nacidos se aplican en los ojos unas gotas de una solución de nitrato de plata, de un color amarillo, o simplemente, unas gotas de limón, a fin de dejar esos importantes órganos limpios de microbios.

El polvo, los contactos de los ojos con las manos sucias, al rascarse porque pican, producen a menudo infecciones oculares (conjuntivitis), raramente contagiosas; prociere andar al intocado y que los pañuelos, mantas, fundas de almohada, etc., que pueden mancharse con secreciones infectadas, sean hervidos o planchados a fin de desinfectarlos antes de que los use otra persona. En las regiones en las que existe habitualmente un tipo de conjuntivitis crónica llamada tracoma, deben protegerse los ojos con unas gafas oscuras, no tocárselas nunca los ojos sin lavar previamente las manos con agua, jabón y alcohol (pueden estar infectadas por contagio indirecto, o sea por haber tocado un objeto que estuvo previamente, de modo incidental, en relación con las manos de un tracomatoso).

Los establos o lugares que pueden observarse en los niños, a partir de los seis meses, deben inducir a la inmediata visita a un oftalmólogo, para se corre el riesgo de que el defecto se haga permanente y, antes del aspecto atenuado, uno de los ojos se convierta en un órgano pasivo, para la naturaleza, al no poder trabajar con ambos por falta de paralelismo, prescinda de uno de ellos.

**Fig. (31)** Banda azul pegada en el lado derecho del texto, para entrenar la lectura en el caso de una HHC derecha (Palomar Mascaró, 1995).

Para ayudar al paciente a que se acostumbre al desplazamiento espacial, proponemos realizar sencillos ejercicios de localización, para los que el optometrista debe situarse ante el paciente con su nueva ayuda visual, y pedirle que choque sus manos con las del examinador, una vez del mismo lado y otra vez en sentido cruzado (Fig. 32). Cuando tenga que coger la mano correspondiente al lado de su hemianopsia, nota el desplazamiento espacial, y poco a poco, el cerebro, lo va asumiendo llegando a realizar movimientos precisos de localización, sin notar el desplazamiento espacial del lado restituido. En una segunda fase se realizan estos mismos ejercicios con lápices exigiendo, de esta forma, una mayor precisión a la hora de coger algún objeto del lado de la hemianopsia (Fig. 33). Con la realización de estas tareas en consulta y, posteriormente, en el domicilio con la ayuda de algún familiar, siguiendo las instrucciones que se le entregan (Fig. 34), se consigue una rápida adaptación del desplazamiento espacial producido por los prismas (Palomar Mascaró et al., 2000). Así mismo, también se recomienda la utilización de juegos infantiles de piezas de encaje, para facilitar el aprendizaje del desplazamiento espacial.

Actualmente también realizamos ejercicios de localización con cartas sobre una mesa, para ello hemos diseñado unos juegos de carta con imágenes y otras con el nombre del objeto, para jugar en una mesa al juego de las parejas. Podremos realizar juegos de parejas de imagen con imagen, imagen con palabra o palabra con palabra. Este entrenamiento tendrá dos objetivos, el paciente entrenará su localización espacial con los prismas de Palomar y estará realizando a nivel cognitivo ejercicios de memoria reciente, la cual suele estar alterada en muchos pacientes. Por ello en nuestra web, hemos puesto de forma gratuita todo un material de entrenamiento para realizar este tipo de ejercicios y otros a nivel cognitivo (Fig. 35).



**Fig. (32)** Ejercicios de localización mano a mano (Palomar Mascaró, 2008).





**Fig. (33)** Ejercicios de localización con lápices (Palomar Mascaró, 2008).

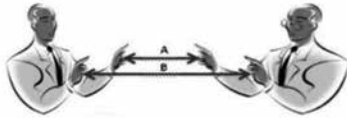


**Fig. (35)** Material para realizar juegos de cartas para ejercicios de localización y de memoria reciente.

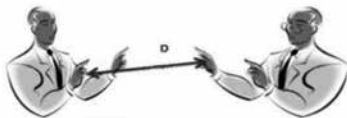
### INSTRUCCIONES EJERCICIOS DE LOCALIZACIÓN ESPACIAL PARA PACIENTES HEMIANÓPSICOS REHABILITADOS

El terapeuta debe situarse ante el paciente hemianópsico con su nueva ayuda visual, y pedirle:

1-que choque sus manos con la del examinador, una vez de cada lado.



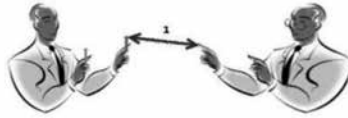
2-que choque sus manos con la del examinador, una vez en sentido cruzado.



3-que coja frontalmente o en sentido cruzado ambas manos (la correspondiente al lado de su hemianopsia, notará el desplazamiento espacial, y poco a poco irá aprendiendo para conseguir realizar movimientos precisos de localización).

En una segunda fase, realizaremos ejercicios, con un mayor grado de dificultad. Consistirán en pedirle que coja con sus dedos la punta de un lápiz, cuya posición iremos variando, desplazándolo en sentido horizontal y vertical. Nos colocaremos en la mano derecha un bolígrafo rojo, y en la izquierda, uno verde. Le pediremos:

1-que coja con sus dedos de la mano derecha el bolígrafo verde (mismo lado).



2-que coja con sus dedos de la mano izquierda el bolígrafo rojo (mismo lado).



3-que coja con sus dedos de la mano derecha el bolígrafo rojo (lado contrario).



4-que coja con sus dedos de la mano izquierda el bolígrafo verde (lado contrario).



Observaremos que inicialmente tendrá mayor dificultad al ir a coger el bolígrafo situado en el lado de su hemianopsia, notará el desplazamiento espacial del campo visual restituido. Poco a poco, sin embargo, irá aprendiendo hasta conseguir realizar localizaciones precisas.

**Fig. (34)** Instrucciones que se entregan al paciente, para la realización de los ejercicios en casa para ir adaptándose al hemidesplazamiento espacial.

## 2.- Ejercicios visuales online de Palomar

Para facilitar la adaptación de los prismas proponemos, a los pacientes rehabilitados con los prismas adosados de Palomar, realizar un programa de ejercicios visuales que hemos desarrollado y que son realizados de forma online a través de la plataforma que hemos diseñado para este fin (Fig. 36).

Un objetivo de estos ejercicios es intentar crear fenómenos de plasticidad cerebral, tal como indica Gangoiti y Villafruela, (2010), todos los cambios estructurales pueden ser inducidos por nuevos aprendizajes, creando así expectativas de que la reorganización cerebral pueda ser influida.

Dentro de estos ejercicios se programan tres tipos diferentes, unos de estimulación, otros de movimiento y en tercer lugar unos de localización espacial. Contando también con ejercicios que combinan diferentes tipos.

**TERAPIA VISUAL ON LINE DE PALOMAR®**

ENTRADA AL SISTEMA DE TERAPIA VISUAL ON LINE DE PALOMAR®

**NUEVA VERSIÓN**  
 Reforzar actualizando y optimizando nuestros programas con las últimas novedades, puede haber alguna diferencia en su realización. Si necesita más información no dude en ponerse en contacto con nosotros.

**NOVA VERSIÓ**  
 Reforzar actualitzant i optimitzant els nostres programes amb les últimes novetats, pot haver alguna diferència en la seva realització. Si necessita més informació no dubi en posarse en contacte amb nosaltres.

**NEW VERSION**  
 We are updating and optimizing our programs with the latest trends. There may be some differences in their performance. If you need more information, do not hesitate to contact us.

Somos el primer centro internacional en ofrecerle terapia visual on-line personalizada, habiendo sido programados sus ejercicios, podrá acceder para realizarlos, a través de este portal con su nombre de usuario y contraseña facilitados en la consulta de su centro; recuerde que por cada entrada se descuenta un ejercicio de su bônus.

**ACCESO PACIENTES**

Nombre de usuario:

Contraseña:

Recordarme:

**ANTES DE ACCEDER LEA LAS CONDICIONES DE USO**

AL ACCEDER CON SU USUARIO Y CONTRASEÑA, ACEPTA LAS CONDICIONES DE USO Y RECONOCE HABERLAS LEÍDO Y ESTAR CONFORME CON LOS MISMAS:

TODOS LOS EJERCICIOS VISUALES ON-LINE SON PERSONALES E INTRANSFERIBLES. LOS EJERCICIOS NO LOS DEBE REALIZAR NINGUNA OTRA PERSONA. EL MAL USO DE LOS EJERCICIOS PUEDE PROVOCAR UN PROBLEMA VISUAL.

© F.J. PALOMAR

Importante: Recomendamos el uso de los navegadores **CHROME** o **EDGE** (Windows). Internet Explorer (o **su equivalente**), está desactualizado y ya no funciona correctamente.

El navegador que está utilizando es: **Google Chrome** ✓

© 2024 Palomar, Palomar TERAPIA VISUAL ON LINE DE PALOMAR Diseño web: 2024-01-01

Fig. (36) Pantalla de acceso a la plataforma de terapia visual online.

## 2.1.- Ejercicios de estimulación visual

Estos ejercicios están encaminados a realizar una estimulación visual para intentar se den fenómenos de recuperación o de neuroplasticidad.

En todo tratamiento de rehabilitación, inicialmente empezamos con un grado de estimulación sencilla y progresivamente se va aumentando el nivel de estímulo mediante la incorporación de estímulos más intensos y de diversos colores.

Es importante empezar por un grado muy básico de estimulación, ya que si no puede producirse un bloqueo en la respuesta.

Todos los programas han sido diseñados basándonos en nuestra experiencia y el tiempo y frecuencia de los ejercicios por error y ensayo, en diferentes pacientes, determinando con que frecuencias y número de ellos obteníamos los mejores resultados.

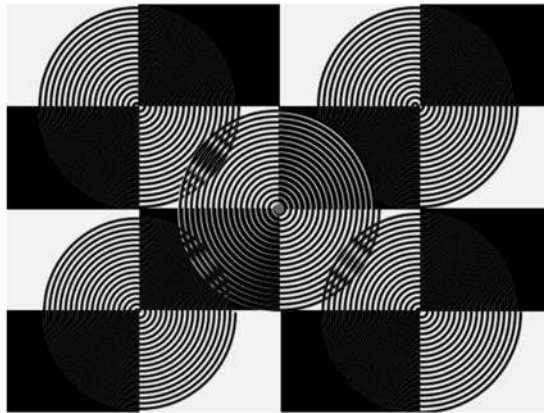
Dentro de este grupo de ejercicios tenemos diferentes tipos diseñados:

- Ejercicios de estimulación con determinadas imágenes de diversas formas, en blanco y negro o color, todos ellos con unas determinadas intensidades y frecuencias.
- Ejercicios de colores y patrones campimétricos: utilizamos determinadas figuras de colores y patrones específicos para estimular la percepción visual y el campo visual. Estos ejercicios han sido diseñados para mejorar la percepción espacial visual.

- Ejercicios de estimulación con encaje: hemos desarrollado unos ejercicios que a la vez que realizamos una estimulación, el paciente entrena una localización espacial.

El objetivo de todos estos ejercicios es intentar se produzca una recuperación del campo visual central por recuperación funcional o por fenómenos de neuroplasticidad (Fig. 37)

También tienen la función de hacer la parte funcional más efectiva. Es muy frecuente que los pacientes con pérdidas de campo pierdan habilidades visuales, como la estereopsis (visión en profundidad), dificultando su percepción espacial. Con estos ejercicios además de intentar la recuperación del campo visual perdido, recuperamos habilidades visuales perdidas correspondientes a la parte funcional, como la visión en profundidad. Al mejorar la estereopsis o visión en profundidad, se produce una mejora en la percepción espacial del sujeto.



**Fig. (37)** Imagen de una secuencia de un ejercicio de estimulación de la terapia visual online de Palomar.

## 2.2.- Ejercicios de sacadas

En muchos pacientes con pérdidas sectoriales de campo nos encontramos que hay una alteración de los movimientos sacádicos, es por ello que normalmente ejercitamos estos movimientos oculares para que sean precisos. Al mejorar estos movimientos y conseguir que el paciente haga sacadas amplias y precisas, ayudamos a la adaptación de los prismas y se mitiga en parte el problema de la pérdida campimétrica.

Contamos para ello ejercicios de forma online diseñados para mejorar tanto la amplitud de la sacada como su velocidad.

## 2.3.- Ejercicios de localización espacial

Los ejercicios de localización espacial son actividades que ayudan a mejorar la capacidad de una persona a relacionarse con el espacio que la rodea. Estos ejercicios son beneficiosos para desarrollar habilidades de orientación, navegación percepción espacial y deambulación.

Están encaminados a que el paciente pueda hacer un barrido espacial con un menor número de movimientos oculares, para ello ejercitamos estos movimientos para que sean más rápidos y precisos. Cuando se consigue una gran rapidez y precisión de estos movimientos, se mejora la localización que tiene el paciente de los objetos de su entorno, mitigando también en parte, la desorientación que produce la pérdida sectorial de campo.

De forma online realizamos ejercicios de encaje que ayudan al paciente a mejorar su orientación espacial, en muchas ocasiones estos ejercicios son combinados con una estimulación visual.

## 2.4.- Ejercicios visuales neurocognitivos

Los ejercicios visuales neurocognitivos son actividades diseñadas para mejorar la función cognitiva relacionada con la percepción visual, el procesamiento de la información visual y la coordinación ojo-mano. Estos ejercicios pueden ser útiles para entrenar y mejorar las habilidades visuales en las personas con pérdidas sectoriales de campo que tienen asociado problemas cognitivos.

Para ello contamos con diferentes ejercicios, a continuación exponemos algunos de ellos como ejemplo:

- Ejercicios de laberintos visuales: están diseñados para mejorar la coordinación ojo-mano y la capacidad de seguimiento visual.
- Ejercicios de memoria visual: contamos con una serie de tarjetas con imágenes y con el nombre de los objetos que hemos diseñado. Con ellas podemos hacer varias actividades que ayudarán a la recuperación de las pérdidas cognitivas, como ejemplo podemos girar las tarjetas boca abajo y tratar de hacer coincidir las imágenes con los nombres correspondientes (juego de parejas). También podemos hacer ejercicios de repetición de series con y sin soporte auditivo, etc. Estos ejercicios ayudan a fortalecer la memoria visual y estimulan la memoria reciente (Fig. 38).

En los pacientes adaptados con los prismas adosados, estos ejercicios ayudarán a mejorar la localización de objetos a través de ellos.

- Ejercicios de rastreo visual: Siguiendo patrones visuales complejos, como laberintos, líneas, figuras geométricas, con los ojos, se puede mejorar la capacidad de seguimiento visual.

- Ejercicios de percepción de profundidad: Estos ejercicios han sido diseñados para realizarlos con gafas rojo-verde, para mejorar la estereopsis (visión en profundidad).
- Ejercicios de seguimiento visual: el paciente debe seguir letras o figuras geométricas que están en movimiento. Podemos hacer ejercicios de seguimiento horizontal o seguimientos de rotación. Al mejorar los movimientos de seguimiento alterados del paciente, este vuelve a ser capaz de realizar una localización espacial más rápida y precisa.



**Fig. (38)** Ejemplo de una lámina para confeccionarse las tarjetas para realizar ejercicios de memoria.

### 3.- Pauta de tratamiento terapia visual online

El tipo de ejercicios, la frecuencia de realización y el tiempo del tratamiento dependerán del caso clínico, cada paciente necesitará un tratamiento personalizado en base a los resultados de las exploraciones clínicas y de sus necesidades.

Como pauta de prescripción más habitual, sería la realización en días alternos de dos ejercicios de estimulación y uno de loca-



lización espacial durante un periodo entre ocho y doce meses. Lo habitual es realizar campimetrías dinámicas de seguimiento, para valorar secuencialmente si se ha producido alguna mejora. Contamos también con la posibilidad de realizar un seguimiento online.

Muchos casos de pacientes con pérdidas sectoriales de campo secundarias a un cuadro neurológico, presentan problemas cognitivos asociados. Para pacientes que presentan un bajo grado de colaboración contamos también en la plataforma de terapia visual online con una serie de ejercicios diseñados con un bajo grado de dificultad. Incluso en ocasiones se han diseñado ejercicios personalizados adaptados al problema cognitivo del paciente.

En los casos que también se presenta una alteración de memoria a corto o largo plazo, contamos con unos ejercicios específicos y con un material para que los familiares puedan realizar diariamente ejercicios cognitivos con el paciente en su casa, para facilitar su recuperación.





## ⊗ ESTUDIO INICIAL: APARICIÓN DE PROCESOS DE NEUROPLASTICIDAD EN PACIENTES TRATADOS

Contando con una base de pacientes hemianópsicos más grande a nivel internacional, seleccionamos de los 537 pacientes tratados, una muestra altamente homogénea de 37 pacientes con HHC, Especificamos sus características indicando: sexo, edad, tipo de HHC, ya sea derecha o izquierda, y congruente o incongruente.

Las edades de la muestra oscilaron entre 15 y 83 años.

La distribución por sexo ha sido de 28 hombres (75,68%) y 9 mujeres (24,32%).

Respecto al tipo de pérdida campimétrica, en la muestra hay 8 HHC derechas (21,62%), y 29 HHC izquierdas (78,38%), siendo todas HHC congruentes. Con referencias a la etiología de la afección, se han encontrado 26 causados por alteraciones vasculares (70,27%), 9 casos debidos a neoplasias primarias o secundarias del cerebelo (24,32%), 2 por traumatismos (5,41%),

Los resultados de los pacientes fueron extraídos de nuestra base de datos de los Centros Palomar (Centro oftalmológico, Consultorio oftalmológico y Centro Optométrico).

Se siguieron los siguientes criterios de selección para todos los participantes:

- Presentar un defecto tipo HHC completa y congruente hasta la línea media, de evolución de más de un año, controlado con campimetría computadorizada Dicon (*Paradigm Medical*) (examen nº 7 de 10º, nº 8 de 30º y número 11 de 60º) y valorados neurológicamente mediante TAC ó RM.
- Haber sido tratados para rehabilitar su pérdida campimétrica con prismas en banda de Palomar o haber realizado un programa de rehabilitación visual a través de nuestra plataforma online.
- Llevar más de un año de evolución de la pérdida campimétrica antes del inicio del tratamiento, dado que los pacientes que presentan HHC por traumatismo craneoencefálico o derrames cerebrales pueden presentar recobro de la pérdida campimétrica en los primeros meses de evolución, y que pasado este espacio de tiempo, la posibilidad de recuperación es prácticamente nula (Parisi et al., 1991).
- Estar de acuerdo en formar parte del estudio, o haber dado con anterioridad su consentimiento informado.

Los criterios de exclusión fueron: no cumplir estos requisitos o presentar anosognosia de la hemianopsia y evidencia de trastorno psíquico o deterioro físico grave.

## **1.- Materiales**

Los materiales empleados han sido:

- Gabinete optométrico completo.
- Caja de prueba de prismas adosados de Palomar (Palomar et al., 2008).

- Campímetro computadorizado Dicon LD 400 (*Paradigm-Medical*).
- Prueba del Fenómeno de Extinción Visual (FEV-PAL) diseñada por nosotros.
- Plataforma Terapia visual online de Palomar©.

Se ha utilizado un diseño longitudinal, de tres fases que especificamos en el procedimiento y que siguen la misma metodología. El tratamiento o ayudas visuales adaptadas constituyen la variable independiente y la mejora del campo visual la variable dependiente.

## **2.- Procedimiento**

- 1- Se seleccionaron estos 37 pacientes con HHC completa a los que se ha realizado la adaptación de los prismas adosados de Palomar, la terapia de rehabilitación visual de forma online o ambos tratamientos para visión lejana, entre los años 1994 a 2022. Durante el estudio no se adaptaron prismas en banda en visión próxima.
- 2- Se realizó una completa exploración oftalmológica y un estudio optométrico, determinando la agudeza visual con y sin corrección, retinoscopía, examen subjetivo, oftalmoscopia directa e indirecta, biomicroscopía de polo anterior, paquimetría, presión intraocular, tomografía de coherencia óptica macular y de disco, cover test, reflejos aferentes y eferentes, estudio del campo visual y de la visión del color.
- 3- Se examinaron en la propia consulta y de forma práctica los problemas derivados de la pérdida del campo visual en tres fases:

FASE I: Constituye la primera toma de contacto con el paciente de la que se obtiene la información relativa a su estado visual antes de aplicar ningún tratamiento

FASE II: Coincide con el control a los 8 meses de tratamiento Repitiendo los campos visuales de 10, 30 y 60 grados.

FASE III: Constituye el registro de los resultados obtenidos doce meses después del inicio del tratamiento.

### **3.- Resultados**

Presentamos los resultados, respecto a la mejora del campo visual, de los 37 pacientes seleccionados en dos grupos.

Un grupo tratados con los prismas adosados de Palomar y otro tratado con los prismas conjuntamente con la terapia visual online de Palomar.

#### **3.1.- Descripción muestra**

En la Fase I, contabilizamos inicialmente de los 37 casos, 31 (83,78%) casos tratados con prismas adosados de Palomar conjuntamente con un programa de rehabilitación online. y 6 (16,22%) únicamente con los prismas adosados de Palomar (Fig. 39).

En la Fase II, todos ellos siguieron el tratamiento.

En la Fase III, en tres casos no realizaron el seguimiento, por estar altamente satisfechos con la mejora obtenida.

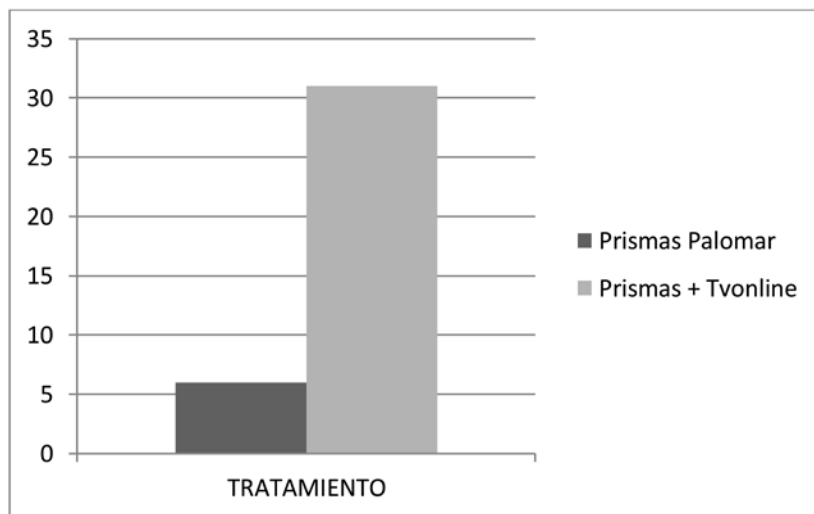


Fig. (39) Descripción de la muestra.

### 3.2.- Realización de ejercicios

En visión de lejos, inicialmente se prescribieron ejercicios a 31 de los sujetos (83,78%). Sin embargo, en el cuestionario de la Fase II se comprobó que todos habían cumplido con ello. En el cuestionario de la Fase III, un total de 27 pacientes (87,10%) continuaron realizando los ejercicios (Fig. 40).

En general y teniendo en cuenta el trabajo adicional que representa la realización de los ejercicios, podemos afirmar que el compromiso y los resultados obtenidos son más que satisfactorios.

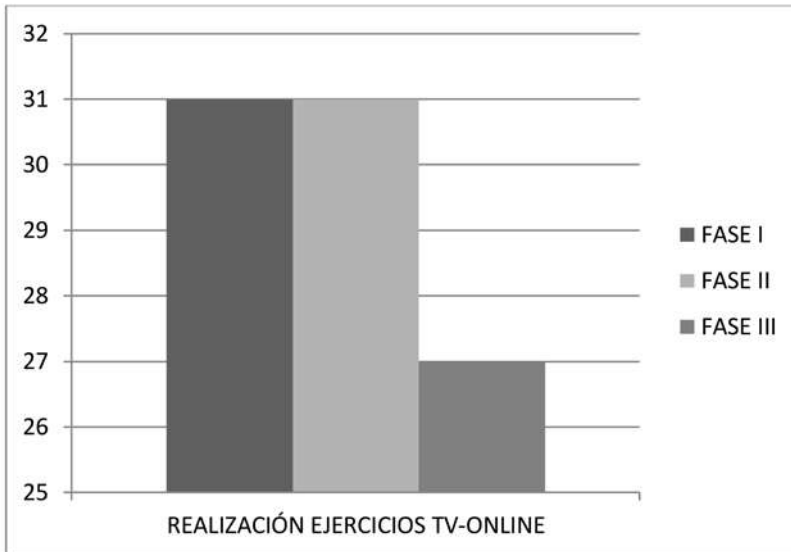


Fig. (40) Realización de la terapia visual online.

#### 4. Resultados en la mejora del campo visual

A continuación expondremos los resultados obtenidos en los campos visuales de 10°. 30° y 60°.

##### 4.1.- Resultados de mejora de campo visual de 10°

En el estudio de la evolución del campo visual central, en los pacientes tratados únicamente con prismas adosados de Palomar nos encontramos (Fig. 41):

Fase I: los 6 pacientes tratados únicamente con prismas Palomar presentan la pérdida completa del campo visual central.

Fase II: en 1 paciente se aprecia mejora en el campo visual central.



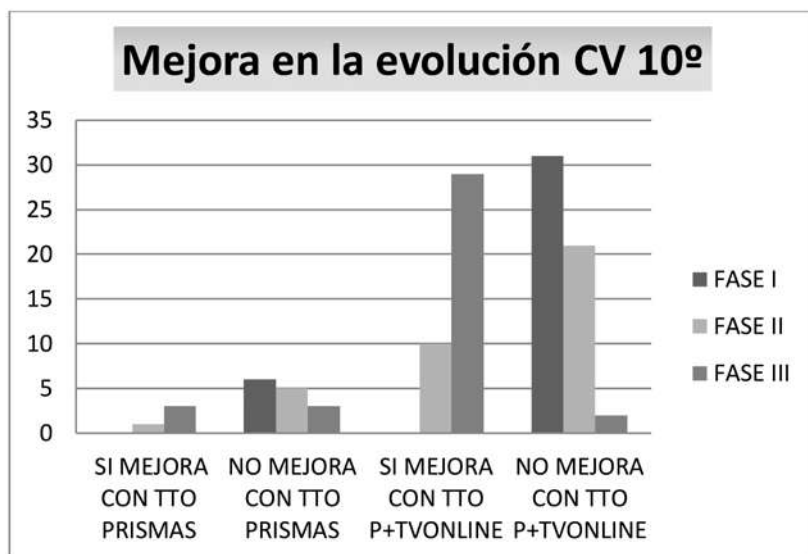
Fase III: en 3 pacientes se aprecia mejora del campo visual central.

En el estudio de la evolución del campo visual central, de los pacientes tratados con prismas adosados de Palomar y la terapia visual online nos encontramos:

Fase I: los 31 pacientes seleccionados presentan la pérdida completa del campo visual central.

Fase II: en 10 pacientes se aprecia mejora en el campo visual central, correspondiendo a una recuperación en el 32,26% de los pacientes.

Fase III: en 29 pacientes se aprecia mejora del campo visual central, cabe destacar que se ha obtenido una mejora en el 93,55% de los pacientes.



**Fig. (41)** Evolución de la mejora del campo visual de 10º respecto al tratamiento efectuado.

#### 4.2.- Resultados de mejora de campo visual de 30°

En el estudio de la evolución del campo visual de 30°, en los pacientes tratados únicamente con prismas adosados nos encontramos (Fig. 42):

Fase I: los 6 pacientes seleccionados presentan la pérdida completa del campo visual central.

Fase II: en ningún paciente se aprecia mejora en el campo visual de 30°.

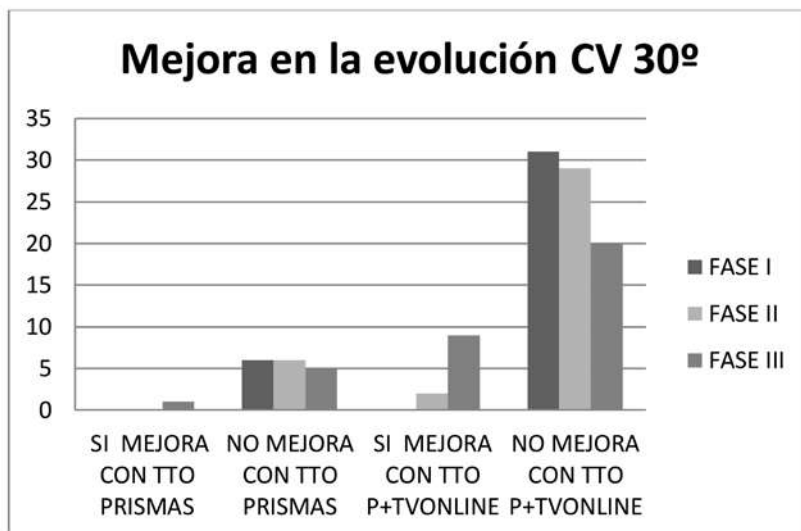
Fase III: en 1 pacientes se aprecia mejora del campo visual de 30°.

En el estudio de la evolución del campo visual de 30 °, en los pacientes tratados con prismas adosados de Palomar y la terapia visual online, nos encontramos:

Fase I: los 31 pacientes seleccionados presentan la pérdida completa del campo visual de 30°.

Fase II: en 2 pacientes se aprecia mejora en el campo visual de 30°, correspondiendo a una recuperación en el 6,45% de los pacientes tratados.

Fase III: en 9 pacientes se aprecia mejora del campo visual de 30°, correspondiendo a un 29,03% de los pacientes tratados.



**Fig. (42)** Evolución de la mejora del campo visual de 30° respecto al tratamiento efectuado.

#### 4.3.- Resultados de mejora de campo visual de 60°

En el estudio de la evolución del campo visual de 60°, en los pacientes tratados únicamente con prismas adosados nos encontramos (Fig. 43):

Fase I: los 6 pacientes seleccionados presentan la pérdida completa del campo visual central.

Fase II: en ningún paciente se aprecia mejora en el campo visual de 60°.

Fase III: en un paciente se aprecia mejora del campo visual de 60°.

En el estudio de la evolución del campo visual de 60°, en los pacientes tratados con prismas adosados de Palomar y la terapia visual online nos encontramos:

Fase I: los 31 pacientes seleccionados presentan la pérdida completa del campo visual de 60°.

Fase II: en ningún paciente se aprecia mejora en el campo visual de 60°.

Fase III: en 4 pacientes se aprecia una recuperación del campo visual de 60°, correspondiendo a un 12,90% de los pacientes tratados.

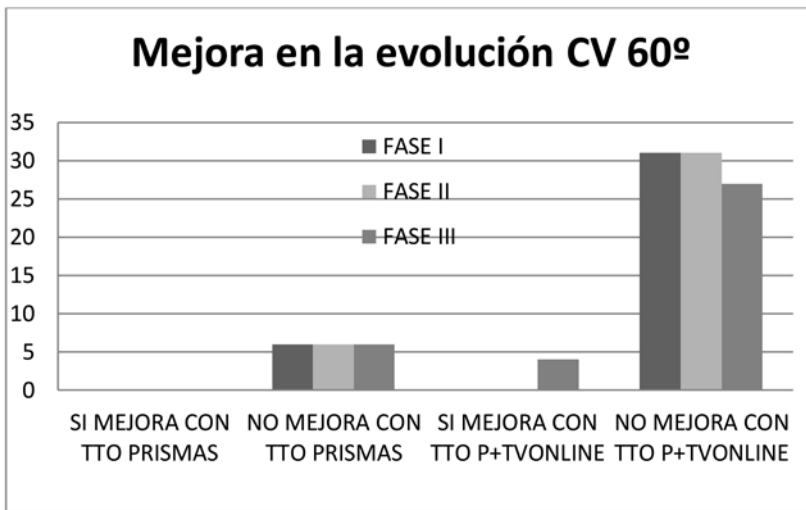


Fig. (43) Evolución de la mejora del campo visual de 60° respecto al tratamiento efectuado.

Resumiendo los resultados destacaremos que con el tratamiento de rehabilitación con los prismas adosados de Palomar conjuntamente con la terapia visual online de rehabilitación hemos conseguido una mejora del campo de 10° en el 93,55% de los pacientes, desapareciendo todos los problemas de lectura que tienen este tipo de pacientes, en el campo de 10 ° (Fig. 44) .

En el campo de 30° se ha conseguido una mejora del 29,03% de los pacientes y en el campo de 60° una mejora del 12,90 de los pacientes (Fig. 45).

En los casos que solo se han adaptado los prismas en banda de Palomar también se ha conseguido una recuperación del campo visual, concretamente en el campo visual de 10 ° en un 50% de los pacientes, en el campo visual de 30° en un 16,67% de los pacientes y en el campo de 60° no se ha apreciado mejoría (Fig. 46).

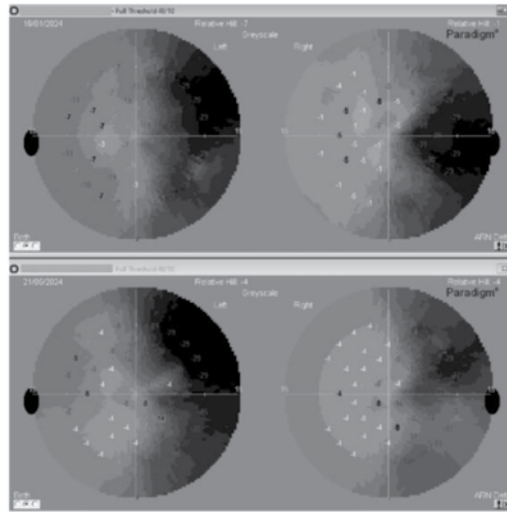
Estos resultados apoyan nuestra teoría que los prismas en banda además de restituir el campo visual perdido, realizan un fenómeno de estimulación ayudando a que se puedan dar mejoras de campo visual central.

Resaltaremos que conseguir mejoras en el campo visual total de 60° es mucho más dificultoso, pero aun así, nos hemos encontrado algunos casos en los que hemos conseguido mejorar su campo visual periférico (Fig. 47).

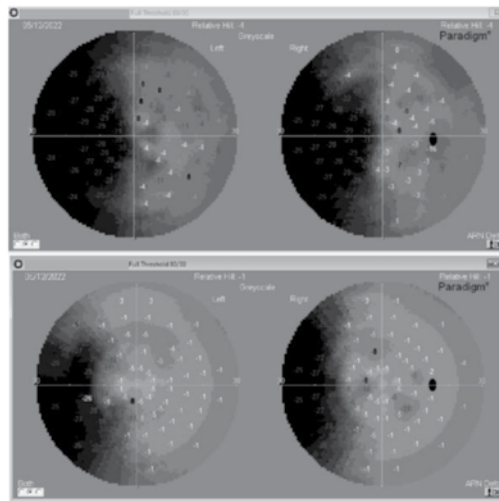
Se han obtenido mejores resultados con el tratamiento conjunto de los prismas en banda y la terapia visual online de Palomar.

Finalmente comentaremos que en muchos otros casos que no han sido incluidos en este estudio, por no cumplir los criterios de selección, también hemos logrado una mejora del campo visual. En algunos casos tratados con los prismas adosados y la terapia visual online durante un año, después con el uso continuo de los prismas, hemos ido viendo una mejora progresiva del campo visual en los controles de seguimiento (Fig. 48). Incluso en pacientes tratados únicamente con los prismas adosados en banda hemos constatado una mejora del campo, teniendo que ir reubicando la posición del prisma en varias ocasiones por la mejora de campo visual (Fig. 49).

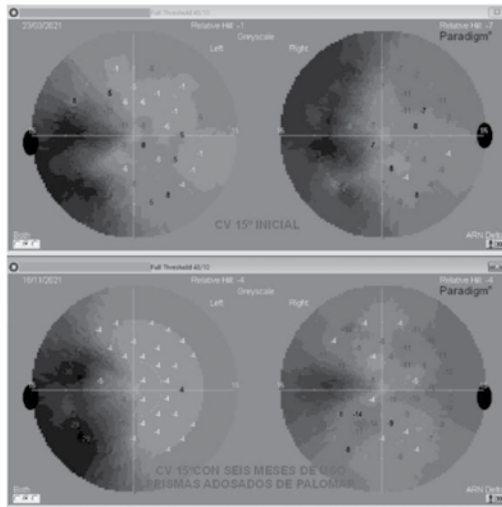
Todos estos casos nos motivan a seguir investigando en esta área.



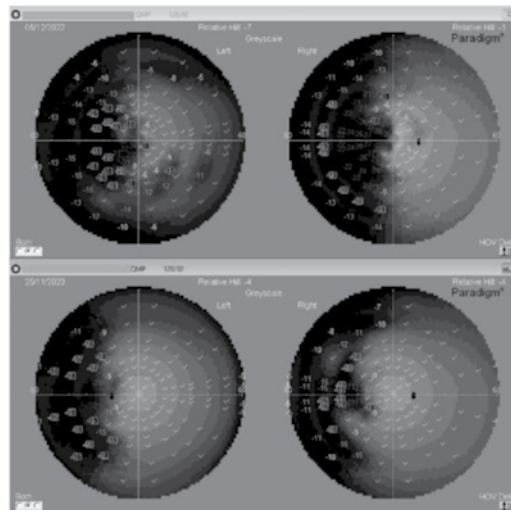
**Fig. (44)** Ejemplo de la evolución del campo visual central (15°) en cuatro meses, de un paciente hemianópsico tratado con los prismas Palomar y la terapia visual online de estimulación.



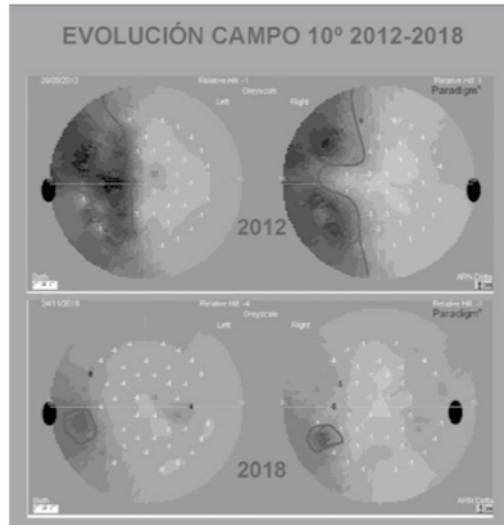
**Fig. (45)** Ejemplo de la evolución del campo visual central (30°) en doce meses, de un paciente hemianópsico tratado con los prismas Palomar y la terapia visual online de estimulación.



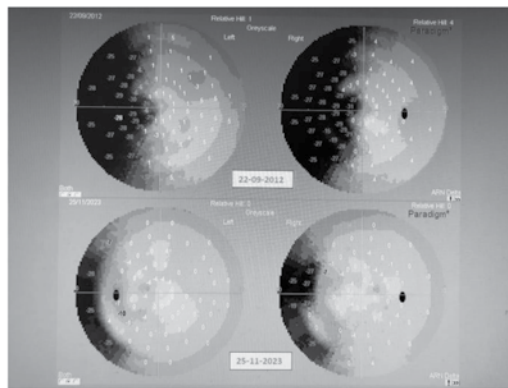
**Fig. (46)** Evolución del campo visual central (15°) de un paciente hemianóptico tratado únicamente con los prismas Palomar se puede observar clínicamente una importante recuperación en el OD con seis meses de tratamiento.



**Fig. (47)** Evolución del campo visual central (60°) en doce meses, de un paciente hemianóptico tratado con los prismas Palomar y la terapia visual online de estimulación.



**Fig. (48)** Evolución del campo visual central (15°) de un paciente hemianópsico tratado con los prismas Palomar y la terapia visual de estimulación diseñada por nosotros, se puede observar clínicamente una importante recuperación de campo que solo podemos explicarla por mecanismos de neuroplasticidad.



**Fig. (49)** Evolución del campo visual central (30°) de un paciente hemianópsico tratado únicamente con los prismas Palomar, en este caso es la evolución en 11 años de uso de la ayuda visual, se puede observar una importante recuperación en ambos ojos, esta paciente ha ido recuperando campo y se ha tenido que modificar la posición de los prismas de Palomar en diversas ocasiones.



# ⊗ TRATAMIENTO ACTUAL DE NEUROREHABILITACIÓN

## **1.- Materiales necesarios**

- Gabinete optométrico completo.
- Caja de prueba de prismas (Palomar et al., 2008).
- Campímetro computadorizado dinámico.
- Plataforma online de rehabilitación Visual.
- Prueba del Fenómeno de Extinción Visual (FEV-PAL) diseñada para su detección.
- Rehabilitador Visual de Palomar,
- Plataforma de rehabilitación online de Palomar

## **2.- Procedimiento**

Se realiza una completa exploración optométrica, determinando la agudeza visual con y sin corrección, retinoscopía, examen subjetivo, oftalmoscopia directa, biomicroscopia de polo anterior, paquimetría, presión intraocular, tomografía de coherencia óptica macular y de disco, cover test, reflejos aferentes y eferentes, estudio del campo visual y de la visión del color, etc.

En la exploración del campo visual se realizan varias campimetrías computarizadas Dicon (10°,30° y 60°) y una explora-

ción minuciosa a campo abierto con el Rehabilitador visual de Palomar y la aplicación FEV-PAL

Adicionalmente, para confirmar el diagnóstico de HHC congruente o incongruente, también se realizan estudios de campos visuales dinámicos centrales, para determinar el respeto de la línea media y también mediante la aplicación informática FEV-PAL.

Se examina en consulta y de forma práctica los problemas derivados de la pérdida del campo visual, valorando:

- Capacidad de lectura (pérdida del inicio o final de la línea).
- Habilidad para dar hora a su reloj.
- Deambulación (capacidad de caminar solo y de girar a la derecha o izquierda entrando por una puerta, sin chocar con el marco).
- Localización espacial de objetos situados a ambos lados del campo superior e inferiormente.
- Capacidad para chocar frontalmente las manos del examinador (palmadas), así como poderlas localizar en ambos lados del campo.
- Habilidad para coger con los dedos en pinza un lápiz situado en diferentes cuadrantes del campo.
- Percepción espacial, mediante el Rehabilitador visual de Palomar© se le presenta al paciente varias escenas de la vida cotidiana y valoramos su percepción en campo abierto.

A partir de la prescripción y en función de ésta, se prueban las diferentes opciones de tratamiento, determinando si las ayudas visuales son necesarias para visión próxima, visión lejana o para ambas distancias.

Se prueba en consulta los prismas adosados de Palomar de forma provisional, determinando la potencia más adecuada, y valorando la percepción espacial con ellos.

Para comprobar la percepción espacial, en diferentes escenarios de la vida cotidiana, utilizamos el Rehabilitador visual de Palomar©. También comprobamos la deambulación en la calle, yendo el paciente a dar una vuelta con la ayuda visual, para apreciar la mejora que le proporciona.

Una vez determinada la potencia y el centraje de los prismas, se procede a encargar la fabricación de la gafa definitiva con los prismas adosados.

Se le explica el programa de rehabilitación online en consulta, informándole de los diferentes tipos de ejercicios que va a tener en su programa personalizado de rehabilitación visual.

Se dan las claves de acceso al paciente para la realización en su domicilio del programa de rehabilitación visual online, inicialmente este suele estar únicamente compuesto solamente de ejercicios de estimulación hasta la recepción de la gafa o hasta el inicio de la segunda fase de terapia.

Una vez recibe la ayuda visual definitiva empezará a realizar el programa prescrito de ejercicios online con ella, empezando habitualmente a realizar ejercicios de localización espacial para facilitar la adaptación a los prismas de Palomar y saber sacar el

máximo provecho de la expansión de campo que le proporciona la ayuda visual.

Todos los programas de ejercicios online serán específicos para cada caso y en función de las necesidades de cada paciente, son programas diseñados para cada paciente en función de los resultados obtenidos en consulta y del cuadro clínico.

Se programaran visitas sucesivas de control.



## ❖ CONCLUSIÓN FINAL

A modo de conclusión remarcaré que ante la problemática de los pacientes que, cada vez en mayor número y a causa de un proceso neurológico, sufren una secuela de pérdida de campo visual tipo hemianopsia o cuadrantanopsia, que les merma su calidad de vida, es necesario desarrollar técnicas y procedimientos de rehabilitación para aplicar en esta área de la neurooftalmología y la neurorehabilitación.

Actualmente cada vez es más frecuente encontrarnos casos de pacientes jóvenes, con alteraciones neurológicas que provocan pérdidas de campo sectoriales dificultándoles gravemente, su aprendizaje, sus estudios y el desarrollo de su vida profesional. Estos pacientes, si son tratados mejoran cuantiosamente su calidad de vida, restituyendo todas las capacidades visuales afectadas por la pérdida campimétrica, volviendo a poder desarrollar una vida con entera normalidad.

Es importante en este tipo de pacientes plantear un programa de estimulación visual, con el objetivo de intentar inducir procesos de neurorehabilitación visual. Aunque es un área poco estudiada y que aún se desconocen sus mecanismos, no debe ser motivo de no intentarlo.

Habitualmente a este tipo de pacientes nadie les da opción alguna de tratamiento y debemos tener presente que pueden ser rehabilitados con los prismas adosados de Palomar y la terapia visual online, ambos tratamientos contribuyen significativamente a la mejoría de la calidad de vida de estos pacientes.

Pensamos que es importante ofrecer siempre además de la adaptación de la ayuda visual un tratamiento enfocado a mejorar los movimientos sacádicos, de localización espacial y para estimular la percepción visual con el objetivo de que se produzcan o se den fenómenos de neuroplasticidad, acompañados de ejercicios de memoria en los casos que haya asociada una alteración de la misma.

La terapia visual online de Palomar facilita la adaptación de los prismas de Palomar y es una herramienta válida en la neurorehabilitación visual, contribuyendo en muchos pacientes a una mejora del campo visual perdido.

Es importante que todo tratamiento sea programado de forma individualizada, con una progresión gradual del nivel de estimulación y del grado de dificultad.

Creemos que inicialmente, estos programas de rehabilitación visual online deben empezarse con una programación de ejercicios en días alternos, para proseguir con un tratamiento de rehabilitación de forma diaria. Es necesario que tengan una duración entre 8 a 12 meses y se debe seguir con este tratamiento mientras se observe un progreso en la recuperación del campo visual del paciente.

Los prismas adosados de Palomar además de restituir el campo visual perdido, hacen un efecto de estimulación pudiendo inducir una recuperación funcional del campo visual perdido con su uso continuado.

Los mejores resultados obtenidos, para la creación de fenómenos de neuroplasticidad que produzcan una recuperación del campo visual perdido, se consiguen con la combinación de la

terapia visual online de Palomar conjuntamente con la adaptación de los prismas de Palomar.

La recuperación funcional del campo visual perdido se consigue con más facilidad en el campo visual central de 10 grados, siendo más dificultosa de conseguir en el campo de 30 y 60 grados.

El programa FEV-PAL constituye una herramienta válida y sencilla en la detección de las pérdidas sectoriales de campo, como las hemianopsias, siendo de gran utilidad a la hora de determinar si la pérdida campimétrica respeta o no la línea media. Teniendo también una gran utilidad para la exploración del campo visual a campo abierto, así como para que el paciente pueda constatar, en consulta, la mejora que le proporciona la ayuda visual en diferentes escenarios de la vida cotidiana.

Las vitamina B1 (tiamina), B6 (piridoxina) y B12 (piridoxina) son esenciales para el funcionamiento adecuado del sistema nervioso, pensamos que en este tipo de pacientes que han sufrido un accidente cerebrovascular, su administración podría ayudarles a la mejora de su cuadro clínico.

La difusión de este tratamiento es crucial para que se puedan beneficiar los pacientes con pérdidas sectoriales de campo tipo hemianopsias homónimas completas o cuadrantanopsias, que habitualmente no se les da ninguna opción de tratamiento, por su desconocimiento.

El haber constatado mejorías clínicamente en este tipo de pacientes tratados que no podemos justificar científicamente, no debe ser un impedimento para seguir investigando y desarro-

lloando nuevos tratamientos, seguro que con el tiempo, la ciencia llegará a descubrir los mecanismos de la neuroplasticidad cerebral que hoy en día son tan inciertos.

Es posible en este tipo de pacientes realizar tratamientos con el objetivo de intentar se produzcan procesos de neuroplasticidad con la recuperación funcional del campo visual perdido.





## ❧ PUBLICACIONES, COMUNICACIONES, REGISTROS DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL Y PREMIOS, QUE TIENEN SU ORIGEN O ESTÁN RELACIONADAS CON ESTA ÁREA

### **Publicaciones**

#### **Libros**

- Palomar Petit, F., Palomar Mascaró, F.J., Palomar Mascaró, M<sup>a</sup>V. Neurooftalmología. Exploración, pruebas y diagnóstico. Barcelona: Elsevier-Masson, 2008.
- Palomar Mascaró, FJ, Tratamiento de las hemianopsias homónimas con los prismas adosados de Palomar. Barcelona: Real Academia Europea de Doctores, 2021

#### **Artículos**

- Palomar-Mascaró FJ, Palomar-Mascaró MV & de Miguel Simó PV. Review of Visual Rehabilitation for Homonymous Hemianopia with Regards to a Patient Treated with Palomar Prisms. *Ophthalmol Clin Res*, 2018; 1(2): 35-39
- Palomar-Mascaró FJ, Palomar-Mascaró MV & de Miguel Simó PV. Rehabilitation of Hemianopic Patients with Palomar Prisms. *Ophthalmol Clin Res*, 2018; 1(2): 28-34.

- Palomar-Mascaro FJ. Rehabilitation of Left Homonymous Hemianopia with Adjacent Palomar Prism Technique and Visual Therapy on Line. *Journal of Intellectual Disability - Diagnosis and Treatment*, 2018, 6, 31-35
- Palomar Mascaró, F., Quevedo Junyent, LL, Aznar Casanova, JA. Effective Visual Field Rehabilitation in Homonymous Hemianopia by Attaching Binocular Prisms to Lenses. *American Research Journal of Ophthalmology and Optometry.*, 2017
- Palomar-Mascaró, FJ. Tesis doctoral: Hemianopsias homónimas completas: Estudio de las técnicas de rehabilitación y calidad de vida. Barcelona 2013. <http://hdl.handle.net/10803/117022>
- Palomar-Mascaró, FJ.; Palomar-Mascaró, MV.; Ubia Sáez, S.; Puntí Badosa, A.; Vázquez Durante, MI. y Vendrell Gómez, C. Rehabilitación de pacientes con hemianopsia homónima completa mediante prismas adosados de Palomar. *Annals d'Oftalmologia*, 2012; 20(3):1-5.
- Palomar Mascaró, FJ.; ,Palomar Mascaró, MV.; Ubia Sáez, S.; Vendrell Gómez, C.; Puntí Badosa, A.; Quevedo i Junyent, L. y Palomar Mascaró, L. "Study of visual rehabilitation techniques in CHH: press-on prisms, adjacent Palomar's prisms and lateralnasalvisor mirror". *Neuro-ophthal.*, 2011d; 35(SI):68-69.
- Palomar Mascaró, FJ.; Palomar Mascaró, MV.; Cardona, G. y Quevedo, LL. Successful Rehabilitation of a Homonymous Hemianopia Patient with Binocular Ground-in Sectorial Prisms: Considerations concerning Prism Power and Location. *Neuro-ophthal.*, 2011a; 35(3):138-143.

- Palomar Mascaró, F-J. Estudio sobre la efectividad de los prismas adosados en banda de Palomar en la rehabilitación de las hemianopsias *homónimas completas*. Universitat Politècnica de Catalunya. Treballs acadèmics UPC-UPCommons.2009. <http://hdl.handle.net/2099.1/6576>

### **Comunicaciones Orales:**

- Palomar Mascaró, F.J Conferencia: “Actualidad de las técnicas de rehabilitación de las hemianopsias homónimas completas”. Centro de Oftalmología Bonafonte. Barcelona 17 Feb. 2014
- Palomar Mascaró, F.J Conferencia: “Técnicas de rehabilitación de las hemianopsias homónimas completas; prismas de Palomar y terapia visual”. 4<sup>as</sup> Jornadas Sociedad Española Baja Visión (SEEBV) Valencia 17-19 Nov. 2017
- Palomar Mascaró, F.J Tesis Doctoral: “Hemianopsias homónimas completas: Estudio de las técnicas de rehabilitación y calidad de vida”. Auditorium II Instituto Barraquer. Barcelona 4 Mar. 2013.
- Palomar Mascaró, F.J.; Palomar Mascaró, MV.; Quevedo i Junyent, L; Palomar Mascaró, L.; Vendrell Gómez, C.; Punti Badosa, A. y Ubia Sáez., S. “Tratamientos de rehabilitación visual de las hemianopsias homónimas completas: prismas adosados de Palomar, prismas pres-on y espejo nasolaterovisor de Palomar”. *22º Congreso Internacional de Óptica, Optometría y Contactología*. Madrid: CNOO 17- 19 Febrero, 2012.
- Palomar Mascaró, F.J.; Palomar Mascaró, M<sup>a</sup>. V.; Quevedo i Junyent, L; Palomar Mascaró, L.; Vendrell Gómez, C.; Punti

Badosa, A. y Ubia Sáez., S. “Prueba del Fenómeno de Extinción Visual de Palomar (FEV-PAL), para detectar anopsias parciales.” *8th International Conferencie of Optometry and Vision Science (CIOCV'2011)*. Braga: Universidade do Minho, 9 y 10 Abril, 2011.

- Palomar Mascaró, F.J.; Palomar Mascaró, M<sup>a</sup>. V.; Quevedo i Junyent, L.; Palomar Mascaró, L.; Vendrell Gómez, C.; Puntí Badosa, A.; y Ubia Sáez., S. “Rehabilitación visual de las hemianopsias homónimas completas: prismas adosados de Palomar, y espejo nasolaterovisor de Palomar.” *8th International Conferencie of Optometry and Vision Science (CIOCV'2011)*. Braga: Universidade do Minho, 9 y 10 Abril 2011.
- Palomar Mascaró, FJ.; Palomar Mascaró, MV.; Quevedo i Junyent, L.; Vendrell Gómez, C.; Puntí Badosa, A.; García Carcellé, V-A.; Palomar Mascaró, L. y Ubia Sáez., S. “Estudio sobre las técnicas de rehabilitación visual de las hemianopsias homónimas completas: prismas press-on, prismas adosados de Palomar, y espejos nasolaterovisores”. *First European Congress on Visual Impairment. Rehabilitation and care for the visually impaired persons*. Valladolid: III Jornadas ASPREH, 22-24 Octubre, 2010.
- Palomar Mascaró, FJ.; Palomar Mascaró, MV.; Quevedo i Junyent, L.; Vendrell Gómez, C.; Puntí Badosa, A.; García Carcellé, V-A. y Palomar Mascaró, L. “Estudio sobre la efectividad de los prismas adosados en banda de Palomar en la rehabilitación de las hemianópsias homónimas”. *21º Congreso Internacional de Óptica, Optometría y Contactología*, Madrid: CNOO, 13 Marzo 2010.

## Comunicaciones Posters

- Palomar Mascaró, F.J.; Palomar Mascaró, M<sup>a</sup>. V.; Ubia Sáez, S.; Vendrell Gómez, C.; Punti Badosa, A.; Quevedo i Junyent, L y Palomar Mascaró, L. “Study of visual rehabilitation techniques in CHH: press-on prisms, adjacent Palomar’s prisms and lateralnasalvisor mirrors.” *10th European Neuro-Ophthalmology Society Meeting*. Barcelona: EUNOS, 18-21 Juni,. 2011.

## Registros propiedad Intelectual

- Palomar Mascaró, F.J. DNI: 46651282-Z. Título obra: Artículos optométricos. Prismas Adosados de Palomar Clase: Científica y fotográfica. Número Registro de la propiedad Intelectual 02/2011/80-18. 13 Mayo 2010.
- Palomar Mascaró, F.J. DNI: 46651282-Z. Título obra: Artículos optométricos. Espejo Nasolaterovisor de Palomar. Clase: Científica y fotográfica. Número Registro de la propiedad Intelectual 02/2011/80-17. 13 Mayo 2010.
- Palomar Mascaró, F.J. DNI: 46651282-Z. Título obra: Prueba del fenómeno de extinción visual de Palomar (FEV – Palomar). Programa de ordenador. Número Registro de la propiedad Intelectual 02/2010/3092. 04 Enero 2010.

## Premios científicos

- Primer Accésit del Premio Internacional de Investigación - Premio Joaquín Rutllan 1999 - Instituto Barraquer, con el trabajo: “Investigación y actualidad de ayudas visuales para la rehabilitación de las hemianopsias homónimas laterales

completas”. Barcelona: Instituto oftalmológico Barraquer.  
28 Marzo, 2000.

- Premio Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas, Accésit por el trabajo sobre “Técnicas Optométricas de Rehabilitación en las Hemianopsias Homónimas Completas”. Madrid: CNOO. 6 Abril, 1994.



## ⊗ PRINCIPALES CITAS BIBLIOGRÁFICAS

### A

Alward, W.L.M. Glaucoma. Los Requisitos en Oftalmología. Barcelona: Ed.Harcourt, 2000.

Anderson, D.R.: Perimetry: UIT and without Automation. Missouri: Mosby, 1987.

Arroyo HA, Russo RA, Rugilo C. Vasculitis cerebrales. Rev Neurol 2006; 42 (03):176-186).

Azari NP, Seitz RJ. Brain plasticity and recovery from stroke. Am. Scientist. 2000 ;88:426–431.

Aulhorn, E. Über Fixationsbreite und Fixationsfrequenz beim Lesen gerichteter Konturen. *Pflügers Arch.* 1953; 257:318–328.

### B

Bach-Y-Rita P. Controlling variables eliminates hemianopia rehabilitation results. *Behav. Brain. Sci.* 1983;6:448.

Balliet R, Blood KM, Bach-y-Rita P. Visual field rehabilitation in the cortically blind? *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry*, 1985; 48:1113–1124.

Bárcena-Orbe, A. Rodríguez-Arias, CA., Rivero-Martín, B., Cañizal-García, JM, Mestre-Moreiro, C., Calvo-Pérez, JC., Molina-Foncea, AF, Casado-Gómez, J. Revisión del traumatismo craneoencefálico. *Neurocirugía* 2006; 17: 495-518

Bell, E. A mirror for patients with hemianopia. *JAMA*, 1949; 140:1024.

Bender, M.B., Teuber, H.L. Phenomena of fluctuation extinction and completion in visual perception. *Arch. Neurol. Psych.* 1946; 55:627-658.

Benavides, M. Arráez, M. Herruzo, I. Acha, T. Tumores del Sistema Nervioso Central en el Adulto y en la Infancia. Enfoque Multidisciplinar Neurooncológico. 2ªEd. Axon, 2012

Bjerrum, J. *Nord. Med.* 1883; 15:1.

Bjerrum, J. Über untersuchung des gesichtsfeldes. *Med. Selskab Förhandl.* 1889; 219.

Bowers, A.R., Keeney, K., Peli, E. Community-based trial a peripheral prism visual expansion device for hemianopia. *Arch. Ophthalmol.*, 2008; 126(5):657-664.

Bradford, J., Peter, S., Kenneth, R. Traumatismos oculares. Madrid: Mosby-Year Book, 1992.

Braunschweig, P. Ein Hilfsmittel für Hemianopiker. *Klin. Monatsbl. Augenh.*, 1920; 65: 535-538.

Burns, T.A., Hanley, W.J., Pietri, J.F. and Welsh, E.C. Spectacles for hemianopia. A clinical evaluation. *Am. J. Ophthalmol.*, 1952; 35:1489-1492.

## C

Calderon-Ospina CA, Nava-Mesa MO, Paez-Hurtado AM. Update on Safety Profiles of Vitamins B1, B6, and B12: A Narrative Review. *Ther Clin Risk Manag.* 2020 Dec 22;16:1275-1288.

Carasatorre, M. Ramírez-Amaya, V. Díaz Cintra, S. Plasticidad sináptica estructural en el hipocampo inducida por la experiencia espacial y sus implicaciones en el procesamiento de información. *Neurología.* 2016; 31(8):543-549.

Castellanos NP, Paúl N, Ordóñez VE, Demuyneck O, Bajo R, Campo P, Bilbao A, Ortiz T, del-Pozo F, Maestú F. Reorga-



- nization of functional connectivity as a correlate of cognitive recovery in acquired brain injury. *Brain*. 2010 Aug;133(Pt 8):2365-81.
- Cahill MT, Stinnett SS, Banks AD, Freedman SE, Toth CA. Quality of life after macular translocation with 360 degrees peripheral retinectomy for age-related macular degeneration. *Ophthalmology*, 2005; 112:144–151.
- Cohen, M.M. Jr. Vasculogenesis, angiogenesis, hemangiomas, and vascular malformations. *Am. J. Med. Gen.*, 2002; 108: 265-274.
- Cohen JM, Waiss B. Visual field remediation. In: Cole RG, Rosenthal BP, eds. Remediation and Management of Low Vision. St. Louis: Mosby, 1996.
- Cubbridge, R. Campos visuales. Barcelona: Elsevier-Masson, 2006.
- Cullen, J.F, Por, Y.M. Ischaemic optic neuropathy: the Singapore scene. *Singapore Med*. 2007; 48 (4): 281-286.

## D

- Dantas, A.M. Tratado de Neurooftalmología. Barcelona: Jims, 1984.
- Díaz-Guzmán , J. , Egido-Herrero, J.A., Gabriel-Sánchez, R., Barberà. G., Fuentes , B., Fernández-Pérez, C., Abilleira, S. Incidencia de ictus en España. Bases metodológicas del estudio Iberictus. *Rev. Neurol*. 2008; 47 (12): 617-623.
- Drance, S.M., Anderson, D.R., Editors: Automatic Perimetry in Glaucoma: A Practical Guide. Florida: Grune & Stratton, Inc. 1985.
- Dubois-Poulsen, A. Le champ visual. Paris: Masson et Cie. 1952

Duke-Elder, S. System of Ophthalmology, Vol. V; Vol. XII. London: Henry Kimpton, 1970.

Duszynski LR. Hemianopsia dichroic mirror device. *Am J Ophthalmol.* 1955; 39:876–878.

Duwaer, AL. y Van den Brink, G. The effect of presentation time on the detection and diplopia thresholds for vertical disparities. *Vision Research*, 1982; 22:183-189.

## E

Egido, JA., Díez-Tejedor, E. Después del ictus. Guía práctica para el paciente y sus cuidadores Ed. Edide. Barcelona 2003.

Ellenberger, C. Perimetry: Principles, Technique and Interpretation. New York: Raven Press, 1980.

Eriksson PS, Perfilieva E, Björk-Eriksson T, Alborn AM, Nordborg C, Peterson DA, Gage FH. Neurogenesis in the adult human hippocampus. *Nat Med.* 1998; 4(11):1313-317.

## F

Fauci, A. S., Braunwald, E., Kasper, D.L., Hauser, S.L. Longo, D.L., Jameson, J.L., Loscalzo, J. Harrison Principios de medicina. México, McGraw-Hill, 2008.

Ferrer, M., Alonso, J. The use of the Short Form (SF)-36 questionnaire for older adults. *Age Ageing*, 1998; 27:755-756.

Fica A., Pérez C., Reyes P., Gallardo S., Calvo X. , Salinas A.M. Encefalitis herpética. Serie clínica de 15 casos confirmados por reacción de polimerasa en cadena. *Rev. Chil. Infect.* 2005; 22 (1):38-46.

Fouilloux, C, Contreras, F, Rivera, M, Terán, A, & Velasco, M. Receptores de glutamato: Implicaciones terapéuticas. *Ar-*

*chivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2004; 23(2), 99-108.

## G

- Gall, C. Franke, GH. Sabel, BA. Vision-related quality of life in first stroke patients with homonymous visual field defects. *Health and quality of live outcomes*. 1010; 8:33:1-14.
- Gangoiti, L., Villafruela, I.M. Instauración de la rehabilitación más apropiada después de un ictus. *AV. Dibetol*. 2010;26:414-418
- Garcés Vieira, M. V., & Suárez Escudero, J. C. Neuroplasticidad: aspectos bioquímicos y neurofisiológicos. *CES Medicina*. 2014;28(1):119-132.
- Garcia Carcellé, V.A. La valoración médico legal en oftalmología. Madrid: IM&C, 1991.
- García Pérez, F. Conducción de vehículos en personas con secuelas por ictus. *Rehabilitación* 2000; 34(6):500-510.
- Giorgi, R.G., Woods, R.L., Peli, E. Clinical and laboratory evaluation of peripheral prism glassas for hemianopia. *Optom. Vis. Sci.*, 2009; 86(5):492-502.
- Gispén WH, Nielander HB, De Graan PN, Oestreicher AB, Schrama LH, Schotman P. Role of the growth-associated protein B-50/GAP-43 in neuronal plasticity. *Mol Neurobiol*. 1991;5(2-4):61-85.
- Glaser, J.S. Neurooftalmología. Barcelona: Masson-Salvat, 1993.
- Gómez-Soriano J., Taylor Neurorehabilitacion: Métodos específicos de valoración y tratamiento. Ed. Médica Panaamericana 2012 :89-96.
- González de la Rosa, M. La exploración automática del campo visual. Madrid: Nilo Industria Gráfica, 1989.

Gonzalez, M. Perimetrías de modulación temporal y movimiento. Dependencias respecto a la percepción del contraste y resolución espacial. Aplicación al Diagnóstico precoz del glaucoma. La Laguna: Universidad de Canarias. 2002. Tesis Doctoral

Gottlieb DD. Method of using a prism in lens for the treatment of visual field loss. U.S. Patent 4,779,972, 1988.

Gottlieb DD, Allen CH, Eikenberry J, Ingall-Woodruff S, Johnson M. Living with Vision Loss. Atlanta, GA: St. Barthelmy Press, Ltd., 1996.

Gottlieb DD, Freeman P, Williams M. Clinical research and statistical analysis of a visual field awareness system. J Am Optom Assoc 1992; 63: 81–88.

Guillaumat, L., Morax, P.V., Offret, G. Neuro-Ophthalmologie. Paris: Masson, 1959.

## H

Haacke C, Althaus A, Spottke A, Siebert U, Back T, Dodel R. Long-term outcome after stroke: evaluating health-related quality of life using utility measurements. *Stroke* 2006; 37:193–198.

Harrington, D. O., Flocks, M. Visual field examination by a new tachystoscopic multiple pattern method. *Amer. J. Ophthalmol.* 1954; 37:719-723.

Harrington, D.O., Drake, M.V. Los campos visuales. Texto y Atlas de Perimetría Clínica. Barcelona: Ediciones Científicas y Técnicas, S.A., 1993.

Hedges, T.R. (Jr.), Stunkard, J., Twer, A. Fresnel-Prismen-ihir Stellenwerh in der Rehabilitation homonymer Hemianopsien. *Klin. Monatsbl. Augenheilkd*, 1988; 192:568-571.

- Heijl, A., Lindgren, G., Olsson, J. A package for the statistical analysis of visual fields. *Doc Ophthalmol. Proc. Ser.* 1987; 49:153-158.
- Hernández S, Mulas F, Mattos L. Plasticidad neuronal funcional. *Rev. Neurol.* 2004;38 (S1):58-68
- Hervás-Angulo A, Cabasés-Hita JM, Forcén-Alonso T. Costes del ictus desde la perspectiva social. Enfoque de incidencia retrospectiva con seguimiento a tres años. *Rev Neurol* 2006; 43: 518-25.
- Hinkle J.L., Becker K. J., Kim J.S., “Poststroke Fatigue: Emerging Evidence and Approaches to Management”, *Stroke* 2017; 48:159-170.
- Houston Merrit, H. Tratado de Neurología. Barcelona: Salvat, 1982.
- Huber, A. Management and rehabilitation of homonymous hemianopia. *An.Inst. Barraquer.* 1996; 25:969-975.

## I

Instituto Nacional de Estadística. Salud. España en cifras 2008. Madrid: INE; 2008. p. 18.

## J

- Jamara RJ, Van De Velde F, Peli E. Scanning Eye Movements in Homonymous Hemianopia Documented by Scanning Laser Ophthalmoscope Retinal Perimetry. *Optometry & Vision Science.* 2003; Vol. 80, 7: 495-504.
- Jampel HD, Schwartz A, Pollack I, Abrams D, Weiss H, Miller R. Glaucoma patients' assessment of their visual function and quality of life. *J Glaucoma* 2002; 11:154-163.

Jakobiec, F.A., Ocular anatomy Embryology and teratology. Pennsylvania: Harper & Rou Publisshers, 1982.

Jennett, B., MacMillan, R. Epidemiology of head injury. *Br. Med. J.* 1981; 282:101-104.

Johnson, J.M., Cryan, M. Homonymous hemianopia: Assessment and Nursing Management. *Am. Journal of Nursing* 1979; Dec.:2131-2135.

Avances en el tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas (2003)

Jordán Bueso, J. Avances en el tratamiento de las enfermedades neurodegenerativas *Offarm. farmacia y sociedad* 2023:22 (3): 102-114.

## K

Kandel, E.R., Schwartz, J.H., Jessell, T.M. Principles of Neural Science. New York: Mc Graw-Hill Companies, 2.000.

Kasten, E., Bunzenthal, U., Sabel, BA. Visual field recovery after vision restoration therapy (VRT) is independent of eye movements: an eye tracker study. *Behav. Brain. Res.*, 2006; 25:175(1):18-26.

Kasten E, Sabel BE. Visual-field enlargement after computer training in brain-damaged patients with homonymous defect—an open pilot trial. *Restor Neurol. Neurosci.* 1995; 8:113–127.

Kasten E, Wust S, Behrens-Baumann W, Sabel BA. Computer-based training for the treatment of partial blindness. *Nat. Med.* 1998; 4:1083–1087.

Kestenbaum, A. Clinical methods of Neuro-Ophthalmologic examination. New York: Grune & Stratton, 1961.

**L**

- Lane, AR., Smith, DT., Ellison, A., Schenk, T. Visual exploration training is no better than attention training for treating hemianopia. *Brain*, 2010; 133:1717-28
- Lanctôt KL, Lindsay MP, Smith EE, Sahlas DJ, Foley N, Gubitza G, (2020), “Canadian Stroke Best Practice Recommendations: Mood, Cognition and Fatigue following Stroke” *Int J Stroke*, 2019; 15(6):668-688.
- Lauber, H. Das Gesichtsfeld; Untersuchungsgrundlagen, Physiologie und Pathologie. Munich: J.F. Bergmann, 1944
- Leff, A.P., Scott, S.K., Crewes, H. Impaired reading in patients with right hemianopia. *Ann. Neurol.*, 2000; 47:171–178.
- Leff, A.P., Crewes, H., Plant, G.T., Scott SK, Kennard C, Wise RJ. The functional anatomy of single-word reading in patients with hemianopic and pure alexia. *Brain*. 2001; 124:510–521.
- Lieberman, M.F., Drake, M.V.: A Simplified Guide to Computerized Perimetry. New Jersey: Slack, Inc. 1987.
- Lubrini G., Periañez J., Rios-Lago M., Introducción a la estimulación cognitiva y la rehabilitación neuropsicológica. *Estimulación Cognitiva y rehabilitación neuropsicológica*, 2009; 13-16.
- Luiz, J.E., Lee, A.G., Keltner, J.L., et al. Paraneoplastic optic neuropathy and autoantibody production in small-cell carcinoma of the lung. *J.Neuroophthalmol.* 1998; 18:178-181.

**M**

- Machner, B. Sprenger, A. Sander, T. Heide, W. Kimmig, H. Helmchen, C. Kömpf, D. Visual Search Disorders in Acute and Chronic Homonymous Hemianopia: Lesion Effects and Adaptive Strategies. *Ann. NY. Acad. Sci.* 2009; 1164:419-426.

Malbran, J. Campo visual normal y patológico. Buenos Aires: El ateneo, 1934.

Martino G, Furlan R, Poliani P. El significado patogénico de la inflamación en la esclerosis múltiple. *Rev Neurol* 2000; 30 (12):1213-1217.

Medrano MJ, Boix R, Cerrato E, Ramírez M. Incidencia y prevalencia de cardiopatía isquémica y enfermedad cerebrovascular en España: revisión sistemática de la literatura. *Rev Esp Salud Pública* 2006; 80: 5-15.

Mintz, M.J. A mirror for hemianopsia. *Am. J. Ophthalm.*, 1979; 88:768.

Mitchell, DE. Retinal disparity and diplopia, *Vision Research*, 1966; 6:441-451.

Murillo, F., Catalán, A., Muñoz, MA. Capítulo 50: Traumatismo craneoencefálico. En Torres, LM. Tratado de cuidados críticos y emergencias. Madrid: Aran, 2001.

Murillo Bonilla, L.M., Calvo Leroux, G., Reyes Morales, S., Lozano Elizondo, D. Hemianopsias homónimas: relación topográfica, etiológica y evolución clínica. *Arch. Neurocién. (Mex)* 2001; Vol6, 2:62-65.

## N

Navarro-Quiroz, Elkin, Navarro-Quiroz, Roberto, España-Puccini, Pierine, Ahmad, Mostapha, Díaz-Pérez, Anderson, Villarreal, José Luis, Vásquez, Lucy, & Torres, Augusto. Neurogénesis en cerebro adulto. *Revista Salud Uninorte*, 2018;34(1):144-159.

Nooney, T.W. (Jr.) Partial visual rehabilitation of hemianopic patients. *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 1986; 63:382-386.



**O**

O'Neill EC, Connell PP, O'Connor JC, Brady J, Reid I, Logan P. Prism therapy and visual rehabilitation in homonymous visual field loss. *Optometry & Vision Science*, 2011; Vol.88, 2:263-268.

**P**

Palomar Collado, F., Palomar Petit, F. Exploración y sintomatología oftalmoneurológica. Barcelona: Palestra, 1965.

Palomar Mascaró, F.J. Técnicas optométricas de rehabilitación en las hemianopsias homónimas completas (I) *Ver y Oír*, 1995; 92:27-34.

Palomar Mascaró, F.J. Técnicas optométricas de rehabilitación en las hemianopsias homónimas completas (II) *Ver y Oír*, 1995; 93:39-44.

Palomar Mascaró, V.; Palomar-Mascaró, F.J.; De Miguel Simó, P.V.; Palomar Mascaró, L. Investigación y Actualidad de Ayudas visuales para la rehabilitación de las hemianopsias homónimas laterales completas. *Anales Instituto Barraquer*, 2000; 29:79-99.

Palomar Mascaró, F.J. Estudio sobre la efectividad de los prismas adosados en banda de Palomar en la rehabilitación de las hemianopsias homónimas completas. Universitat politècnica de Catalunya. Treballs acadèmics UPC- UPcommons. 2009. <http://hdl.handle.net/2099.1/6576>

Palomar Mascaró, FJ. Palomar Mascaró, MV. Cardona, G. Quevedo, LL. Successful Rehabilitation of a Homonymous Hemianopia Patient with Binocular Ground-in Sectorial Prisms: Considerations concerning Prism Power and Location. *Neuro-ophthal.*, 2011a; 35(3):138-143.

Palomar Mascaró, FJ. Palomar Mascaró, MV. Quevedo i Junyent, L. Palomar Mascaró, L. Vendrell Gómez, C. Punti Badosa, A. Ubia Sáez., S. “Prueba del Fenómeno de Extinción Visual de Palomar (FEV-PAL), para detectar anopsias parciales”. En: Actas del 8º Congreso Internacional de Optometría y Ciencias de la Visión, Universidad de Minho, (Braga (Portugal) 10 Abril de 2011b), P 58.

Palomar Mascaró, FJ. Palomar Mascaró, MV. Quevedo i Junyent, L. Palomar Mascaró, L. Vendrell Gómez, C. Punti Badosa, A. Ubia Sáez., S. “Rehabilitación visual de las hemianopsias homónimas completas: prismas adosados de Palomar, y espejo nasolaterovisor de Palomar”. En: Actas del 8º Congreso Internacional de Optometría y Ciencias de la Visión, Universidad de Minho, (Braga (Portugal) 10 Abril de 2011c), P 59.

Palomar Mascaró, FJ. Palomar Mascaró, MV. Quevedo i Junyent, L. Vendrell Gómez, C. Punti Badosa, A. García Carcellé, V-A. Palomar Mascaró, L. “Estudio sobre la efectividad de los prismas adosados en banda de Palomar en la rehabilitación de las hemianópsias homónimas”. En: 21º Congreso Internacional de Óptica, Optometría y Contactología, (Madrid 13 Marzo 2010a).

Palomar Mascaró, FJ. Palomar Mascaró, MV. Quevedo i Junyent, L. Vendrell Gómez, C. Punti Badosa, A. García Carcellé, V-A. Palomar Mascaró, L. Ubia Sáez., S. “Estudio sobre las técnicas de rehabilitación visual de las hemianopsias homónimas completas: prismas Press-on, prismas adosados de Palomar, y espejos nasolaterovisores”. En: First European Congress on Visual Impairment. Rehabilitation and care for the visually impaired persons, (Valladolid 22, 23 y 24 Octubre 2010b).

Palomar Mascaró, FJ. Palomar Mascaró, MV. Ubia Sáez, S. Vendrell Gómez, C. Punti Badosa, A. Quevedo i Junyent,

- L. Palomar Mascaró, L. “Study of visual rehabilitation techniques in CHH: press-on prisms, adjacent Palomar’s prisms and lateralnasalvisor mirror”. *Neuro-ophthal.*, 2011d; 35(SI):68-69.
- Palomar-Mascaró, FJ. Palomar-Mascaró, MV. Ubia Sáez, S. Puntí Badosa, A. Vázquez Durante, MI. Vendrell Gómez, C. Rehabilitación de pacientes con hemianopsia homónima completa mediante prismas adosados de Palomar. *Annals d’Oftalmologia*, 2012; 20(3):1-5.
- Palomar-Mascaró, FJ. Tesis doctoral: Hemianopsias homónimas completas: Estudio de las técnicas de rehabilitación y calidad de vida. Barcelona 2013. <http://hdl.handle.net/10803/117022>
- Palomar Mascaró, F., Quevedo Junyent, LL, Aznar Casanova, JA. “*Effective Visual Field Rehabilitation in Homonymous Hemianopia by Attaching Binocular Prisms to Lenses*”. *American Research Journal of Ophthalmology and Optometry*;2017 1(1): 1-11
- Palomar-Mascaró FJ. Rehabilitation of Left Homonymous Hemianopia with Adjacent Palomar Prism Technique and Visual Therapy on Line. *Journal of Intellectual Disability - Diagnosis and Treatment*, 2018a, 6, 31-35. <https://doi.org/10.6000/2292-2598.2018.06.02.1>
- Palomar-Mascaró FJ, Palomar-Mascaró MV & de Miguel Simó PV. Rehabilitation of Hemianopic Patients with Palomar Prisms. *Ophthalmol Clin Res*, 2018; 1(2): 28-34. Palomar-Mascaró FJ, Palomar-Mascaró MV & de Miguel Simó PV. Review of Visual Rehabilitation for Homonymous Hemianopia with Regards to a Patient Treated with Palomar Prisms. *Ophthalmol Clin Res*, 2018b; 1(2): 35-39.
- Palomar Mascaró, FJ, Tratamiento de las hemianopsias homónimas con los prismas adosados de Palomar. Barcelona: Real Academia Europea de Doctores, 2021

- Palomar Petit, F. Nota clínica previa: la prueba del espejo en las hemianopsias homónimas. *Anales de Medicina*, 1962; 48 (3):259-261.
- Palomar Petit, F. Conferencia Magistral: “Progresos en Oftalmoneurología”. *Asociación de OtoNeuroOftalmología*, 19-XII-1967, Barcelona.
- Palomar Petit, F. Exploración del campo visual y estudio semiológico de sus alteraciones en los tumores intracraneales. Tesis Doctoral, Barcelona  
1963. Resumen en: *Arch. Soc. Oftal. H.-A.* 1969; 29: 105-151.
- Palomar-Petit F. Exploración del campo visual y estudio semiológico de sus alteraciones en los tumores intracraneales. Tesis doctoral. Barcelona: Frontis, 1964.
- Palomar Petit F. Técnicas de exploración del fenómeno de extinción visual. *Arch. Soc. Esp. Oftal.* 1974; 34:163-72.
- Palomar Petit, F. Fenómeno de extinción visual. *Rev. Bras. Oftal.* 1978; 37:61- 71.
- Palomar Petit, F., Rehabilitación en las hemianopsias homónimas., *Arch. Soc. Esp. Oftal.*, 1979; 39:685694.
- Palomar Petit, F. Conferencia Magistral: “Comentarios sobre como rehabilitar a los pacientes con hemianopsias homónimas completas”. *Sociedad Catalana de OtoNeuroOftalmología*, 30-V-1982, Barcelona.
- Palomar Petit, F., Palomar Mascaró, F.J., Palomar Mascaró, M<sup>a</sup>V. Neurooftalmología. Exploración, pruebas y diagnóstico. Barcelona: Elsevier-Masson, 2008.
- Pambakian, A., Currie, J., Kennard, C., Rehabilitation strategies for patients with homonymous visual field defects. *J. Neuroophthalmol.*, 2005; 25(2):136-142.

- Pambakian AL, Kennard C. Can visual function be restored in patients with homonymous hemianopia? *Br. J. Ophthalmol.*, 1997; 81:324–328.
- Papageorgiou, E., Hardiess, G., Schaeffel, F., Wiethoelter, W., Karnath, HO., Mallot, H., Schoenfish, B., Schiefer, U. Assessment of vision-related quality of life in patients with homonymous visual field defects. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2007; 245:1749–1758.
- Parisi JL, Bell RA, Yassein H. Homonymous hemianopic field defects and driving in Canada. *Can. J. Ophthalmol.* 1991; 26:252–256.
- Peli, E. Field expansion for homonymous hemianopia by optically induced peripheral exotropia. *Optom. Vis. Sci.*, 2000; 77(9):453-464.
- Peli, E. Treating with spectacle lenses: A novel idea!?. *Optom. Vis. Sci.*, 2002; 79(9):569-580.
- Pérez-Llorca RJ. Campo visual. Jerez de la frontera: Gráficas del exportador, 1975.
- Perlin, R.R., Dziadul, J. Fresnel prisms for field enhancement of patients with constricted or hemianopic visual fields. *J. Am. Optom. Assoc.*, 1991; 62:58-64.
- Pons Moreno, AM. , Martínez Verdú, FM. Fundamentos de visión binocular. Publicaciones Universidad de Valencia, 2004.
- Puderbaugh M, Emmady PD. Neuroplasticity. 2023 May 1. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. PMID: 32491743.

## Q

- Quintanilla Calvi, J. P., & Escobar Cornejo, G. S. (2022). Metilfenidato: Propiedades, aplicaciones y controversias. *Revista de Psicología*, 2022; 12(1):189–203.

## R

Ramírez-Rodriguez, Gerardo, Benítez-King, Gloria, & Kempermann, Gerd. Formación de neuronas nuevas en el hipocampo adulto: neurogénesis. *Salud mental*, 2007; 30(3), 12-19.

Ramon y Cajal S. Estructura de los centros nerviosos de las aves. *Rev Trim Histol Norm Pato* 1888; 1: 1-10.

Ramón y Cajal S. Histologie du système nerveux de l'homme et des vertébrés. Paris: A. Meline Editor, 1909.

Roth, T., Sokolov, A.N., Messias, A., Roth, P., Weller, M. Trauzettel-Klosinski, S. Comparing explorative saccade and flicker training in hemianopia: a randomized controlled study. *Neurology*, 2009; 72(4):324-331.

Rossi, P.W., Kheyfets, S., Reding, M. J. Fresnel prisms improve visual perception in stroke patients with homonymous hemianopia or unilateral visual neglect. *Neurology*, 1990; 40:1597-1599.

## S

Sabel BA. Editorial: Residual vision and plasticity after visual system damage. *Restor. Neurol. Neurosci.* 1999; 15:73-9.

Sanes JR, Jessell TM. Experience and the refinement of Synaptic Connections. En: E. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell, S.A. Siegelbaum, A.J. Hudspeth. Principles of Neural Science. McGraw Hill: New York, 2013

Schofield, TM., Leff, AP. Rehabilitation of hemianopia. *Curr. Opin. Neurol.*, 2009; 22(1):36-40.

Schuett, S., Heywood, C.A., Kentridge, R.W., Zihl, J. Rehabilitation of hemianopic dyslexia: are words necessary for re-learning oculomotor control? *Brain*, 2008; 131:3156-3168.

- Schuett, S., Kentridge, RW., Zihl, J., Heywood, CA. Are hemianopic reading and visual exploration impairments visually elicited? New insights from eye movements in simulated hemianopia. *Neuropsychol.* 2009; 47(3):733-46.
- Shults WT. Compressive optic neuropathies. En: Miller, NR, Newman NJ, eds. Walsh and Hoyt's Clinical Neuro-Ophthalmology. 5th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1998.
- Smith, JL. Homonymous hemianopia: a review of 100 cases. *Am. J. Ophthalmol.* 1962; 54:616-622.
- Smith, J.L., Weiner, I.G., Lucero, A.J. Hemianopic Fresnel prisms. *J. Clin. NeuroOphthalmol.*, 1982; 2:1922.
- Sorsby, A. Modern Ophthalmology. London: Butterworths, 1972. Vol.3.
- Sorlí Clemente, E. Aplicación de la perimetría orientada por tendencias (TOP) en la evaluación de los traumatismos craneoencefálicos leves. Tesis doctoral. Valencia: Servicio publicaciones Universidad de Valencia; 2007.
- Stamper RL, Lieberman MF, Drake MV. Becker- Shaffer's. Diagnosis and Therapy of the Glaucomas. Missouri: Ed Mosby. 1999.
- Stoelting, R, Dierdorf, S. Anestesia y enfermedad coexistente. Barcelona: Elsevier, 2003.
- Strebel, J. Zur Korrektur der gleichseitigen Hemianopien. *Klin. Monatsbl. Augen.*, 1923; 71:236.
- Sumner, RL, McMillan R, Spriggs LJ, Campbell D, Malpas G, h Maxwell E, Deng C, Hay J, Ponton R, Sundram F, Muthukumaraswamy SD. Ketamine improves short-term plasticity in depression by enhancing sensitivity to prediction errors. *European Neuropsychopharmacology*, 2020; 38:73-85.

Szlyk, JP., Seiple, W., Stelmack, J., McMahon, T. Use of prisms for navigation and driving in hemianopic patients. *Ophthalmic Physiol. opt.*, 2005; 25(2):128-135.

## T

Thambisetty, MR, Scherzer, Clemens R., Yu, Z., Lennon, VA., Newman, NJ. Paraneoplastic optic neuropathy and cerebellar ataxia with small cell carcinoma of the lung. *J. Neuroophthalmol.* 2001; 21: 164-167.

Trauzettel-Klosinski S., Reinhard, J. Eye movements in reading with hemianopic field defects: the significance of clinical parameters. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 1998a; 236:91-102

Trauzettel-Klosinski S., Reinhard, J. (1998) The vertical field border in hemianopia and its significance for fixation and reading. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 1998b; 39:2177-2186

Traquiar, HM. An introduction to clinical perimetry. London: Ed. Henry Kimpton, 1948.

Trobe, Jonathan D., Glaser, Joel S. The Visual Fields Manual: A Practical Guide to Testing and Interpretation. Florida: Triad Publishing Company. 1983.

Trobe, JD. Lorber, ML. Schlezinger, NS. Isolated homonymous hemianopia: a review of 104 cases. *Arch. Ophthalmol.* 1973; 89:377-381.

## Z

Zhang X., Kedar S., Lynn MJ., Newman NJ., Biousse, V. (2006) Natural history of homonymous hemianopia. *Neurology.* 2006; 66:901-905



Zihl J. Visual scanning behavior in patients with homonymous hemianopia. *Neuropsychologia*, 1995; 33:287–303.

Zihl J., von Cramon, D. Registration of light stimuli in the cortically blind hemifield and its effect on localization. *Behav. Brain Res.* 1980; 1:287–98.

Zihl J. Rehabilitation of visual disorders after brain injury. Psychology Press, Hove, East Sussex, 2000.

## V

Vaphiades, MS. Celesia, GG. Brigell, MG. Positive spontaneous visual phenomena limited to the hemianoptic field in lesions of central visual pathways. *Neurology* 1994; 47(2):409-418.

Vincent G. Atlas de Perimetría Computerizada. Madrid: Ed IM & C., 1994.

Vilagut, G., Ferrer, M., Rajmil, L., et al. El cuestionario de salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. *Gac. Sanit.*, 2005; 19(2).

Vilagut G, Valderas JM, Ferrer M, Garin O, Lopez-Garcia E, Alonso J. Interpretación de los cuestionarios de salud SF-36 y SF-12 en España: componentes físico y mental. *Med Clin (Barc)*. 2008; 130(19):726-735.

Vivancos J, Gil Núñez A, Mostacero E. Situación actual de la atención al ictus en fase aguda en España. En: En: Gil Núñez A (coordinador). Organización de la asistencia enfase aguda del ictus. GEECV de la SEN. 2003: 9-26.

## W

Wais, B., Cohen, J.M. The utilization of a temporal mirror coating on the back surface of the lens as a field enhacemen device. *J. Am. Optom. Assoc.*, 1992; 63:576-580.

Walsh, T. J., Smith, J.L. Hemianopic spectacles. *Am. J. Ophthalmol.*, 1966; 61: 914915.

Walsh T.J. Visual fields. Examination and interpretation. *American Academy of Ophthalmology. Ophthalmology Monographs Singapore: Palace Press.* 1990; 3:71-106.

Walsh, F.B., Hoyt, W.F. Clinical NeuroOphthalmology. Vol.I. Baltimore: The Williams and Wilkins Company, 1969.

Wang MK. Reading with a right homonymous haemianopia. *Lancet*, 2003; 361:1138.

Webster JS, Jones S, Blanton P, Gross R, Beissel CF, Wofford JD. Visual scanning training with stroke patients. *Behav. Ther.* 1984; 15:129-143.

Wiener, A. A preliminary report regarding a device to be used in lateral homonymous hemianopsia. *Arch. Ophthalmol.*, 1926; 55:362363.

Vivancos J, Gil Núñez A, Mostacero E. Situación actual de la atención al ictus en fase aguda en España. En: En: Gil Núñez A (coordinador). Organización de la asistencia enfase aguda del ictus. GEECV de la SEN. 2003: 9-26.

Woo, G.C. Temporal tolerance of the foveal size of Panum's Area. *Vision Research*, 1974; 14: 633-635.

Woo, G. C., Mandelman, T. Fresnel prism therapy for right hemianopia. *Am. J. Optom. Physiol. Opt.* 1983; 60:793-794.

## Y

Young, Ch.A. Homonymous hemianopsia during pregnancy aided by reflecting prism. *Arch. Ophthalmol.*, 1929; 2:560565.



# **Discurso de contestación**

**Excmo. Sr. Dr. José María Simón Castellví**



Excmo. Sr. Dr. José María Simón Castellví

Excelentísimo Señor Presidente,  
Excelentísimos Señores Académicos,  
Excelentísimas e Ilustrísimas Autoridades,  
Señoras y Señores:

Es un honor para esta centenaria Real Academia acoger como miembro numerario al Excelentísimo Sr. Doctor Fernando-José Palomar Mascaró. Asimismo, es un privilegio y un honor que nuestro querido presidente, el Excmo. Sr. Dr. Alfredo Rocafort, me haya concedido pronunciar el reglamentario discurso de contestación.

### **Laudatio**

Quisiera para empezar, decir unas palabras acerca de nuestro nuevo académico numerario. El doctor Palomar obtuvo el doctorado “cum laude”, en 2013, por la Universitat Politècnica de Catalunya. Defendió su tesis doctoral titulada: Hemianopsias homónimas completas. Estudio de las técnicas de rehabilitación y calidad de vida, que lo convirtió en el primer doctor en Optometría de Cataluña y en el segundo de España.

Apasionado de su profesión, fue máster y profesor de Optometría en la misma universidad, máster en Contactología y Optometría por la Universitat de Barcelona y diplomado en Óptica y Optometría por la famosa Facultad Universitaria de Terrassa.

Pertenece a diversas sociedades científicas españolas e internacionales y es un apasionado de la fotografía. Obtuvo el primer Premio de Investigación Óptica 2000, en 1989, el Premio de Investigación del Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas, el Premio Internacional de Investigación “Joaquín Rutllán” del Instituto Barraquer, y el Premio Gaceta Óptica del Colegio Nacional de Ópticos en 2010.

Ha obtenido premios de fotografía científica en cuatro simposios europeos de lentes de contacto y el segundo Premio Fotográfico de la Sociedad Española de Oftalmología en 2001.

Es autor del libro Neurooftalmología. Exploración, pruebas y diagnóstico (2008), así como de diversos capítulos en otros volúmenes. Ha publicado un centenar de artículos en revistas especializadas, ha realizado decenas de presentaciones en instituciones españolas e internacionales y ha dado una treintena de cursos de Óptica, Optometría y Retinopatía. Como buen divulgador, ha participado numerosas veces en programas de radio y televisión compartiendo la ciencia con nuestros conciudadanos. Ha colaborado con el grupo de investigación Vision & Control of Action de la Universidad de Barcelona.

En 1995 obtuvo por concurso la plaza de profesor asociado del Departamento de Óptica y Optometría de la Universitat Politècnica de Catalunya.

El doctor Palomar está considerado mundialmente como pionero de la rehabilitación de las hemianopsias homónimas completas. Cuatro grandes hitos han marcado sus investigaciones científicas y aportaciones sociales:

### **1.- Los Prismas de Palomar.**

Con los Prismas de Palomar adosados a las gafas es posible restituir el campo visual perdido por la hemianopsia homónima y mejorar la percepción espacial de los pacientes. Los prismas se complementan con estimulaciones y rehabilitaciones visuales. Además, es factible reeducar al paciente en su vida cotidiana, enseñándole a realizar movimientos oculares rápidos para localizar los objetos de su espacio vital. El doctor Palomar lleva más de treinta años trabajando con este tipo de prismas.

### **2.- El Fenómeno de Extinción de Palomar (FEV-Pal).**

Este se define como un proceso en el que una sensación desaparece, o un estímulo se vuelve imperceptible, cuando otra sensación es provocada por estimulación simultánea en otro punto cualquiera del área sensorial (Palomar Collado, 1968; Palomar Petit, 1969; Palomar Mascaró, 2008).

### **3.- La creación de la primera plataforma de terapia visual en línea, con programas de neurorehabilitación visual.**

Los ejercicios visuales requieren un utillaje complejo y poco común, además de personal altamente especializado. Lo habitual en el pasado era acudir físicamente al centro de referencia. Sin embargo, el doctor Palomar ha desarrollado unos ejercicios visuales que se pueden realizar desde el propio ordenador portátil del paciente. Es pionero en terapia visual on line. Como es natural, cada programa se adapta a la patología del paciente, al cual se le ha explorado previamente de manera concienzuda. Así se tratan tanto algunos estrabismos como también pérdidas del campo visual debidas a accidentes vasculares cerebrales. Hay ejercicios de estimulación, ejercicios de movimiento y ejercicios de localización espacial.

La neurorehabilitación visual se halla en un terreno incómodo para los profesionales neurólogos, neurocirujanos, oftalmólogos y ópticos. Su desarrollo comporta conocimientos y aptitudes técnicas complejas difíciles de obtener. En consecuencia, las sociedades occidentales suelen tener problemas para formar profesionales capacitados en este campo, con lo cual muchos pacientes se quedan sin ser bien tratados.

#### **4.- La Asociación de Pacientes Hemianópsicos (que fundó él mismo en 2017).**

La Asociación es una entidad sin ánimo de lucro que ayuda a aquellas personas con restricciones severas del campo visual (hemianopsias, cuadrantanopsias y otras), toda vez que informa a la sociedad de la existencia de estos pacientes y de su situación de discapacidad. Suelen tener una aceptable agudeza visual central pero pérdidas del campo visual que les suponen frecuentes choques con muebles o puertas, y una gran inseguridad al cruzar las calles o al caminar al lado de otras personas. En ocasiones también hay merma del campo visual central, con los consiguientes problemas para comer, ver la hora en su reloj, leer el periódico o utilizar el ordenador. Asimismo, la Asociación atiende a sus familias.

Actualmente, al disminuir la mortalidad debida a los derrames cerebrales, han aumentado los efectos residuales campimétricos en los supervivientes.

Hoy en día, continúa con su línea de investigación, la neurorehabilitación visual de pacientes con pérdidas sensoriales del campo de la visión después de accidentes vasculares cerebrales, tumores o traumatismos craneoencefálicos. Posee quizá la base más amplia de pacientes hemianópsicos del mundo.



El doctor Palomar compagina exitosamente la investigación científica con la dirección de los Centros Palomar, destinados al cuidado de la visión y de la audición desde un punto de vista integral.

### **Sobre su discurso**

Terminada la descripción del currículum y trayectoria del recipiendario, paso a hacer algunas reflexiones sobre el tema que acaba de desarrollar con gran maestría y erudición el doctor Palomar Mascaró.

Esta parte de mi contestación, la principal, la desarrollaré, como es preceptivo, sin ánimo de crítica. Como lo afirmaba el célebre doctor Gregorio Marañón: Como un rito afectuoso y no como un torneo erudito o una fe de erratas u omisiones, aunque estén cubiertas con el velo de la más exquisita cortesía. El discurso de nuestro querido nuevo académico numerario me ha suscitado, en primer lugar, el recuerdo de su abuelo paterno, el insigne oftalmólogo doctor Fernando Palomar Collado, del que fue ayudante durante un tiempo mi padre, quien siempre lo ha recordado como un hombre admirable, tanto por su competencia y sabiduría profesional como por su ejemplar modestia.

Y, en segundo lugar, recordar al padre del recipiendario, el Excmo. Sr. Dr. Fernando Palomar Petit, que fue un excelente académico numerario de esta Real Corporación. Nuestros padres se llevaron como muy buenos amigos. Uno y otro fortalecieron para siempre su amistad cuando formaron parte del comité organizador del III Congreso Luso-Hispano-Brasileño de Oftalmología, celebrado en Barcelona el año 1976.

Yo era estudiante o médico residente por aquel entonces, pero recuerdo con admiración al doctor Palomar Petit cuando acudía a las sesiones clínicas de la Cátedra de Oftalmología de la Universitat de Barcelona en el Hospital Clínic i Provincial.

Al principio de su discurso, el doctor Palomar declara que toda su vida le ha fascinado el proceso de la visión y ha sentido una fuerte pasión por la neurorehabilitación visual. También que su padre le enseñó a ser perseverante en sus objetivos de investigación. Es de agradecer que haya terapeutas en este campo tan delicado y a la vez falto de profesionales. Asimismo, es gratificante reconocer su esfuerzo pedagógico para exponer este complicado tema en una corporación científica con especialistas de campos muy diversos.

Las hemianopsias consisten en la pérdida total o parcial de la visión en las mitades derechas o izquierdas de los campos visuales de ambos ojos. Para su rehabilitación se pueden emplear:

- La terapia de escaneo: enseñar al paciente a realizar movimientos de escaneo (sacádicos) dentro del campo visual posible.
- La expansión del campo visual, como el espejo nasolaterovisor de Palomar o los prismas adosados de Palomar. Aumentan el campo de visión, conservando el paciente su visión binocular.
- La terapia de restauración visual. Intenta restablecer el campo visual por estimulación en la línea media de la pérdida del campo. Se basa en el concepto de neuroplasticidad y los resultados solo se explican por mecanismos de neuroplasticidad.

La neuroplasticidad, de moda hoy en neurología, es la capacidad de nuestro cerebro para reorganizar sus patrones de conectividad neuronal y reajustar sus funciones. Las conexiones neuronales se crean en el aprendizaje, con las experiencias y en respuesta a la estimulación sensorial. La respuesta suele ser gradual y puede estar limitada, dependiendo de factores diversos.

Santiago Ramón y Cajal, padre de la neurociencia y primer español en recibir el Premio Nobel de Medicina, definió la neuroplasticidad como el proceso de adquirir nuevas habilidades mediante el ejercicio mental y físico.

Los principales tipos de la neuroplasticidad son la sináptica y la neurogenésica.

La neuroplasticidad sináptica involucra cambios en la fuerza o eficacia de las conexiones entre neuronas. Puede permitir al cerebro trasladar funciones de un área lesionada a otras que no lo están. La plasticidad neuronal es inherente a las células cerebrales para adaptarse a los cambios y puede inducirse con entrenamientos. La plasticidad estructural es la capacidad del cerebro para modificar su morfología gracias al aprendizaje. Ello implica una reorganización de las conexiones neuronales. Contradice la creencia anterior de que los cambios cerebrales solo ocurren en la infancia o juventud.

En la neurogénesis se producen nuevas neuronas a partir de células madre cerebrales. Ello es esencial en el no nacido y se extiende a áreas específicas del cerebro a lo largo de la vida.

La neuroplasticidad funcionará de manera diferente para cada persona, ya que cada accidente vascular cerebral o proceso etiológico es diferente y la organización cerebral es distinta en cada individuo.

La neuroplasticidad es esencial para la recuperación del campo visual perdido, especialmente en pérdidas periféricas. Puede hacer que áreas adyacentes del cerebro de la zona dañada se reorganicen y suplan la función de la zona afectada (remapeo cortical).

La estimulación y la repetición son claves para la reorganización cerebral. La excitación luminosa de la retina comporta la estimulación eléctrica de la corteza cerebral occipital.

Las terapias individualizadas más destacadas en la neurorehabilitación visual, que es hoy indisociable conceptualmente de la neuroplasticidad encefálica, son:

#### 1.- Ejercicios visuales generales.

Pueden mejorar diversos componentes de la visión, entre los cuales se encuentra el campo visual perdido. Motivación, constancia (a días alternos) y tiempo (siempre son meses) suelen ser factores esenciales. Los ejercicios de estimulación se deben comenzar por un grado muy básico. De otra manera puede producirse un bloqueo de los estímulos.

Los ejercicios de coordinación ojo-mano, los de seguimiento y captura de objetos (lápices, por ejemplo), los de memoria visual y otros mejoran la función cognitiva relacionada con la visión.

#### 2.- Terapia con prismas.

Resuelven los problemas de desviaciones de los ejes oculares (estrabismos). Con la adaptación de prismas sectoriales en banda, el paciente restituye el campo visual perdido y vuelve a ser consciente de sus espacios derecho e izquierdo. Su uso debe ser diario.

- 3.- Terapia con prismas sectoriales. Los prismas adosados de Palomar permiten expandir el campo visual y recuperar el sector de campo perdido.
- 4.- Entrenamiento de adaptación a la pérdida visual. Busca destacar específicamente las capacidades visuales que quedan y así compensar lo perdido.
- 5.- Terapia ocupacional. Enseñar a rendir más en el entorno vital.
- 6.- Estimulación visual. Ejercicios que estimulen la neuroplasticidad y consigan una recuperación funcional. Es especialmente útil en los pacientes con pérdidas sectoriales del campo visual. Las estrategias suelen ser:
  - a.- Entrenamiento visual. Incluye ejercicios para trabajar la agudeza visual o la localización de objetos en el espacio.
  - b.- Prismas adosados en banda de Palomar.

Además de restituir el campo visual perdido, actúan como un estímulo visual capaz de ayudar a la neuroplasticidad. La correcta posición de los prismas y el cálculo de su potencia son factores fundamentales. Si el centraje no es el correcto se podría producir una visión borrosa. El doctor Palomar desarrolló, en el año 2000, una fórmula matemática para el cálculo de la potencia de los prismas y diseñó una caja de pruebas para los mismos.

El paciente tendrá que acostumbrarse al desplazamiento espacial que se produce en su hemisferio restituido y entender la nueva localización de su campo de visión.

Estos prismas no producen visión doble (a diferencia de otros existentes) y han marcado un antes y un después en la rehabilitación de los pacientes hemianópsicos.

c.- Terapia con imágenes. La estimulación con determinadas imágenes (patrones concretos, colores, juegos, cartas), a frecuencia e intensidad determinadas, es capaz de inducir neuroplasticidad.

7.- Tratamientos farmacológicos. Algunos fármacos se estudian y emplean en la rehabilitación de lesiones cerebrales por su capacidad de inducir neuroplasticidad: El modafinilo, la memantina, el metilfenidato, la levodopa, la ketamina (de efectos rápidos sobre la plasticidad sináptica), los antidepresivos inhibidores selectivos de la recaptación de serotonina (promueven la formación de nuevas conexiones neuronales).

El complejo vitamínico B es básico en el funcionamiento del sistema nervioso, en la síntesis de neurotransmisores y en la formación de la vaina de mielina de las neuronas.

8.- Rehabilitador visual de Palomar.

Es una pantalla de 125 pulgadas en la que, gracias a un retroproyector, podemos realizar la prueba de Fenómeno de Extinción Visual de Palomar. Así se explora el campo visual a campo abierto. Unas imágenes recrean situaciones cotidianas, tales como pasear por un centro comercial. El paciente toma conciencia de su pérdida campimétrica. Si utiliza los prismas de Palomar, puede comprobar la ampliación de su campo visual. El rehabilitador, al cubrir todo el espacio del campo visual, es útil en el diagnóstico y en el tratamiento de estimulación visual. La rehabilitación con ejercicios de concienciación al paciente en su defecto homónimo completo no debe hacerse en la fase

aguda de su proceso cerebral, por su limitada cooperación o capacidad de comunicación. Puesto que este se halla en estado de shock.

Es importante explicarle y recalcarle al paciente que no debe girar la cabeza para intentar compensar su pérdida campimétrica. Hay que acercarse al enfermo desde su lado sano, situarlo de manera que su campo visual sano se dirija a la puerta de su habitación o hacia el lado de la actividad que desee realizar y colocar siempre sus objetos personales y alimentos en el lado sano.

Las legislaciones española y europea impiden la conducción de vehículos a las personas con una hemianopsia homónima completa. Sin embargo, el doctor Palomar opina que deberían contemplar la posibilidad de dejar conducir a los pacientes estabilizados portadores de los prismas de Palomar, ya que su percepción espacial es suficientemente apta.

El beneficiario es muy honesto cuando indica que se han constatado claras mejorías clínicas en los pacientes tratados a la vez que los mecanismos de la neuroplasticidad cerebral son hoy en día inciertos y debe seguirse investigando en ellos.

Excelentísimo Señor Presidente, plenamente convencido de que esta Real Academia se beneficiará largamente con la incorporación del Excmo. Sr. Dr. Fernando-José Palomar Mascaró, termino este discurso de contestación con el que, en su nombre y en el de todos los compañeros académicos, le doy a nuestro nuevo académico numerario la más cordial bienvenida.

He dicho.







**PUBLICACIONES DE LA REAL ACADEMIA  
EUROPEA DE DOCTORES**

*Publicaciones*



*Revista RAED Tribuna Plural*







**El Dr. José María Simón Castellví, ahora académico numerario de la RAED, es licenciado y graduado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Barcelona. Especialista MIR en Oftalmología. Posee un doctorado de Investigación en Oftalmología (UB). Miembro de la Clínica Oftalmológica Simón. Miembro de la Sociedad Española de Oftalmología. Académico numerario de l'Institut Mèdic Farmacèutic de Catalunya. Académico correspondiente por premio de la Reial Acadèmia de Medicina de Catalunya.**

**Es autor de numerosas publicaciones científicas y humanísticas. Presidente emérito de la Federación Internacional de Asociaciones Médicas Católicas (FIAMC, 2006-2014). Fue miembro del Consejo Pontificio de Salud. Siempre ha sido un apasionado de la divulgación médica y científica. Lleva más de 30 años ejerciendo la Oftalmología. Ha organizado diversos congresos internacionales de médicos. Es patrono de varias fundaciones. Goodwill ambassador de Arkansas. Es Comendador de la Orden Pontificia de San Gregorio Magno. Casado con la maravillosa Pilar. Tres hijos. Habla 6 lenguas.**



*“Aunque actualmente no podamos justificar científicamente todas las mejoras clínicas obtenidas, no debe ser un impedimento para seguir investigando y desarrollando nuevos tratamientos, seguro que con el tiempo, la ciencia llegará a descubrir los mecanismos de la neuroplasticidad cerebral que hoy en día son tan inciertos.”*

Fernando-J. Palomar Mascaró

1914 - 2024

**Colección Real Academia Europea de Doctores**

