



Universidad de Valladolid

FACULTAD DE MEDICINA

Máster en Rehabilitación Visual

MEMORIA TRABAJO FIN DE MÁSTER TITULADO

FILTROS DE ABSORCIÓN SELECTIVA EN PACIENTES CON PATOLOGÍA OCULAR

Presentado por Inmaculada Delgado Jiménez

Tutelado por: Dra. Laura Mena García

En Valladolid a, 1 de Julio 2021

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	5
1. OBJETIVOS	8
1.2 Objetivo general	8
2.2. Objetivos específicos	8
2. MATERIAL Y MÉTODOS	8
2.1. Criterios de elegibilidad	9
2.2. Estrategias de búsqueda	10
2.3. Selección de estudios	11
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
3.1. Prescripción de filtro y toma de decisiones	12
3.2. Uso de filtros en baja visión en patologías asociadas a opacidad de los medios oculares	15
3.2. Uso de filtros en baja visión en patologías asociadas a alteración o degeneración retiniana.....	18
4. CONCLUSIONES	22
4.1 Conclusión principal	22
4.2. Conclusiones secundarias	22
BIBLIOGRAFÍA	24

RESUMEN

Introducción: En rehabilitación visual, uno de los recursos en baja visión es el control de la iluminación, debido a que la entrada de la radiación ultravioleta y luz azul en la retina puede favorecer la aparición y evolución de ciertas patologías oculares. Las ayudas no ópticas más utilizadas en rehabilitación visual son los filtros de absorción selectiva, que se definen como todo dispositivo que descarta o selecciona ciertas frecuencias de un espectro eléctrico, acústico, óptico o mecánico.

Objetivo: Conocer la evidencia científica existente sobre la selección preferente de filtros selectivos en baja visión, con miras a identificar y conocer en profundidad su aplicación en las distintas patologías oculares.

Metodología: Revisión de la literatura existente efectuada en bases de datos Pubmed, Sciencedirect y Google académico. El periodo de búsqueda se estableció hasta marzo del 2021, donde se buscó información de artículos de año de publicación posteriores a 2000 hasta la actualidad, 2021.

Resultados: Se han redactado por el tema general que trata cada uno de los artículos seleccionados. En todos los estudios se destaca el uso beneficioso de los filtros para mejorar la función visual de los pacientes en términos de mayor confort y satisfacción.

Conclusiones: No hay un procedimiento estándar para prescribir filtros, aunque es de vital importancia una buena evaluación visual y cuestionario preliminar sobre las necesidades y dificultades del paciente en su vida diaria, respecto a la iluminación. Los filtros selectivos contribuyen sustancialmente a la rehabilitación de pacientes con baja visión, tanto en la función visual como en la mejora de la calidad de vida.

ABSTRACT

Introduction: In visual rehabilitation, one of the low vision resources is the control of lighting, since the entry of ultraviolet radiation and blue light into the retina could favour the appearance and evolution of certain ocular pathologies. The most used non-optical aids in visual rehabilitation are selective absorption filters, which are defined as any device that discards or selects certain frequencies from an electrical, acoustic, optical or mechanical spectrum.

Objective: To find out the existing scientific evidence on the preferential selection of selective filters in low vision, in order to identify and gain in-depth knowledge of their application in different ocular pathologies.

Methodology: Review of the existing literature carried out in Pubmed, Scencedirect and Google Scholar databases. The search period was established until March 2021, where information was sought from articles published after 2000 to the present, 2021.

Results: Each of the selected articles has been written by the general topic covered. All the studies highlight the beneficial use of filters in improving visual function, providing the patient with greater comfort and satisfaction.

Conclusions: There is no standard procedure for prescribing filters, although a good visual assessment and preliminary questionnaire about the patient's needs and difficulties in daily life with regard to lighting is of vital importance. Selective filters contribute substantially to the rehabilitation of patients with low vision, both in terms of visual function and in improving the quality of life.

INTRODUCCIÓN

Uno de los recursos de ayudas no ópticas en rehabilitación visual para pacientes con baja visión es el uso de una buena iluminación. Las personas con discapacidad visual normalmente requieren mayores niveles de iluminación para mejorar la función visual que las personas sin discapacidad visual. Dentro de las patologías presentes en la discapacidad visual se encuentran aquellas donde el exceso o cambio de luz conlleva a fotofobias, deslumbramientos o ambas, empeorando notablemente la visión del paciente. Además, para muchas de las patologías oculares, la acción y entrada de la radiación ultravioleta (UV) y luz azul en la retina favorece su aparición y evolución. En consecuencia, es importante el empleo de herramientas que regulen la entrada de luz en el sistema visual, aportando mejor rendimiento y máxima protección ocular. (Asensio, 2015, Capítulo 22)

Un filtro se define como todo dispositivo que descarta o selecciona ciertas frecuencias de un espectro eléctrico, acústico, óptico o mecánico. En baja visión los filtros de absorción selectiva son una de las ayudas más utilizadas, porque evitan que la luz de longitud de onda corta (luz azul), además del ultravioleta, que son radiaciones de alta energía, y por lo tanto más susceptibles de causar daños fototóxicos, lleguen al ojo. (Arnault et al., 2013; Wu et al., 2006)

Tradicionalmente, pueden establecerse dos grandes categorías de agrupamiento de los mismos: filtros de densidad neutra o convencional, y filtros absorbentes o selectivos. En uno y otro, puede añadirse un tratamiento o lámina polarizada sobre la lente, cuyos efectos provocan la transmisión de la luz en un único plano, evitando de esta forma el deslumbramiento correspondiente. Los filtros pueden presentarse en formato mineral u orgánico, así como la posibilidad de que cuenten o no con tratamiento fotocromático, son algunas de las posibilidades sujetas a efectos de su consideración en cuanto a la prescripción. (Cantalejo Cano, 1990)

El efecto favorable de los filtros tintados sobre la función visual se ha conocido desde la antigüedad. La lente de piedra del emperador Nerón, probablemente no solo era refractiva, sino también de coloración amarilla. (Rosenblum et al., 2000)

La ventaja de la prescripción de filtros convencionales para las personas con problemas de baja visión queda reducida en la literatura a algunas situaciones concretas en las que aparecen patologías visuales de base que afectan a los medios de transmisión del ojo y fundamentalmente a aquéllas otras que derivan problemas de alta sensibilidad a la luz (aniridias, fotofobias, etc.). (Cantalejo Cano, 1990)

Existen varios tipos de filtros de absorción selectiva clasificados según la absorción del punto de corte de longitud de onda. Los filtros normalmente utilizados en baja visión van desde 400 nanómetros (nm) hasta 585nm, siendo los más utilizados del 450 nm al 550 nm. Hay un abanico de posibilidades para su selección, pudiendo elegir: punto de corte, material, tratamiento fotocromático o polarizado, como suplemento, en gafa graduada o neutra, tipos de montura con o sin protección lateral.

Dos aspectos de los filtros espectrales son importantes en cuanto a la salud visual se refiere: la protección contra los daños por la luz ultravioleta y azul (longitud de onda corta), y la mejora de la calidad visual. (Rosenblum et al., 2000)

Con respecto a la protección, está bien documentado que no solo la radiación ultravioleta, sino también la longitud de onda azul dentro del espectro visible (400–450 nm) puede dañar el tejido ocular. El riesgo de daños aumenta después de la cirugía de cataratas, debido a que la retina se vuelve más accesible a la luz ultravioleta y azul. El riesgo también aumenta en casos de enfermedades retinianas degenerativas. (Rosenblum et al., 2000)

Las lentes intraoculares (LIO) ligeramente amarillas se han utilizado con éxito para proteger la retina. Tratamiento de protección del UV y los filtros que bloquean la luz azul también se han utilizado en lentes graduadas, para pacientes con afaquia, distrofias maculares, retinitis pigmentaria y otras enfermedades de la retina. (Rosenblum et al., 2000)

En cuanto a la mejora de la calidad visual, se ha destacado que los filtros selectivos amarillos y naranjas pueden mejorar la calidad de la imagen retiniana en el caso de opacidades de los medios, porque disminuyen la dispersión de la luz en los medios oculares y reducen los efectos de la aberración cromática. Esto puede ser valioso en pacientes de baja visión con diferentes patologías oculares,

ya que a menudo se quejan de mayor sensibilidad al deslumbramiento. (Rosenblum et al., 2000)

Algunos de los factores que determinan la nitidez y claridad última de la imagen retiniana son: la capacidad de enfoque de la imagen retiniana, la dispersión de la luz, y la pérdida de ésta que se produce al atravesar los diferentes medios oculares.

Se ha demostrado el hecho de que no toda la luz que penetra en el ojo contribuye de igual manera a la formación de la imagen retiniana, su dispersión produce efectos nocivos en cuanto al deslumbramiento y a la pérdida de contraste, más marcados en las personas con baja visión. Los filtros selectivos actúan sobre dichas longitudes de onda paliando, en buena medida, estos problemas. Su prescripción se ha venido realizando para todo tipo de patologías oculares, resultando especialmente indicados para aquéllas que se sustentan en alteraciones de la retina. (Cantalejo Cano, 1990)

La unión de estos resultados nos proporciona la justificación para establecer el uso de filtros selectivos en la corrección óptica de pacientes con patología de los medios oculares y la retina. (Rosenblum et al., 2000)

Por último, la toma de decisiones relativas a la selección y prescripción de filtros selectivos constituye un proceso complejo que, además de las consideraciones referidas a la patología visual, factores psicológicos, uso de la visión y preferencias personales, ha de fundamentarse en procedimientos de observación sistemáticos. (Cantalejo Cano, 1990)

En la práctica clínica, los especialistas en baja visión han ido aplicando distintos procedimientos en la toma de decisiones con respecto a la selección del filtro adecuado para cubrir las necesidades de control de iluminación que un sujeto concreto manifiesta.

Este sistema de toma de decisiones se fundamenta básicamente en dos pilares: por un lado, la evaluación clínica de la visión y, por otro, la atención a las medidas subjetivas como elemento válido para la prescripción. (Cantalejo Cano, 1990)

En la actualidad, es un hecho incontestable la necesidad de evaluar funcionalmente al individuo para así obtener datos de su rendimiento visual ante

la ejecución de determinadas tareas, entre ellas, las referidas al desplazamiento en su relación con los efectos de la iluminación. (Cantalejo Cano, 1990)

Debido a los escasos estudios en baja visión sobre filtros; y los que hay solo se basan en evaluar la agudeza visual (AV) y sensibilidad al contraste (SC) dejando a un lado la evaluación del rendimiento lector o la percepción subjetiva del paciente con su uso, se justifica la realización de este trabajo para esclarecer el protocolo de prescripción y uso de filtros selectivos según la patología ocular, teniendo en cuenta las mejoras en la función visual y percepción subjetiva del paciente.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo general es conocer la evidencia científica existente sobre la selección preferente de filtros selectivos en baja visión, con miras a identificar y conocer en profundidad su aplicación en las distintas patologías oculares.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Estudiar los protocolos prescripción de filtros selectivos
- Valorar la eficacia del uso de filtros selectivos
- Identificar la preferencia de filtros selectivos según la patología ocular:
 - Opacidad de los medios
 - Alteración retiniana

2. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda principal en la base de datos PUBMED. También se realizaron búsquedas en otras bases de datos: ScienceDirect y Google académico, donde se buscó información de artículos de año de publicación posteriores a 2000 hasta la actualidad, 2021. Se ha de mencionar también, el uso de documentación complementaria sugerida de los artículos resultado de nuestra búsqueda. El periodo de búsqueda se estableció hasta marzo del 2021.

Así mismo, se efectuó el desarrollo de una pregunta estructurada, la cual ha guiado las búsquedas para la obtención de los descriptores que se ajustan al objetivo de esta revisión. Se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. Construcción pregunta estructurada

Tesauros		Pregunta elaborada	Descriptores
Pacientes	Low Vision	Pacientes con baja visión	Baja Visión
Recurso	Selective Filters	Uso de filtros selectivos en Rehabilitación visual	Filtros Selectivos
Objetivo		Identificar su uso, según la patología presente	

2.1 CRITERIOS DE ELIGIBILIDAD

- Los estudios fueron incluidos de acuerdo con los criterios que se detallan a continuación:
 - Participantes cualquier edad, con discapacidad visual o baja visión.
 - Objetivo de los estudios: orientados a la identificación y eficacia de filtros selectivos como ayudas ópticas de baja visión según la patología causante. Buscamos de este modo mejorar el régimen terapéutico.
 - Fecha de publicación: se incluyen todos los estudios que han sido publicados en una fecha posterior a 2000 hasta la actualidad.
 - Idioma: inglés y español.
- Se excluyen los estudios si presentan:
 - Participantes: Estudios en los que los participantes no padecen de discapacidad visual.
 - Objetivo de estudios: estudios sobre la mejora de detección de discapacidad visual.
 - Estructura de estudios: se excluye todo estudio que no presenta una estructura clara. También se limita el análisis a estudios a texto completo, quedando excluidos aquellos que no tienen esta disponibilidad.
 - Fecha de publicación: anteriores al año 2000 salvedad, son excluidos.
 - Idioma: quedan excluidos aquellos artículos que no estén en inglés o español.

2.2 ESTRATEGIAS DE BÚQUEDA

Las búsquedas en bases de datos se realizaron a través de los descriptores de temas médicos (MeSH) y las palabras de texto libre relacionadas con los temas de esta revisión. Los operadores booleanos truncados y apropiados se incorporaron a la estrategia de búsqueda para atender el uso diferente de los términos. De manera general, se establecieron limitaciones relativas a los criterios de inclusión y exclusión en cada una de las bases de datos según lo permitieron.

Para centrar esta estrategia de búsqueda y describir detalladamente el proceso, se expone la estrategia realizada en la base de datos de Pubmed en la tabla 2.

Se han efectuado búsquedas para el presente estudio con palabras claves específicas intentando orientar más los resultados de la misma y acercarse al objetivo que se quería alcanzar. Debido a que este estudio se acotó al desarrollo detallado del análisis y evaluación de resultados de la base de datos Pubmed, la hemos estimado como base de datos de estudio más adecuada, por ser una fuente de información que abarca y muestra resultados de varias fuentes a su vez. Una vez los artículos cumplen los criterios de búsqueda se incluyen en la revisión, de estos últimos se pudo extraer como referencia artículos relacionados.

Cuando nos disponemos a adentrarnos en Pubmed, nos planteamos la búsqueda de los tesauros [Mesh], que pasarán a ser nuestras principales palabras claves. Estas son: Selective [All Fields] AND Filters [All Fields]) AND ("Vision, Low/pathology" [Mesh] OR ("Vision, Low/rehabilitation" [Mesh]). Ha de mencionarse que para hacer la búsqueda se precisaron conceptos en inglés, un idioma que no es el nativo del revisor ni el requerido para este trabajo, por lo que se traducen estos términos al español para mantener el idioma del mismo. Tesauros; "selectivos [All Fields] Y filtros [All Fields]) Y ("Baja Visión/ patología" [Mesh] O ("Baja Visión / rehabilitación" [Mesh]). Estas palabras se conectaron entre sí a través del boleano "AND", traducción: "Y"; y "OR", traducción: "O". Además de la búsqueda realizada en Pubmed se hizo también en ScienceDirect y Google académico. Se puede consultar en la tabla 2.

Para reducir los resultados potenciales de la búsqueda se optó por el uso de filtros que favorecieran la limitación de resultados. Estos fueron: texto completo; fecha de publicación comprendida en los últimos 20 años; especie humana; baja visión; tipo de artículos como revisiones sistemáticas, revisión, meta-análisis, artículo de revista, ensayo clínico/ controlado; y el idioma español e inglés.

Tabla 2. Análisis de búsqueda

	TESAURO	BOLE ANO	LIMITACIÓN	RESULTADO
PUBMED	- Selective [All Fields] AND filters [All Fields] AND ("Vision, Low/pathology" [Mesh] OR ("Vision, Low/rehabilitation"	AND / OR	- Texto completo - Fecha publicación: últimos 20 años. - Especie: Humanos - Tipo de Artículos:	485 Art
SCIENCE DIRECT	- Selective filters and Vision Low/ pathology and rehabilitation	AND	Revisiones Sistemáticas Revisión Meta-análisis	142 Art
GOOGLE SCHOLAR	- Selective filters and Vision Low/ pathology and rehabilitation	AND	Artículo de Revista Ensayo Clínico/ controlado	277 Art

2.3 SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Primero se selecciona el título, el encabezado y los resúmenes de las citas de acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión expuestos para este estudio. Una vez que cumplen con estos, se pasa al siguiente paso de evaluación. Finalmente se analizan con la lectura detenida del texto completo de los artículos incluidos.

El resultado final, con la selección definitiva para el análisis de resultado del presente estudio se presentan 5 artículos. Los resultados incluidos para el análisis se pueden clasificar por el tema general que trata cada uno de ellos.

Los resultados incluidos para el análisis se pueden clasificar por el tema general que trata cada uno de ellos:

- ❖ Prescripción de filtro y toma de decisiones.
- ❖ Uso de filtros en baja visión en patologías asociadas a opacidad de los medios oculares: encontramos dos artículos relacionados.

- ❖ Uso de filtros en baja visión en patologías asociadas a alteración o degeneración retiniana: encontramos dos artículos relacionados con la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) y con la retinopatía diabética (RD).

3. RESULTADOS Y DISCUSION

En este apartado se han analizado 5 artículos como resultado final de todo el proceso de la búsqueda que cumplen todos los criterios de elegibilidad determinados anteriormente. Los idiomas de origen de todos fueron el inglés o el español.

Se procede al desarrollo descriptivo de los resultados del presente estudio, que se ve acompañado ilustrativamente con tablas.

3.1 PRESCRIPCION DE FILTRO Y TOMA DE DECISIONES

Empezaremos comentando el análisis sobre la prescripción y selección de filtros realizado por Cantalejo Cano. (Cantalejo Cano, 1990).

En la práctica clínica diaria, los especialistas de la salud visual han aplicado diferentes métodos en la toma de decisiones sobre la selección del filtro selectivo apropiado para velar por las necesidades del control de iluminación de cada paciente. Los procedimientos más frecuentes se basan en la importancia del papel que ocupa la patología visual presente en el paciente y el informe médico, y bajo esta información seleccionar un determinado filtro realizando pruebas basadas en la experiencia del uso del propio por parte del paciente en las diferentes condiciones de luz que se dan en su vida diaria o que se encuentren lo más cercano a estas condiciones. La finalidad que se consigue con la prueba del filtro por parte del paciente en condiciones normales es para que nos pueda comunicar sus particularidades y preferencias ya sea en espacios interiores o exteriores, insistiendo en las condiciones de iluminación más intensa. Por este motivo, una vez probado en consulta, sería aconsejable y conveniente pretender que dicho filtro seleccionado se pruebe fuera en la vida privada del paciente

durante un tiempo no estandarizado y en distintas condiciones de luz. Este procedimiento se cimienta principalmente en dos pilares: una parte, en la evaluación oftalmológica y optométrica de la salud visual del paciente y, otra parte, en la elección subjetiva como elemento válido de prescripción del filtro selectivo, probado por el paciente en las diferentes condiciones de luz. Con esta perspectiva, podemos encontrar entre los distintos fabricantes tablas de lentes oftálmicas en las que atañen sus gamas de filtros selectivos, en correlación a la prescripción según la patología presente ceñida en cada sujeto. Instituciones internacionales como la Comisión Internacional de la Iluminación, parten de este criterio para presentar el uso de filtros selectivos con la consigna de paliar los efectos nocivos de la iluminación (Commission International de l'Éclairage, 1997). (Cantalejo Cano, 1990)

Ha sido un aspecto tratado en pocos estudios, lo referente a la opinión subjetiva del paciente a la hora de la toma de decisiones en cuanto a la selección de filtros en comparación con los estudios de lentes intraoculares con filtro de luz azul. De estos estudios se obtiene como conclusión, que la opinión subjetiva del paciente es un elemento de irrefutable valor en su prescripción final.(Cuthbertson et al., 2009; Downes, 2016; Eperjesi et al., 2002)

Actualmente, es impensable no evaluar funcionalmente al paciente. Con una evaluación podemos obtener los datos de su rendimiento visual en la realización de tareas específicas de su vida diaria, entre ellas, las que conciernen al caminar y desplazarse en correlación con el impacto de la iluminación. Para obtener una evaluación útil como pronóstico de las necesidades a las que se enfrenta el paciente respecto a la iluminación, es preciso iniciar con una selección de prototipos y cuestionarios que se asemejen lo suficiente y sean representativos de las actividades diarias, para así evaluar de manera eficaz los comportamientos y conductas observados. Es necesaria una buena anamnesis, entrevista preliminar, evaluación y observación clínica para poder ofrecer al paciente las preferencias más adecuadas en base de los datos obtenidos. La entrevista o cuestionario preliminar nos permite saber la respuesta a preguntas tales como: ¿Hay problemas de pérdida visual cuando se pasa de un lugar con alta iluminación a otro con menor iluminación?, ¿la posición de la luz solar influye en la capacidad visual del paciente?, ¿los cambios repentinos en cuanto a la

cantidad de iluminación, provocan pérdidas de visión significativas?, etc. Las sumas de todos los datos obtenidos del paciente nos permiten seleccionar y dirigir las pruebas de filtros selectivos de forma eficiente. En la práctica y prueba del uso de las distintas gamas de filtros propuestos al paciente en una determinada actividad, nuestra labor es comprobar y conocer su activa actuación, valorando la respuesta del paciente. Del mismo modo, es oportuno indicar los efectos en la agudeza visual (AV), transmitancia y distorsión del color que pueden ocasionar. Generalmente se precisan dos sesiones para fijar con precisión la elección y por lo tanto la prescripción del filtro selectivo que origine mayor confort y efecto sobre las condiciones de iluminación. En la primera sesión se probarán las distintas gamas de filtros para una actividad concreta, y en la segunda se confirmará su utilidad en la actividad requerida para su uso, enseñando al paciente el modo de empleo. (Cantalejo Cano, 1990)

Como profesionales del cuidado visual, podemos encontrarnos con pacientes que refieran una sensibilidad mayor a los cambios de iluminación y nos veamos envueltos en la indecisión sobre la prescripción de un filtro selectivo concreto. En 1983, Carter (Greenhalgh, 1984) afirmó que “la utilización de gafas con lentes rojas colocadas antes de penetrar a un lugar con menor nivel de iluminación, permite reaccionar a los bastones con mayor eficacia, al no haberse producido el blanqueamiento previo de los mismos, dado que las longitudes de onda luminosa correspondientes a la luz roja (650 nm) no parecen actuar en esta dirección y, por tanto, insensibilizarlos tanto como otras”. Algunos autores como Díaz-Alejo Búa y Viquiera Pérez en 1996 o Gormezano y Stelmack en 2000 (Cantalejo Cano, 1990) respaldaron la utilidad del uso distintivo de filtros para su uso en exteriores e interiores. La combinación de filtros dobles puede ser la solución a la disputa del uso de diferentes filtros según la iluminación. Los sistemas de filtros dobles se basan en la combinación de dos filtros, uno en base, respondiendo a los niveles de iluminación más bajos, y otro en suplemento elevable, con la función de evitar el deslumbramiento.

Otros de los factores a tener en cuenta en la eficacia y prescripción de filtros además de la agudeza visual es la medida de la sensibilidad al contraste, considerada desde los años 60 como un elemento crítico para establecer las necesidades tanto de iluminación como de aumento de la visión en las personas

con baja visión.(Eperjesi et al., 2002) Es un excelente indicador de predicción para conocer las dificultades en la vida cotidiana y en el desplazamiento de los pacientes. El efecto positivo de los filtros en el intervalo de longitudes de onda de los 450nm a los 510nm sobre el aumento del contraste, y su eficacia para reducir el deslumbramiento generado por la luz fluorescente de alta temperatura de color, se ha publicado en trabajos diversa índole, entre ellos la Commission International de l'Éclairage en 1997. Los filtros selectivos no proporcionan el mismo beneficio, ni son necesarios para todas las personas. Aquellos pacientes que no quieran ver modificada su agudeza visual, alteraciones del color o prefieran la entrada de menor cantidad de luz solar (transmitancia) pueden mantener el uso de los filtros convencionales y los beneficios de estos.(Cantalejo Cano, 1990)

3.2 USO DE FILTROS EN BAJA VISION EN PATOLOGIAS ASOCIADAS A OPACIDAD DE LOS MEDIOS OCULARES

Rosenblum YZ y colaboradores (Rosenblum et al., 2000), seleccionaron pacientes con patologías oculares asociadas a opacidad de los medios oculares, con la previsión de beneficiarse del uso de filtros selectivos. Las patologías oculares incluyeron afaquia tras cirugía de catarata congénita, albinismo, hipoplasia macular congénita en niños (la mayoría con nistagmo) y cataratas parciales en pacientes adultos. En los casos de las cataratas parciales en adultos, fue necesario reducir dispersión de luz seleccionando el filtro amarillo 490 nm con 50% de transmisión. En los casos de afaquia, el filtro amarillo seleccionado fue 445 nm con 50% de transmisión Este filtro absorbió luz por debajo de 390 nm, con una transmitancia completa de la luz por encima de 500nm y tenía un 50% de transmisión a 490 nm. Estas características espectrales son similares a las características del cristalino natural en el adulto. En casos de albinismo, era necesario limitar la intensidad de luz que incide en el ojo y reducir la dispersión dentro de la retina. Se utilizó un filtro ámbar con un 17% de transmisión al nivel de 560 nm. La característica espectral de este filtro fue similar al espectro de los pigmentos naturales del ojo (melanina del iris y del epitelio pigmentario retiniano de la región macular). El filtro fue lo bastante oscuro

para aminorar la fotofobia y mejorar el confort visual. En casos de hipoplasia macular congénita, también fue primordial aminorar la fotofobia. El filtro naranja con transmitancia en el área de 520 nm, pudo reducir el fenómeno de la fotofobia relacionado con la alteración de la interacción normal entre conos en la mácula y varillas en la retina periférica. Los datos de agudeza visual (AV), sensibilidad al contraste (SC) se resumen en la Tabla 3. El aumento más notable de AV con filtro fue observado en los casos de catarata parcial. La distribución de la sensibilidad al contraste fue igual a la AV. Hubo disminución de la sensibilidad al deslumbramiento con filtros cromáticos, el efecto del deslumbramiento en la AV fue más alto en los casos de patología macular (50% de disminución de AV), intermedio en albinismo (64%) y mínimo en afaquia (65%). De la misma manera, la eficacia del filtro en la mejora de AV fue mínimo en patología macular (72%), intermedio en albinismo (85%) y máximo en afaquia (casi completo: 94%).

Tabla 3. Resumen de los datos obtenidos de agudeza visual y sensibilidad al contraste, en la selección de filtros según la patología ocular. (Rosenblum et al., 2000)

PATOLOGÍA	FILTRO	CARACTERÍSTICA	USO	AUMENTO PROMEDIO	
				AV	SC
Cataratas	450 nm – Amarillo	50% Transmitancia	Dispersión de luz	43%	32%
Afaquia	445 nm – Amarillo	50% Transmitancia, características parecidas al Cristalino		19%	27%
Albinismo	560 nm - Ámbar	17% Transmitancia	Intensidad y dispersión de luz	12%	25%
Hipoplasia macular congénita	520 nm - Naranja	Transmitancia	Intensidad de luz o fotofobia	11%	34%

El siguiente estudio realizado por Naidu S (Naidu et al., 2003), se centró en los efectos del uso de filtros en pacientes con cataratas. Conociendo los efectos que las cataratas provocan en el rendimiento visual, dedujeron (1) que este deterioro es el resultado de la disminución de la transmisión de la luz, pérdida de la acomodación, autofluorescencia y dispersión de la luz; (2) que la agudeza visual,

normalmente medida mediante la lectura de letras de alto contraste, se encuentra disminuida junto con la sensibilidad al contraste, que también puede disminuir notablemente, incluso en presencia de una agudeza visual casi normal; (3) que la sensibilidad al deslumbramiento también es específica y manifiesta, ya que se correlaciona con la opacidad del cristalino y es uno de los grandes inconvenientes de los pacientes con cataratas.

Se han investigado los posibles beneficios de los filtros selectivos en pacientes con discapacidad visual debido a opacidades en los medios oculares. Concretamente un estudio realizado por Zigman (Zigman, 1990), en el que se utilizaron filtros de longitud de onda corta en pacientes con cataratas, degeneración macular y esclerosis múltiple, se determinó que los filtros con un corte de longitud de onda corta por debajo de 480 nm mejoraban la sensibilidad al contraste al reducir la dispersión y la fluorescencia.

Respecto a la cirugía de cataratas en las personas mayores, el uso de lentes intraoculares (LIO) de color amarillo mejoraron la sensibilidad al contraste en las frecuencias espaciales medias y también disminuyeron el efecto del deslumbramiento central en comparación con las lentes intraoculares transparentes. (Naidu et al., 2003) El objetivo de este estudio de Naidu y colaboradores, fue cuantificar los efectos de los filtros tintados en gafas en el rendimiento visual de 25 sujetos con cataratas. La visión del color se evaluó mediante la prueba Farnsworth-Munsell 100-Hue. Se excluyó del estudio a cualquier sujeto que presentara una patología ocular distinta a las cataratas o un déficit en la visión de los colores. Se evaluó a todos los sujetos para determinar la agudeza visual monocular mejor corregida, sin el uso de filtros. Los cambios lenticulares se clasificaron utilizando el Sistema de clasificación de opacidades de la lente (LOCS) III. Los filtros tintados utilizados en el estudio fueron claros, grises, marrones, amarillos, verdes y morados, con una transmitancia del 50%. Para la prueba de sensibilidad al contraste se realizó usando un software de computadora (Morphonome Image Psychophysics Software Versión 4.0, Smith-Kettlewell Eye Research Institute, San Francisco, CA). El programa de software presentó rejillas de onda sinusoidal en una pantalla de video. La edad media de los sujetos del estudio fue de 73 años, la distribución fue de 18 (72%) mujeres y 7 (28%) hombres. La agudeza visual monocular mejor corregida osciló entre

20/40 y 20/100. Usando el LOCS III, las puntuaciones de densidad de cataratas variaron de 3 a 15 de una posible puntuación de 20. Las cataratas nucleares predominaron en 23 (92%) de los sujetos; la catarata cortical fue presentada en 1 (4%) sujeto; y la catarata subcapsular posterior fue presentada en 1 (4%) sujeto. Seis (24%) sujetos demostraron densidades iguales de cataratas nucleares y corticales. Los sujetos con cataratas mostraron un aumento en los umbrales de contraste bajo condiciones de deslumbramiento para todos las lentes tintadas. Este efecto fue menor para las lentes de tintes marrones y amarillos y más pronunciado para el tinte gris. El tipo de catarata presente (nuclear, cortical o subcapsular posterior) no influyó en este patrón de resultados. Los sujetos con cataratas también demostraron una disminución de la agudeza visual. Finalmente, se dedujo que las personas con cataratas pueden beneficiarse de lentes de color amarillo o marrón en condiciones en las que hay deslumbramiento. Los resultados de este estudio están en consonancia con los obtenidos en el estudio de Rosenblum YZ (Rosenblum et al., 2000), comentados anteriormente.

3.2 USO DE FILTROS EN BAJA VISION EN PATOLOGIAS ASOCIADAS A ALTERACION O DEGENERACIÓN RETINIANA

En el estudio prospectivo de Sadeghpour N (Sadeghpour et al., 2015), se evaluaron 51 pacientes de baja visión diagnosticados con retinopatía diabética. Se eligió un método de muestreo aleatorio simple. Se aplicaron anotaciones LogMAR para evaluar la AV y se empleó una tabla de sensibilidad al contraste (CSV-1000) para medirla. Las mediciones primero se realizaron sin filtros selectivos, y luego con el uso de filtros. Se les facilitó a los pacientes las lentes apropiadas durante 2 días y se les preguntó sobre su satisfacción de uso en diferentes lugares y situaciones. De los 51 pacientes incluidos, 20 (39%) fueron hombres y 31 (61%) mujeres, con una edad media de 57,35 años. Hubo una mejora estadísticamente significativa en la AV utilizando el filtro de 527 ± 10 nm ($P = 0,01$), pero no se notificó una mejora evidente en la AV utilizando otros filtros. Con los filtros de 527 ± 10 nm y 511 ± 10 nm, la sensibilidad al contraste mejoró en frecuencias espaciales de 3 y 6 ciclos/grado. No se observaron

cambios usando los filtros de 450 ± 10 nm y 550 ± 10 nm. Respecto a la satisfacción de uso, el 69% de los pacientes estaban satisfechos o muy satisfechos con su visión después de usar sus filtros en interiores. Y el 78% de los pacientes estaban satisfechos con su visión al usar filtros en exteriores. El 49% de las personas, notificó una mejora visual subjetiva al mirar la televisión. Los resultados de este estudio muestran que la AV y la sensibilidad al contraste mejoraron significativamente con el filtro de 527 ± 10 nm, y la sensibilidad al contraste también mejoró con el filtro de 511 ± 10 nm. Estos efectos pueden deberse a la capacidad de los filtros para prevenir la dispersión de la luz. Los efectos de los filtros de 511 ± 10 nm y 527 ± 10 nm sobre la sensibilidad al contraste fueron significativos y, por consiguiente, es viable utilizar estos dos filtros para mejorar la visión en pacientes con baja visión a causa de la diabetes. Los resultados también indican que un número considerable de pacientes estaban satisfechos con su visión después de usar estos filtros. En resumen, los resultados indicaron que los filtros de colores pueden contribuir sustancialmente a la rehabilitación de los pacientes con baja visión debido a la retinopatía diabética. Además, determinaron que el filtro de 527 ± 10 nm fue eficaz para mejorar el rendimiento visual de los pacientes con baja visión debido a la retinopatía diabética y que se puede utilizar como dispositivo de asistencia visual.

El siguiente artículo, llevado a cabo por Caballe-Fontanet D (Caballe-Fontanet et al., 2020), tuvo como objetivo estudiar si los filtros selectivos mejoran la calidad de vida del paciente con degeneración macular asociada a la edad (DMAE). Se realizó un estudio prospectivo y longitudinal en 79 pacientes, con muestreo por conveniencia. Los criterios de inclusión fueron pacientes diagnosticados de DMAE seca. Las variables visuales estudiadas fueron AV, SC, línea de diferencia en la prueba de alto y bajo contraste de Colenbrander (dITC) y estructura (STR). Se utilizaron gráficos del Estudio de tratamiento temprano de la retinopatía diabética (ETDRS) para determinar la AV y la prueba de Pelli-Robson para medir SC. La prueba de Colenbrander (TC) se utilizó para medir las actividades de la vida diaria (actividades de contraste medio o bajo y agudeza visual baja o media), por ser una prueba de contraste mixto. Los pacientes respondieron el Cuestionario de función visual de 25 elementos del National Eye Institute (NEI VFQ-25), que mide la calidad de vida relacionada con la visión antes y después

de usar filtros ópticos. Se utilizaron filtros ópticos de corte selectivo FPF (Full Protection Filters) de 450 nm, 511 nm y 527 nm. Se definieron tres grupos por cada variable visual. Finalmente, el grupo A estaba en una etapa temprana, el grupo B estaba en una etapa intermedia y el grupo C estaba en la etapa tardía de degeneración macular (DM), según la clasificación AREDS. AREDS (Age-Related Eye Disease Study) es un sistema de clasificación de la DMAE. De acuerdo con los grados de las alteraciones observadas en las fotografías estereoscópicas en color de más de 3.000 participantes, recogidas durante un seguimiento de 5 años, estableciendo el riesgo de progresión de la DMAE a formas avanzadas basándose en observaciones clínicas fácilmente identificables, asignando una puntuación de 0 a 4 en función de dos factores de riesgo: drusas grandes ($>125 \mu\text{m}$ y como mínimo presencia de una) y presencia de alteraciones pigmentarias. De este modo, se otorga una puntuación máxima de 2 por ojo y de 4 por paciente. (Ferris et al., 2005) El éxito de los filtros se definió como un aumento de 5 o más puntos de los valores de NEI VFQ-25, considerados clínicamente. Los pacientes que eligieron el filtro de 511nm lograron mayor mejora en su calidad de vida, con un aumento de 12,65 puntos, frente a los 4,76 puntos logrados por los pacientes que eligieron los filtros de 450nm. Destacar que los filtros no se asignaron a los pacientes al azar, sino que cada uno de los pacientes eligió el filtro con el que se encontraba más cómodo. Resultó que un número bajo de sujetos usaron el filtro de 527 nm, por lo que no se pueden considerar los resultados para esta longitud de onda. Aunque se esperaban prescribir más filtros del 511 nm, el 76% de los pacientes de nuestro estudio eligió filtro de corte de 450 nm, el 21% de 511 nm y el 3% de 527 nm. Este suceso podría estar condicionado por la composición de la muestra (DMAE temprana 15%, intermedia 33% y tardía 53%), revelando que el porcentaje de pacientes con DMAE precoz e intermedia fue mayor que en otros estudios. También es importante señalar que los filtros suelen prescribirse en casos de DMAE más avanzados. Estos resultados afirman que los pacientes con DMAE incipiente o intermedia también podrían beneficiarse del uso de filtros para mejorar la calidad de vida.

Queda de manifiesto que los filtros espectrales pueden mejorar la visión con respecto a la agudeza visual y sensibilidad al contraste para casos de distrofia

macular congénita. Los filtros de corte naranja tienen un importante efecto en la disminución de la fotofobia y deslumbramiento, debida a la detección selectiva de los bastones de la retina. En casos de afaquia, albinismo o aberración cromática, los filtros selectivos reducen la dispersión de la luz, aumentando el contraste y la calidad de la imagen retiniana. Esto se debe a que los rayos UV y la luz visible de onda corta (los azules) penetran más fácilmente en retina debido a la ausencia del cristalino y melanina en el iris. Se ha demostrado que las personas con afaquia o hipopigmentación tienen un aumento de la dispersión de luz intraocular y mediante el uso de filtros amarillos o ámbar oscuro reducen la dispersión cromática, se produce una mejora en la agudeza visual y sensibilidad al contraste. Este efecto favorecedor del uso de filtros selectivos es igualmente aplicable a pacientes con fotofobia o alta sensibilidad al deslumbramiento. Como hemos podido observar en el estudio de Rosenblum YZ, los pacientes con opacidad de medios, en particular, con cataratas, los filtros amarillos disminuyen la dispersión de la luz y mejoran el confort pudiendo mejorar la función visual. (Rosenblum et al., 2000)

En el estudio de Naidu S (Naidu et al., 2003), los resultados indican que la presencia de una lente tintada o filtro no tiene un efecto perjudicial sobre la sensibilidad al contraste o las pruebas de deslumbramiento. Estudios previos en sujetos sin patología ocular han mostrado una preferencia subjetiva por las lentes o filtros amarillos. Se piensa que los filtros amarillos proporcionan mayor brillo al reducir los componentes opuestos de los canales cromáticos y acromáticos en la percepción de luz. En este estudio, hubo evidencia objetiva de una tendencia positiva de las lentes teñidas o filtros amarillos y marrón ofreciendo mayor protección contra el deslumbramiento en comparación con las lentes moradas o de densidad neutra (gris y verde).

Tabla 4. Filtros asignados (Caballe-Fontanet et al., 2020; Naidu et al., 2003; Rosenblum et al., 2000; Sadeghpour et al., 2015)

Patología	Selección de Filtros (nm)
<i>Opacidad de medios oculares</i>	445, 450, 560
<i>Degeneraciones retinianas</i>	450, 511, 520, 527

El estudio de Sadeghpour N (Sadeghpour et al., 2015), nos hace presente la utilidad del filtro no solo en la mejora de la función visual sino en la satisfacción personal del paciente con retinopatía diabética. La satisfacción del paciente fue considerablemente mayor con los filtros en interiores y exteriores, aunque su uso frente a la televisión fue ambiguo.

Aun así, se reclaman más investigaciones para evaluar el efecto de los filtros en la cantidad y calidad de la visión en pacientes con otras causas de baja visión, sugiriendo más estudios en busca de mejores dispositivos para la rehabilitación visual.

4. CONCLUSIONES

4.1 CONCLUSION PRINCIPAL

Hoy en día, no existe un procedimiento estándar para prescribir filtros, aunque será fundamental la realización de una buena evaluación visual y cuestionario preliminar sobre las necesidades y dificultades del paciente en su vida diaria, respecto a la iluminación. El procedimiento ideal según la experiencia clínica de los distintos autores es probar los filtros, tanto en interiores como en exteriores, para elegir el mejor en función de la comodidad del paciente, aunque no está claramente demostrado y existe cierta controversia. Esta prueba se puede realizar en el gabinete, pero la mejor opción es proporcionar al paciente unas gafas con el filtro seleccionado que le permita probarlo en condiciones reales durante su rutina diaria.

4.2 CONCLUSIONES SECUNDARIAS

Las conclusiones de este estudio bibliográfico respecto a la prescripción y uso de filtros de absorción selectiva según la patología ocular son:

- El uso de filtro de absorción selectiva produce una mejora en la función visual (AV, SC, VL)

- El uso de filtro de absorción selectiva dota al paciente de mayor confort y satisfacción.
- Es necesario refinar y ampliar estudios dirigidos a mejorar la calidad del resto visual de los pacientes con baja visión con el uso de filtros selectivos en relación con las patologías oculares presentes y la selección subjetiva del paciente.

BIBLIOGRAFIA

1. Arnault, E., Barrau, C., Nanteau, C., Gondouin, P., Bigot, K., Viénot, F., Gutman, E., Fontaine, V., Villette, T., Cohen-Tannoudji, D., Sahel, J. A., & Picaud, S. (2013). Phototoxic Action Spectrum on a Retinal Pigment Epithelium Model of Age-Related Macular Degeneration Exposed to Sunlight Normalized Conditions. *PLoS ONE*, *8*(8), e71398. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071398>
2. Asensio, R. C. (2015). Manual de Baja Visión y Rehabilitación Visual. In *Editorial médica Panamericana*.
3. Caballe-Fontanet, D., Alvarez-Peregrina, C., Busquet-Duran, N., Pedemonte-Sarrias, E., & Sanchez-Tena, M. A. (2020). Improvement of the quality of life in patients with age-related macular degeneration by using filters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(18), 1–7. <https://doi.org/10.3390/ijerph17186751>
4. Cantalejo Cano, J. J. (1990). Prescripción de filtros : procedimientos de observación sistemática y proceso de toma de decisiones. *Integración : Revista Sobre Ceguera y Deficiencia Visual*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/21446>
5. Cuthbertson, F. M., Peirson, S. N., Wulff, K., Foster, R. G., & Downes, S. M. (2009). Blue light-filtering intraocular lenses: Review of potential benefits and side effects. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, *35*(7), 1281–1297. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2009.04.017>
6. Downes, S. M. (2016). Ultraviolet or blue-filtering intraocular lenses: What is the evidence? *Eye (Basingstoke)*, *30*(2), 215–221. <https://doi.org/10.1038/eye.2015.267>
7. Eperjesi, F., Fowler, C. W., & Evans, B. J. W. (2002). Do tinted lenses or filters improve visual performance in low vision? A review of the literature. In *Ophthalmic and Physiological Optics* (Vol. 22, Issue 1, pp. 68–77). *Ophthalmic Physiol Opt*. <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2002.00004.x>
8. Ferris, F. L., Davis, M. D., Clemons, T. E., Lee, L. Y., Chew, E. Y., Lindblad, A. S., Milton, R. C., Bressler, S. B., & Klein, R. (2005). A simplified severity scale for age-related macular degeneration: AREDS report no. 18. *Archives of Ophthalmology*, *123*(11), 1570–1574.

<https://doi.org/10.1001/archophth.123.11.1570>

9. Greenhalgh, R. (1984). Jose R.T. (Editor), *Understanding Low Vision*, American Foundation for the Blind, 1983, 555pp, Price: S 18.00. *Insight*, 2(3), 94–94. <https://doi.org/10.1177/026461968400200311>
10. Naidu, S., Holopigian, K., Seiple, W. H., Greenstein, V. C., & Stenson, S. M. (2003). The effect of variably tinted spectacle lenses on visual performance in cataract subjects. *Eye and Contact Lens*, 29(1), 17–20. <https://doi.org/10.1097/00140068-200301000-00005>
11. Rosenblum, Y. Z., Zak, P. P., Ostrovsky, M. A., Smolyaninova, I. L., Bora, E. V., Dyadina, U. V., Trofimova, N. N., & Aliyev, A.-G. D. (2000). Spectral filters in low-vision correction. *Ophthalmic and Physiological Optics*, 20(4), 335–341. <https://doi.org/10.1046/j.1475-1313.2000.00545.x>
12. Sadeghpour, N., Alishiri, A. A., Ajudani, R., Khosravi, M. H., Amiri, M. A., & Sadeghpour, O. (2015). Quantity and quality of vision using tinted filters in patients with low vision due to diabetic retinopathy. *Journal of Ophthalmic and Vision Research*, 10(4), 429–432. <https://doi.org/10.4103/2008-322X.158893>
13. Wu, J., Seregard, S., & Algvere, P. V. (2006). Photochemical Damage of the Retina. In *Survey of Ophthalmology* (Vol. 51, Issue 5, pp. 461–481). *Surv Ophthalmol*. <https://doi.org/10.1016/j.survophthal.2006.06.009>
14. Zigman, S. (1990). Vision Enhancement Using a Short Wavelength Light-Absorbing Filter. *Optometry and Vision Science*, 67(2), 100–104. <https://doi.org/10.1097/00006324-199002000-00007>