

Disfotopsia pseudofáquica negativa. Fenómeno visual no deseado ocasionado por lente intraocular Dilucidando el enigma. Alternativa terapéutica

Dra. Emely Zoraida Karam Aguilar

Miembro Correspondiente Nacional

e-mail: emelykaram@gmail.com

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue en una primera parte determinar la prevalencia de disfotopsia pseudofáquica negativa basado en un tipo de lente intraocular, específicamente multifocal, en una muestra de 90 pacientes operados en el Centro Médico Docente La Trinidad de Caracas entre los años 2004-2006. Además, se evaluó el grado de satisfacción y tolerabilidad del fenómeno disfotópsico negativo en 70 de los 90 pacientes. En una segunda parte se evaluaron 54 pacientes con disfotopsia pseudofáquica negativa con diferentes tipos de lentes intraoculares que acudieron a la Consulta de Neurooftalmología en el Centro Médico Docente La Trinidad y la Unidad Oftalmológica de Caracas entre los años 2006 al 2013. Se emplearon lentes prismáticos como una alternativa terapéutica para la disfotopsia pseudofáquica negativa. Se analizaron las siguientes variables en ambos grupos de pacientes con disfotopsias negativas: agudeza visual posoperatoria, edad, sexo y lateralidad del síntoma. Adicionalmente, al primer grupo se le aplicó el cuestionario del National Eye Institute Visual Functioning – 25 (VFQ-25), Versión 2000, para medir el grado de satisfacción y tolerabilidad de este fenómeno. En el segundo grupo se evaluó la prevalencia de tipo de lente intraocular e indicó lentes con prismas para tratar el fenómeno visual. En la primera parte los pacientes fueron 33 (36,7 %) masculinos y 57 (63,3 %) femeninos, con una edad entre 30 y 70 años. La prevalencia de disfotopsia pseudofáquica negativa fue de 25,9 %, siendo bilateral en

50 (55,6 %) y unilateral en 40 (44,4 %). En 50 % de los pacientes la agudeza visual predominante fue de 20/20 (0,00 log MAR). Con base en la encuesta realizada, 45 (64,3 %) pacientes respondieron haberse acostumbrado a este fenómeno visual; 14 (20 %) no se acostumbraron, y en 11 (15,7 %) desapareció. Los pacientes mostraron alto grado de satisfacción por la agudeza visual obtenida y tolerabilidad al fenómeno disfotópsico en 54 (77 %) de los pacientes. En la segunda parte los pacientes fueron 09 (17 %) masculinos y 45 (83 %) femeninos, con una edad entre 30 y 82 años. La prevalencia fue mayor en lentes multifocales: 30 (56 %) en relación con lentes monofocales: 24 (44 %). No se encontró diferencia en cuanto a la lateralidad (50 %). La agudeza visual predominante fue de 20/20 (0,00 logMAR) en 65 % de los pacientes. El prisma disminuyó la disfotopsia para visión lejana predominantemente con valor de 2 DP y para visión cercana con 4 DP. De todo el análisis realizado y basado en evidencias científicas, se concluye que la disfotopsia pseudofáquica negativa es un fenómeno visual indeseable que surge como consecuencia del nuevo diseño de las lentes intraoculares que refractan la luz incidente en el borde recto a más de 30 grados de la retina nasal, ocasionando estimulación del creciente temporal no pareado. Este fenómeno entóptico es independiente del grado de agudeza, campo visual y/o patología oftalmológica asociada. Apesar de la gran capacidad de neuroadaptación de los pacientes, los prismas constituyen una alternativa terapéutica eficaz en el tratamiento de dicho fenómeno visual.

Palabras clave: Catarata. Cristalino. Ojo fáquico. Ojo afáquico. Pseudofaquia.

Trabajo de Incorporación de la Dra. Emely Zoraida Karam Aguilar para ocupar el puesto N° 18 como Miembro correspondiente nacional de la Academia Nacional de Medicina.

SUMMARY

The aim of this study was in the first part to determine the prevalence of negative dysphotopsia pseudophakic based on a type of intraocular lens, multifocal specifically, in a sample of 90 patients whom underwent a cataract surgery at the Centro Medico Docente La Trinidad de Caracas between the years 2004-2006. We also evaluated the degree of satisfaction and tolerability of the negative dysphotopsia phenomenon in 70 of the 90 patients. In a second part, we evaluated 54 patients with negative dysphotopsia with different types of intraocular lenses that attend to the neuro-ophthalmology consultation at the Centro Medico Docente La Trinidad y la Unidad Oftalmologica de Caracas from 2006 to 2013. Prismatic lenses were used as a therapeutic alternative for negative dysphotopsia. The following variables were analyzed in both groups of patients with negative dysphotopsia: postoperative visual acuity, age, sex and laterality of the symptom. In addition, to the first group the questionnaire of the National Eye Institute Visual Functioning - 25 (VFQ-25) 2000 version was applied to measure the degree of satisfaction and tolerability of this phenomenon. In the second group the prevalence of intraocular lens type was assessed. Prism lenses were employed to treat the visual phenomenon. In the first part the patients were 33 (36.7 %) male and 57 (63.3 %) female, aged between 30 and 70 years old. The prevalence of negative pseudophakic dysphotopsia was in 25.9 %; bilateral in 50 (55.6 %) and unilateral in 40 (44.4 %). Predominant visual acuity was 20/20 (0.00 logMAR) in 50 % of patients. Based in the questionnaire performed, 45 (64.3 %) patients get used to the visual phenomenon, 14 (20 %) were not and 11 (15.7 %) it disappeared. Patients showed high degree of satisfaction with the obtained visual acuity and in 54 (77 %) there was a tolerability to the phenomenon. In part two, 9 patients (17 %) were male and 45 (83 %) female, aged between 30 and 82 years old. The prevalence was higher in multifocal lenses: 30 (56 %) in relation to the monofocal 24 (44 %). No difference was found regarding the laterality (50 %). Predominant visual acuity was 20/20 in 65 % of patients. The prism slowed down dysphotopsia for far vision with 2DP value and near vision with 4 DP value. From the analysis and based on scientific evidence it was concluded that negative dysphotopsia is an undesirable visual phenomenon that arises as a result of the new intraocular lens design, that refracts the incident light in the straight edge to over 30 degree of the nasal retina causing temporarily increasing stimulation. Entoptic phenomenon explains the degree of independence of visual acuity, visual field and / or ophthalmic pathology. The prism is a therapeutic alternative in the treatment of the visual phenomenon despite the patient's large capacity of neuroadaptation.

Key words: Cataract. Crystalline lens. Phakic eye. Aphakic eye. Pseudophakia.

INTRODUCCIÓN

La cirugía de cataratas ha constituido uno de los grandes aportes oftalmológicos para la prevención mundial de la ceguera.

La primera cirugía de catarata fue realizada por un cirujano de la India, Sushruta, en el siglo V aC (1-3). En el transcurso del tiempo, el perfeccionamiento de dicha cirugía llevó a incorporar nuevos avances, como el reemplazo del cristalino opaco por un lente intraocular. El primer implante de lente intraocular fue realizado por Sir Harold Ridley el 29 de noviembre de 1949 en el Hospital de Saint Thomas, Londres (4,5). Gracias al aporte invaluable de innumerables científicos y cirujanos se fueron perfeccionando las técnicas quirúrgicas así como también los lentes intraoculares; sin embargo, con el uso de las distintas tecnologías y nuevos diseños de lentes surgieron también nuevas complicaciones o efectos indeseados, algunas de ellas solventadas, pero otras aún presentes e inherentes a la calidad visual, como lo constituyen las “disfotopsias” secundarias a los lentes intraoculares (6,7).

Las disfotopsias son fenómenos visuales ocasionados por la luz en pacientes fágicos (que tienen el lente natural o cristalino en sus ojos) y pseudofágicos (que tienen un lente intraocular artificial en sus ojos). El término fue introducido por Tester y col. (6) en el año 2000, incluyendo en dicha denominación a todos los fenómenos entópicos desencadenados por la luz (deslumbramiento, halos, arcos o semilunas), que suelen molestar al paciente, produciendo cierto grado de insatisfacción, a pesar de tener buenas agudezas visuales (20/20, e incluso mejores).

Las disfotopsias de pacientes fágicos se trataron de compensar con la corrección del defecto refractivo (8), lentes especiales (9), lentes de sol (10), lentes con filtros (11); pero en pacientes con cataratas la cirugía era la opción (6).

Antes del advenimiento del lente intraocular, los pacientes afágicos (sin lente intraocular) a quienes se le colocaban lentes de contacto, reportaban fenómenos de deslumbramiento, conocido en la literatura norteamericana como *glare*. El primer reporte correspondió a Koetting y Von Gunten (12) en 1969. Posteriormente con el surgimiento de los lentes intraoculares, los pacientes operados de cataratas (pseudofágicos) comenzaron a experimentar fenómenos visuales en forma más frecuente que previo a la cirugía (13); sin embargo, fue evidente que el beneficio en la calidad visual compensaba

el problema de la disfotopsia. Ello llevó a muchos investigadores y clínicos a tratar de determinar la causa para así, solucionar el problema (13).

Reportes iniciales sugerían como responsables a la pupila, al lente intraocular y a la cápsula posterior; así aparece reflejada en una de la primeras publicaciones realizada por Doden (14) en 1984. Este autor estudió los cambios pupilares observados en 2 500 ojos operados de catarata por técnica extra capsular y facoemulsificación, asociando el deslumbramiento a la irregularidad óptica ocasionado por la pseudofaquia per se, o a la opacidad de la cápsula posterior. Técnicas ulteriores, cada vez más sofisticadas, fueron empleadas agudizando los estudios y reduciendo el número de factores causales al lente intraocular y a la opacidad de la cápsula posterior (1,12,13,15).

En 1994-95 se introdujeron los lentes intraoculares acrílicos de 6,0 y 5,5 mm ya que permitía tener ojos más tranquilos en el posoperatorio, es decir, con menos posibilidad de desarrollar uveítis anterior y edema macular cistoide; pero adicionalmente, hubo un importante hallazgo: los lentes ocasionaban menos fibrosis u opacidad de la cápsula posterior, sumado a una menor contracción capsular, reducción de precipitados ópticos y buena centración óptica¹⁷. Con base en ellos se postuló que el borde cuadrado o recto del lente intraocular era la causa primaria de este fenómeno (15,17,18).

El Laboratorio Nishi (15) confirmó que el borde del lente intraocular independientemente del material, actúa como una barrera a la migración celular dentro de la cápsula posterior, pero desafortunadamente, también causa un nuevo fenómeno visual indeseable, resultado de la reflexión interna por incidencia de la luz en forma oblicua y, referido por el paciente como una sombra o penumbra en forma de media luna o arco en el campo temporal, y cuyo efecto era más molesto que los previamente reportados, resultando inclusive difícil predecir cuál paciente podía desarrollar este síntoma (15,17,19,20).

Es así como Davidson (7) en el año 2000 dividió estos fenómenos disfotópsicos de acuerdo a su presentación en disfotopsias positivas y negativas. El término disfotopsias positivas para referirse a brillantez, estrías o rayas que emanan del punto central de una fuente luminosa creando a veces difusión y acentuado del deslumbramiento; fue descrito por el autor como *hazy glare*. Las disfotopsias negativas se caracterizan por la presencia de una sombra en forma de arco, generalmente localizada en el campo temporal. Este fenómeno es visible con o sin lentes

de montura, puede ser monocular o binocular, interesa la visión cercana y lejana, se presenta en ambientes internos o externos en presencia de iluminación o penumbra, puede ser móvil o inmóvil. Aparecen en el primero o segundo día del posoperatorio; en tanto que algunos desaparecen, otros permanecen.

En busca de una posible causa se hicieron diversos planteamientos para solucionar el problema (7,13,19-28), como se describen a continuación:

1. Relacionadas con el lente intraocular:
 - Superficie anterior y posterior del lente: reflexiones asociadas a la superficie anterior y posterior del lente debido al alto índice refractivo del material empleado.
 - Borde del lente intraocular: recto o redondo, reflexiones generadas por el alto índice del material del borde óptico brillante y recto.
 - Diámetro: superficie anterior del lente intraocular mayor de 0,46 mm del plano del iris posterior.
 - Número de piezas del lente: una a tres piezas.
2. Fabricación: defecto óptico durante el proceso de manufactura, defecto óptico central durante el proceso de plegado.
3. Cirujano: capsulorrexis incompleta con superposición óptica, reflexión de la capsulotomía del borde anterior proyectada dentro de la retina periférica nasal, incisión quirúrgica localizada temporalmente en córneas claras.
4. Paciente: sistema visual o factores psicológicos: compleja interacción de un predispuesto y vulnerable sistema visual pseudofáquico, iris oscuros, globo ocular prominente, órbitas profundas, fenómeno de post imagen negativa, adaptación neural.

Para estudiar los bordes (recto o truncado y/o redondo) de los lentes intraoculares, se diseñó un programa con un ojo modelo tridimensional a través de un análisis del trazado de rayos emanados por la luz. Los rayos que llegaban al borde recto ocasionaban reflexión de la luz en un ángulo mayor de 30, 40 o 90 grados o más, maximizando así la intensidad de los reflejos, pues llegaban muy cerca uno de otro y reflejándose en el lado opuesto de la retina periférica como una sombra oscura, precisamente la descrita por los paciente como un arco o semiluna (disfotopsia negativa). En los bordes redondos los rayos causaban significativa dispersión y se reflejaban antes de los 30 grados, no originando la penumbra temporal (7,19,20,28).

Se demostró que el borde redondo en relación con el borde recto disminuía la imagen en forma de arco (disfotopsia negativa) entre un 87 % a 91 % (19).

Los lentes con bordes texturizados u opacos, empleados como recambio o como lente primario en el segundo ojo, suponen una disminución de la ocurrencia de disfotopsia positiva y negativa. Este tipo de diseño crea el mismo tipo de dispersión de luz que la periferia nasal de la cápsula trasluciente, reduciendo por dispersión la difusión interna de la luz del borde recto, pero aun así, permite la presencia de disfotopsia positiva y las negativas no desaparecen (16,25,29).

Evidencia adicional de ausencia de fenómenos disfotópicos positivos (destellos luminosos) pero no negativos, se encontró cuando se comparó el borde opaco del lente AcrySof SA30L con el borde brillante en los modelos de lentes intraoculares AcrySof MA30 BA (Alcon) y AcrySof MA60 BM (Alcon) (7).

El diámetro del lente intraocular no reduce significativamente la ocurrencia de disfotopsia. Cuando se compararon los dos tipos de diámetros de lentes de 5,5 y 3,60 mm, la ocurrencia de disfotopsia negativa fue similar: 80 % (6,7).

Se estudió la superficie anterior de los lentes AcrySof MA30 BA y AcrySof MA60 BA con una curva de 5,5 D; el poder restante se encontraba en la superficie posterior. Por ser estas superficies altamente reflectantes podían inducir reflexiones lenticulares suficientemente complejas como para causar disfotopsias negativas. La inversión o reversión óptica de la superficie dióptrica anteroposterior (superficie posterior más plana que la anterior) se observó en los lentes AcrySof MA30 AA y AcrySof SA30 AL y no solucionó el problema (7).

La incisión temporal en una córnea clara ha sido implicada por Osher (30) como causa de disfotopsia negativa transitoria debido al edema corneal localizado alrededor de la incisión que desaparece en el período posoperatorio inmediato; sin embargo, esta teoría no explica la disfotopsia permanente. Las incisiones nasal, superior, inferior o del túnel escleral no mostraron diferencia entre la presencia de disfotopsia negativa transitoria o permanente (31).

Los lentes de una sola pieza en cámara posterior con hápticas colocadas horizontalmente, hacen que el borde del lente sea más periférico; ello implicaría que la "sombra" se movería más anteriormente reflejándose con menor amplitud; pero esta propuesta no fue soportada por el programa de trazados de rayos (32,33).

No se observó un defecto en la fabricación, el cual debería ser evidente en otros lentes intraoculares del mismo lote empleado en los pacientes (7).

Cuando se utilizan fórceps plegables, se forma temporalmente una línea irregular que desaparece después de la operación. La óptica central podría verse alterada durante el plegado; sin embargo, de persistir permanentemente podría crear defectos diferentes a los de la disfotopsia negativa. Hoy en día con los inyectores empleados para plegado del lente no se han demostrado alteraciones del mismo, incluso en aquellos casos que se han estudiado por cambio del lente intraocular (7).

La capsulorrexia incompleta con variable superposición de la misma es bastante común; pero ella no explicaría un defecto temporal aislado del campo visual (24,31).

La predisposición individual asociada a una constelación de factores en relación con la anatomía ocular, la curvatura corneal, el nuevo estado pseudofáquico, la profundidad de la cámara anterior, la longitud axial y el poder del lente intraocular, pueden ser particularmente vulnerables y también sensibles a una aberración y producir la disfotopsia. Esta peculiar interacción parece variar de paciente a paciente (18,28,33).

De todos los estudios revisados, específicamente, el diseño del lente intraocular, el borde resultó ser la fuente generadora de disfotopsias pseudofáquicas negativas. La explicación de este enigmático fenómeno no ha sido dilucidada a pesar de muchas investigaciones (7,29,33).

Vale la pena destacar que las disfotopsias negativas desaparecen en algunos pacientes; pero persiste en otros, modificando y limitando sus actividades diarias (6,7).

La desaparición o la transitoriedad de la disfotopsia negativa se trató de explicar por la opacificación o traslucencia del sector nasal de la cápsula, actuando como un difusor de los rayos en la primera semana o meses subsiguientes a la cirugía. La opacidad de la cápsula posterior causa difusión de la luz, reduce el contraste y la sensibilidad retiniana. Además, el movimiento axial anterior del lente intraocular por contracción de la bolsa capsular, puede ser otra explicación que disminuye la ocurrencia en el tiempo, ya que reduce el espacio axial debajo del iris a 0,06 mm o menos, ocasionando un cambio miópico que es extremadamente raro; sin embargo, su ocurrencia no ha determinado que la disfotopsia desaparezca (33).

Ante la permanencia de este fenómeno visual incapacitante, surgen posibles terapéuticas como el empleo de mióticos (6,21,22,24), capsulotomías anterior y posterior (6,23,29,34,35), capsulorrexis más pequeñas (6,26,32), modificaciones del lente intraocular (11,25,27,29), colocación de otro lente intraocular sobre el primario o *piggy bag* (22,33) e incluso el cambio de lente intraocular (6,13,32,35), la “captura óptica del lente” (33), la sutura de la bolsa del complejo lente intraocular-cápsula al iris (33). Ninguno de ellos ha aportado solución al problema.

Con base en lo previamente expuesto, el fenómeno de disfotopsia negativa en pacientes operados de cataratas continúa siendo un misterio.

En pacientes que fueron referidos por esta razón a la consulta neurooftalmológica del Centro Médico Docente La Trinidad y la Unidad Oftalmológica de Caracas, el objetivo del presente estudio fue demostrar la causa de la disfotopsia negativa ocasionada por el implante de lentes intraoculares y, además, evaluar el uso de lentes prismáticos como medida terapéutica para corregir el enojoso fenómeno visual.

PACIENTES Y MÉTODOS

El presente trabajo se dividió en dos partes:

Primera parte

La primera parte consistió en seleccionar una muestra de pacientes para determinar la prevalencia de disfotopsias negativas, ya que la misma no ha sido establecida. Se logró tener acceso a un solo tipo de lente intraocular (multifocal) tipo AcrySof® ReSTOR® (Alcon) implantado en el Centro Médico Docente la Trinidad por un cirujano experimentado en cirugía de catarata. Entre los años 2004 hasta el 2006, el número de historias revisadas incluyendo pacientes masculinos y femeninos entre 30 y 79 años de edad, fue de 347 (691 ojos pseudofáquicos). Como criterios de inclusión los pacientes debían tener el lente intraocular bien centrado, no debían tener complicaciones oculares y debían reportar la disfotopsia negativa en forma espontánea. Se excluyeron del estudio pacientes con fenómenos disfotópsicos poco definidos, cataratas traumáticas, agudezas visuales de Snellen menores de 20/30 o menos, defectos refractivos residuales $> + 3$ D en esferas y/o cilindros, astigmatismo previo a la cirugía de 1,50 dioptrías, opacidad de cápsula posterior, historia de glaucoma, enfermedad corneal, alguna condición neurooftalmológica, uveítis o cirugía ocular previa, patologías retinianas (diabetes,

maculopatías congénitas o adquiridas, vasculopatías, miopías elevadas, historia de traumatismo ocular, procesos inflamatorios e infecciosos intraoculares). Además, pacientes con otros tipos de cirugías o procedimientos oftalmológicos (cirugías filtrantes, vitrectomía con pelaje de membrana epirretinal, panfotocoagulación, curas de desprendimiento de retina, terapia fotodinámica o antiangiogénica), con complicaciones pre, intra o posoperatorias.

Una vez obtenido el grupo de pacientes con disfotopsia negativas, a 70 de ellos se les realizó una encuesta, con base en el *National Eye Institute Visual Functioning questionnaire – 25* (VFQ-25) -versión 2000- para determinar si la disfotopsia negativa persistía o había desaparecido, si se habían acostumbrado o adaptado al síntoma y medir su grado de tolerabilidad (Anexo 1).

Segunda parte

La segunda parte del trabajo consistió en realizar un estudio prospectivo y descriptivo, conformado por una población de 54 pacientes con disfotopsias negativas que acudieron espontáneamente o por referencia desde el año 2006 hasta el 2013 a la consulta neurooftalmológica del Servicio de Oftalmología del Centro Médico Docente La Trinidad y la Unidad Oftalmológica de Caracas.

Se incluyeron pacientes masculinos y femeninos, entre 30 y 85 años de edad que asistieron a consulta neurooftalmológica con fenómenos disfotópsicos negativos. Se aplicaron los mismos criterios de inclusión y exclusión empleados en la primera parte del estudio.

Una vez seleccionado el paciente con disfotopsias negativas, se les explicó la índole del estudio y se solicitó autorización para participar en el mismo. Posteriormente a la aprobación, se les realizó una historia neurooftalmológica completa donde se recogieron datos de identificación, antecedentes personales y familiares, enfermedad actual, evaluación oftalmológica completa que incluía agudeza visual cercana y lejana, medida con la cartilla de Snellen, refracción, visión de colores evaluada con test de Ishihara, rejilla de Amsler, campo visual por confrontación y pantalla de tangentes, respuesta pupilar, valoración completa del segmento anterior con lámpara de hendidura, incluyendo tonometría por aplanación, motilidad ocular y observación de fondo de ojo.

Posteriormente en una nueva consulta se realizó un campo visual automatizado programa 30-2.

Medidas de agudeza visual convencional

Todos los valores obtenidos en escala de agudeza visual de Snellen fueron extrapolados a unidades logarítmicas del mínimo ángulo de resolución (LogMAR o sensibilidad al contraste logarítmica) de acuerdo a las tablas establecidas (Anexo 2).

La escala de logMAR convierte la secuencia geométrica de la escala tradicional a una escala lineal; es la medida frecuentemente empleada para cálculos estadísticos ya que provee un equivalente más científico que las tradicionales escalas clínicas. Esta medida es expresada en valores positivos y negativos. Los valores positivos indican pérdida visual, los valores negativos indican ganancia o rango normal.

Pantalla de tangentes de Bjerrum

Es una técnica perimétrica flexible que evalúa 30° del campo visual desde la fijación central; sin embargo, su área efectiva puede duplicarse a 60° en sentido temporal o nasal moviendo el punto de fijación a una posición extrafoveal desde el centro hasta la periferia de toda la pantalla. Así, en forma monocular se practicó el campo visual a cada uno de los pacientes.

Campo visual automatizado

Se realizó un campo visual con programa 30-2 con el campímetro de *Humphrey Field Analyzer* (HFA 30-2; *Carl Zeiss Meditec*, Dublin, CA, EE.UU). Los criterios para considerarlo normal fue cuando falsos positivos y negativos eran respectivamente de ≤ 33 % y < 20 % de pérdida de fijación.

Medida con prismas

Una vez corroborada la disfotopsia negativa y no existiendo otra patología asociada, se realizó una prueba con lentes prismáticos para visión lejana y cercana, hasta que ocurriera una disminución o desaparición del fenómeno visual. El valor fue expresado en dioptrías prismáticas (DP).

Análisis estadístico

Es un análisis descriptivo.

Las variables numéricas fueron expresadas por valores de la media \pm desviación estándar ($M \pm SD$) y las categóricas por porcentajes.

RESULTADOS

Primera parte

De 347 historias revisadas de pacientes con implantes de lente intraocular multifocal, 90 (25,9 %) pacientes reportaron espontáneamente disfotopsias negativas, 44 (12,7 %) pacientes describían fenómenos

disfotópicos indefinidos, por tanto fueron excluidos del estudio; y los 213 (61,4 %) restantes no describieron disfotopsias. La prevalencia de disfotopsia en este grupo de pacientes pseudofáquicos con implante de lentes intraoculares multifocales fue de 25,9 %.

La distribución por lateralidad fue: 55 pacientes (61,1 %) bilaterales y 35 (38,9 %) unilaterales.

El número de ojos afectados fue de 145; para edades comprendidas entre 30 a 79 años con una media de 57,24 y una desviación estándar de 9,887; encontrándose menor ocurrencia en el sexo masculino 33 pacientes (36,7 %), en relación con el sexo femenino que fueron 57 (63,3 %).

En 145 ojos, las agudezas visuales medidas en cartilla de Snellen y convertidas a unidades logarítmicas fue de 20/15 (-0,10) en 3 ojos (2 %); de 20/20 (0,00) en 72 (50 %) ojos; 20/25 (+0,10) en 37 (25 %) ojos; y 20/30 (+0,20) en 33 (23 %) ojos.

De los 90 pacientes con disfotopsias pseudofáquicas negativas, se logró encuestar 70 pacientes (43 bilaterales y 27 unilaterales). En relación a la desaparición y persistencia del fenómeno disfotópico, 45 (64,3 %) pacientes, respondieron que se acostumbraron (27 bilaterales y 18 unilaterales), 14 (20 %) no se acostumbraron (8 bilaterales y 6 unilaterales) y en 11 (15,7 %), desapareció (8 bilaterales y 3 unilaterales).

En dos pacientes con disfotopsia pseudofáquica negativa bilateral, vale la pena acotar que en un paciente el fenómeno visual desapareció en un ojo y persistió en el otro, acostumbrándose al mismo; y en tres pacientes que tenían disfotopsia unilateral, el fenómeno disfotópico negativo apareció en el ojo contralateral, con acostumbramiento al mismo.

Cuando se preguntó a los pacientes si cambiarían el lente intraocular; 24 respondieron afirmativamente (4 de los que no se acostumbraron y 20 de los que se acostumbraron) y 46 respondieron negativamente.

En relación con el grado de satisfacción de la agudeza visual: para visión lejana, el 40 (57 %) de los pacientes estaban muy satisfechos; 11 (16 %), moderadamente satisfechos; y 19 (27 %), insatisfechos. Para visión intermedia, 25 (36 %) de los pacientes estaban muy satisfechos; 25 (36 %) moderadamente satisfechos; y 20 (28 %) insatisfechos. Para visión cercana, 44 (63 %) pacientes estaban muy satisfechos, 15 (21 %) moderadamente satisfechos y 11 (16 %) insatisfechos.

En cuanto a la tolerabilidad 36 (51 %) pacientes respondieron que era tolerable; 18 (26 %)

moderadamente tolerable; y 16 (23 %) intolerable.

Segunda parte

Se estudiaron 58 pacientes que acudieron espontáneamente o fueron referidos por otros especialistas a la consulta de neurooftalmología.

Cuatro pacientes fueron excluidos: tres de ellos porque en el ojo de la disfotopsia presentaban respectivamente, lesión macular, neuropatía óptica isquémica anterior y ambliopía por elevada miopía; el cuarto paciente tenía constricción de ambos campos visuales por retinosis pigmentaria.

En la muestra de 54 pacientes solo 9 fueron masculinos y 45 femeninos (83,3 %). La edad promedio fue de $61,1 \pm 10,9$ años, con un rango de 30 a 82 años de edad.

La disfotopsia negativa se presentó en forma bilateral en la mitad de los pacientes y la mitad restante fue unilateral.

La prevalencia de la disfotopsia pseudofáquica negativa según tipo de lente intraocular, fue mayor en los multifocales (56 %) que en los monofocales (44 %).

De 81 ojos estudiados, las agudezas visuales medidas en tabla de Snellen y convertidas a unidades logarítmicas fueron de 20/15 (-0,10) en 5 (6 %) ojos; de 20/20 (0,00) en 53 (65 %) ojos; de 20/25 (+0,10) en 16 (20 %); y de 20/30 (+0,20) en 7 (9 %). Predominó la 20/20.

Todos los pacientes dibujaron el fenómeno disfotópsico como una semiluna temporal.

En la pantalla de tangentes el defecto fue de localización temporal a la mancha ciega por arriba de los 30 grados, haciéndose más evidente y mejor delimitado con fijación extrafoveal.

La prueba de lentes con prismas mostró disminución del fenómeno disfotópsico a la distancia, con una variación del valor prismático entre 1 DP y 6 DP. Del total de 54 pacientes el 68,5 % presentó un valor prismático de 2 DP y el resto se ubicó en los extremos de la serie. La distribución de los pacientes según disfotopsia unilateral o bilateral fue prácticamente la misma en aquellos con 2 DP y 4 DP, tal como puede observarse en el Cuadro 1.

En pacientes con disfotopsia bilateral el prisma se distribuyó entre ambos ojos ($\frac{1}{2}$ del poder prismático para cada ojo) en 9 (33 %) pacientes; los 18 (67 %) restantes prefirieron el uso del prisma en un solo ojo.

Los pacientes fueron controlados a los 3, 6 y 12 meses durante el primer año, posteriormente cada

año y todos mantuvieron buena tolerancia al prisma.

Para la visión cercana los valores prismáticos se incrementaron en todos los pacientes como se muestra en el Cuadro 2; sin embargo, en ningún paciente fue indicado ya que tendía a inducir diplopía y la disfotopsia ocasionaba menos molestia para visión cercana que a la distancia.

Cuadro 1

Distribución porcentual del valor prismático (DP) para distancia, con disfotopsia pseudofáquica negativa unilateral y bilateral

Valor prisma (DP)	Unilateral N° (%)	Bilateral N° (%)
1	04 (15)	03 (11)
2	19 (70)	18 (67)
4	04 (15)	04 (15)
6	00 (0)	02 (7)
Total	27 (100)	27 (100)

Cuadro 2

Distribución porcentual del valor de prisma (DP) para visión cercana unilateral y bilateral en pacientes con disfotopsias pseudofáquicas negativas

Valor prisma (DP)	Unilateral N° (%)	Bilateral N° (%)	Total N° (%)
2	04 (15)	03 (11)	07 (13)
4	15 (55)	14 (52)	29 (53)
6	03 (11)	04 (15)	07 (13)
8	03 (11)	05 (18)	08 (15)
10	01 (4)	01 (4)	02 (4)
30	01 (4)	00 (0)	01 (2)
Total	27 (100)	27 (100)	54 (100)

DISCUSIÓN

La ocurrencia de fenómenos disfotópsicos en pacientes pseudofáquicos posterior a cirugía de cataratas no complicadas es variable, pudiendo fluctuar entre un 20 % a 50 %, debido a que solo existen reportes aislados como puede verse reflejado en la literatura (6,11,25,36-42); sin embargo, la prevalencia parece no verse alterada con el tipo de lente intraocular empleado (23), ello permitió determinar

la ocurrencia de disfotopsia negativa en un solo tipo de lente intraocular (multifocal); sin embargo, debe tomarse en cuenta que no contamos con publicaciones nacionales ni tampoco dispusimos de una base de datos sólida que permitiera realizar la comparación con lentes monofocales. La prevalencia de disfotopsia negativa en la población estudiada resultó ser de un 25,9 % para lentes intraoculares multifocales, siendo probablemente más elevada cuando se compara con las publicaciones internacionales; especialmente tomando en cuenta que dichos reportes, en su mayoría son para disfotopsia en general y no para un tipo de disfotopsia en particular.

Contrario a lo previamente expuesto, cuando se observan los resultados obtenidos en el segundo grupo estudiado, se nota una mayor predisposición a desarrollar disfotopsia negativa en el grupo de lentes intraoculares multifocales que en monofocales; posiblemente ello pueda verse influenciado nuevamente por el hecho de que no existe un estudio multicéntrico que permita realmente establecer la diferencia. La predominancia de este fenómeno disfotópsico en lentes intraoculares multifocales difractivas puede deberse a que los anillos concéntricos del lente difractan o redireccionan la luz entrante en un amplio espectro de fuente luminosa (23,42,43).

En el grupo de lentes multifocales de acuerdo con el presente estudio, existe mayor posibilidad que la disfotopsia negativa se presente en forma bilateral (61,1 %) que (38,9 %) unilateral; ello puede correlacionarse con la segunda parte del trabajo donde se obtuvo predominancia de disfotopsia bilateral en lente multifocal (56,6 %) en relación con el monofocal (44,4 %). Este hecho ha tratado de explicarse por las características anatómicas de cada ojo en particular (33).

En las pacientes femeninas de ambos grupos parece existir predominancia a desarrollar disfotopsia negativa en relación con los masculinos; esta predisposición se repite en ambos grupos de pacientes tanto en el grupo de multifocales como en el grupo multifocal/monofocal. No se encontró una explicación para dicha predilección.

Es de hacer notar que todos los pacientes en ambos grupos tenían buenas agudezas visuales o por lo menos considerado en el rango de visión estándar (20/20 de acuerdo con la cartilla de Snellen). Este hecho demuestra una vez más que la agudeza visual, la visión de contraste y la edad son factores independientes que no influyen en el desarrollo de la disfotopsia negativa y/o la tolerancia a la misma (7,33,34,45); este último

punto es corroborado con la encuesta realizada donde 51 % de los pacientes consideraban a este fenómeno visual como tolerable, 26 % moderadamente tolerable y tan solo un 23 % intolerable. Se encontró además, un alto grado de adaptación (64,3 %) en relación con el grupo que no logró acostumbrarse (20 %); esto puede sumarse al hecho de que 65,7 % (incluyendo 21,7 % de los que no se acostumbraron), no aceptarían cambiar el lente. Probablemente este último parámetro podría estar influenciado por diversos factores, pero principalmente porque el cambio del lente intraocular no garantiza la desaparición de la disfotopsia como ya ha sido comunicado y demostrado. (L. Nichamin, MD, D.J. Apple, MD, "Explanted IOL Due to Glistenings," presented at the Symposium on Cataract, IOL, and Refractive Surgery, San Diego, California, EE.UU, April 1995) (7,29,33).

Es también importante resaltar que defectos de campo no excluyen la aparición de la disfotopsia, como pudo constatarse en el grupo de pacientes que fueron excluidos por defectos de campos visuales centrales y/o periféricos debido a patología retiniana y neurooftalmológica. Se demuestra así una vez más, que ni la agudeza visual, ni el defecto del campo visual son factores limitantes para el desarrollo de esta experiencia visual sugiriendo así claramente, que se trata de un fenómeno entóptico.

En relación con la disfotopsia pseudofáquica negativa, todos los pacientes fueron capaces de dibujar una media luna localizada temporalmente, siendo más evidente cuando se le indicaba al paciente hacerlo con fijación extrafoveal. Esta semiluna incrementaba su tamaño con la convergencia y fue reproducible en la pantalla de tangentes, especialmente con fijación extrafoveal, localizándose por fuera de los 30 grados. Los campos visuales automatizados no fueron capaces de mostrar el defecto. Este hecho nos permitió deducir que este nuevo diseño de lente intraocular ocasionaba una estimulación del creciente temporal responsable del fenómeno visual de disfotopsia negativa.

Recordando que la retina nasal proyecta las imágenes del campo visual temporal y viceversa, el campo visual temporal de cada ojo es más amplio o ancho que el correspondiente campo visual homónimo nasal por la presencia de fibras nasales no pareadas que se corresponden con el conocido creciente o semiluna temporal.

El creciente temporal periférico es una porción no pareada del campo visual que se extiende entre 60-100 grados del punto de fijación en el meridiano horizontal (Traquair HM, 1927) (46), aunque algunos

autores consideran puede extenderse hasta los 90 o 110 grados (47,48).

El creiente temporal se localiza en la porción más anterior de la corteza visual primaria (corteza occipital mesial) donde la fisura calcarina se une con el sulcus parieto-occipital y constituye menos del 10 % de la superficie total. La mitad superior del creiente está ubicada en el labio inferior y viceversa. (Holmes 1918), (Figura 1).

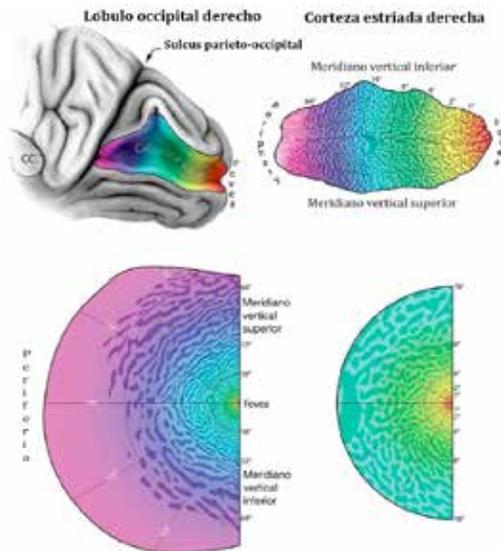


Figura 1. Reproducido de Adams DL, Horton JC. Ocular Dominance Columns: Enigmas and Challenges. Neuroscientist. 2009;15:66.

Su existencia ha sido verificada desde el punto de vista clínico, anatomopatológico y por imágenes (47-50).

Una superposición parcial de las regiones del campo visual monocular derecha e izquierda hace que el campo visual binocular se extienda 120 grados en el meridiano horizontal. El creiente temporal monocular se extiende un máximo de 45 grados adicionales a cada lado (51), (Figura 2). Un defecto no pareado no es posible observarlo en el otro ojo. Este defecto es conocido como del creiente temporal, síndrome de la media luna o “Half moon syndrome”. Su valor es localizadorio.

Por otra parte, estudios realizados con un programa de trazado de rayos con lente intraoculares lenticulares y no lenticulares, con bordes redondos y rectos, han demostrado que existen tres clases de rayos en la vecindad del borde del lente intraocular, a saber: una primera clase que pasa por fuera del lente intraocular; una segunda clase que se refractan en la superficie anterior: se reflejan internamente en el borde del lente y de ahí a la superficie posterior; una tercera clase de rayos que pasan por ambas superficies sin ser refractados (19,33) (Figura 3).

La segunda clase de rayos es la responsable de la disfopsia. La superficie anterior y posterior plana del lente lenticular se demostró que no influye en los rayos reflejados; sin embargo, la superficie anterior y posterior del lente no lenticular proporciona una cierta concentración de los rayos reflejados en el borde e

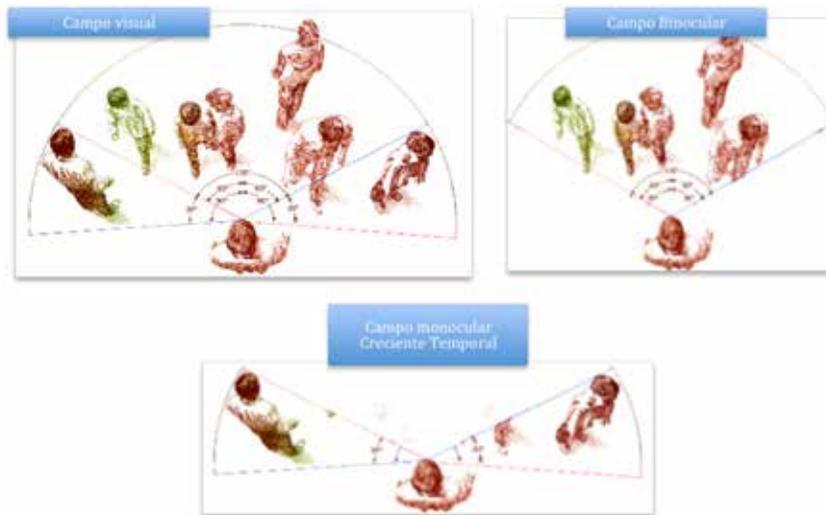


Figura 2. Campo visual binocular, monocular, creiente temporal.

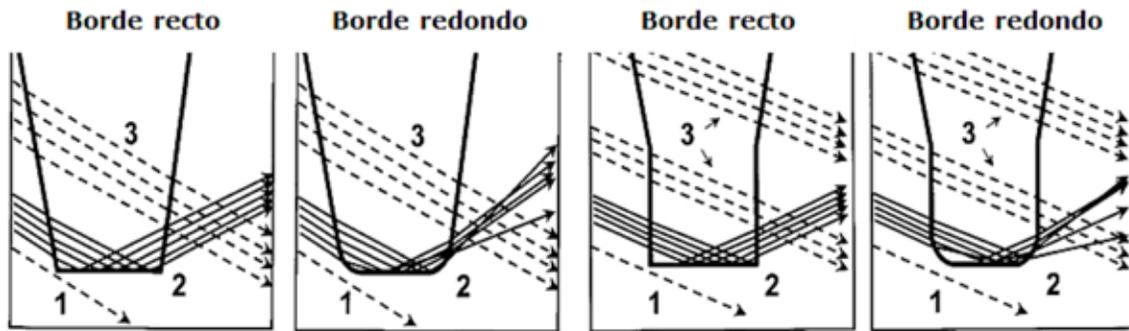


Figura 3. Reproducido de Holladay JT, Lang A, Portney V: Analysis of edge glare phenomena in intraocular lens edge designs. *J Cataract Refract Surg.* 1999; 25:748–752.

incrementando su intensidad en la retina (19). En relación con los bordes del lente intraocular, los rectos permiten que los rayos de luz refractada lleguen a una mayor distancia en la retina (>30 grados) y estando unos más cercanos de los otros, ocasionan una mayor intensidad del estímulo luminoso. En relación con los bordes redondos, los rayos se refractan antes de los 30 grados y en forma dispersa disminuyendo así, la intensidad luminosa. Adicionalmente, el borde lenticular redondo disminuye la intensidad de la luz en un 87 % y el no lenticular redondo lo reduce en un 91 %, y a pesar de que los resultados en dicho estudio no mostraron significación estadística entre ambos, sí se demostró que el borde redondo en relación con el borde recto, reduce la intensidad del estímulo luminoso sin efecto disfotópico (87 %-91 %) (19,20,35).

Un modelo de proyección de un foco de luz periférica en pacientes pseudofáquicos, demostró que el rayo luminoso puede verse afectado con la convexidad de la córnea y el lente, demostrando que la luz incidente en la periferia se concentra 20 veces más (20). Ya Lepore (51) había demostrado que la prominencia de la córnea y los rayos de luz periféricos a nivel del limbo se extendían en el campo visual periféricamente hasta más allá de los 107 grados.

Un modelo de cálculo de rayos de luz que inciden en el lente intraocular, muestra que los rayos oblicuos que llegan al limbo temporal en razón de su convexidad convergen, proyectándose el lado nasal del ojo (retina periférica) (20).

Ello permite deducir que la incidencia de la luz periférica en el borde recto del lente intraocular se refracta sobre la retina nasal periférica por fuera de los 30 grados con mayor intensidad que los bordes

redondos, estimulando el creciente o semiluna temporal ubicado en dicho sector y ocasionado así la disfotopsia pseudofáquica negativa descrita por los pacientes.

Asimismo, una fuente de luz visible, cuando se centró en el borde nasal de óptica del lente era visible en un rango de condiciones fotópicas y mesópicas, lo que explicaría porqué el fenómeno disfotópico puede ser uni o bilateral y localizado siempre temporalmente, evidente en ambientes de luz y penumbra (condiciones fotópicas-escotópicas), independiente de la agudeza visual y el campo visual. El hecho de ser móviles puede incluso ser explicado ya que este sector del campo tiene características importantes: es capaz de ocasionar alucinaciones visuales espontáneas (fenómeno de liberación), tiene implicaciones en el movimiento (conocido como fenómeno de Riddoch), alucinaciones no visuales y dislexia (51). Así mismo, es imposible representarla en el campo visual automatizado porque es una campimetría estática y además, la estrategia 30-2 no alcanza más allá de los 30 grados; a diferencia de la campimetría cinética como la de Goldman y la pantalla de tangentes con fijación extrafoveal como se practicó en el presente estudio (51). Ello explicaría las características del fenómeno disfotópico negativo.

Un hecho que llamó la atención fue el de no ser bilaterales en todos los pacientes o resultar en ocasiones incongruentes. La explicación radicaría en el hecho de que un lóbulo occipital no resulta ser la imagen en espejo del otro; esta verdad fue demostrada por anatomía patológica (49,50) (Figura 4).

Además, se ha descrito que durante el desarrollo de sistema geniculocortical, las aferencias de cada ojo llegan a la capa 4C de la corteza estriada

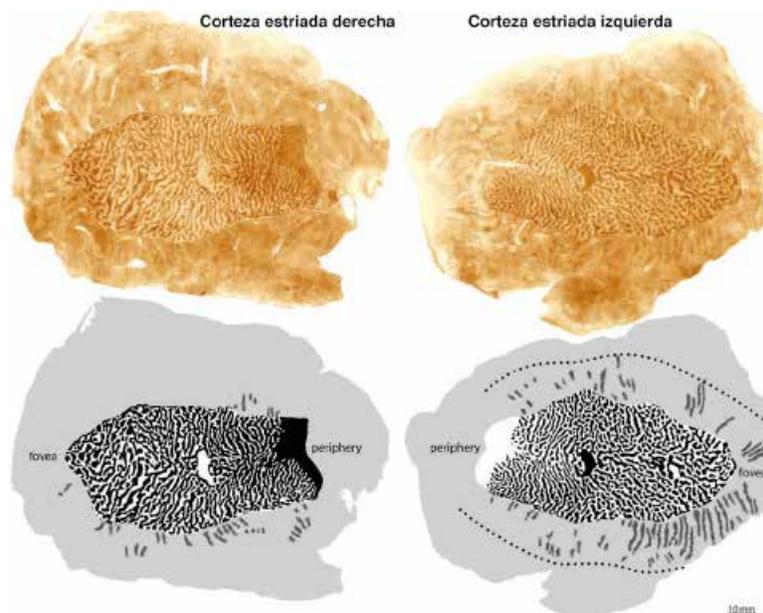


Figura 4. Reproducido de Adams DL, Horton JC: Ocular Dominance Columns: Enigmas and Challenges. *Neuroscientist* 2009 15: 65.

disponiéndose en forma de bandas, a lo que se le ha denominado columnas de dominancia ocular. Si ocurre estrechamiento de las columnas oculares corticales de un hemisferio cerebral en relación con el otro, se presentaría la predominancia de un creciente o la desaparición de uno de los mismos (49,50).

El empleo de prismas hoy en día son de gran ayuda en los defectos de campos homónimos del campo visual (52). Con base en dicho principio ensayamos con prismas para intentar compensar la disfotopsia pseudofáquica negativa. Con su empleo, en todos los pacientes disminuyó el síntoma. La explicación podría radicar en una reorientación del campo, desplazamiento del fenómeno disfotópsico, o mejoría en la adaptación cortical como ha sido descrito (53).

Es de hacer notar que se emplearon poderes dióptricos bajos, lo que no condujo a la desaparición total del defecto; ya que poderes mayores inducían diplopía. Adicionalmente el poder prismático resultó mayor para cerca que para la distancia, ya que con la convergencia, el desplazamiento del creciente temporal hacia la línea media amerita mayor poder dióptrico prismático para reorientar el creciente fuera del campo visual funcional.

El presente trabajo tuvo limitaciones: no se pudo emplear el campímetro de Goldmann, ni un software de ingeniería óptica como el ZEMAX (*US Food and Drug Administration*), aprobado para el

diseño y estudio de lentes intraoculares y hacer más demostrables los resultados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La disfotopsia pseudofáquica negativa informada desde la incorporación de lentes intraoculares con bordes rectos, a pesar de la buena agudeza visual lograda, constituye una fuente clara de insatisfacción en pacientes pseudofáquicos.

La estimulación del creciente monocular temporal no pareado y su incorporación al campo visual binocular, ocasiona un fenómeno entóptico que por sus características, limita per se, la actividad y calidad de vida del paciente. En razón de este efecto colateral se propone, a pesar de no ser la solución definitiva del problema, diseñar un lente prismático como una alternativa terapéutica. Es de esperar que se considere el diseño de un lente con borde prismático; además, a pesar de la gran capacidad de neuroadaptación presente del ser humano, valdría la pena considerar también si los cinco años sin opacidad de la cápsula posterior que brindan los lentes de borde recto, justifica la aparición de novo de un síntoma visual con elevado potencial iatrogénico, al ser incapacitante y eventualmente indefinido.

DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Afaquia: falta de cristalino.

Agudeza visual: expresión numérica del sentido de detalles y forma, ángulo subtendido en la retina por el objeto más pequeño que pueda ser percibido.

Catarata: opacidad del cristalino que causa disminución de la agudeza visual.

Capsulorrexis: procedimiento quirúrgico. Corte de la cápsula anterior del cristalino para remover el material opaco del lente.

Capsulotomía: apertura o incisión de la cápsula posterior del lente.

Dilucidar: declarar y explicar un asunto, una proporción o una obra de ingenio.

Disfotopsia: fenómenos visuales desencadenados por la luz en fásicos y pseudofásicos.

Disfotopsia positiva: brillantez, estrías, rayas que emanan de un punto central de una fuente luminosa creando a veces una difusión.

Disfotopsia negativa: sombra u oscuridad en forma de arco localizada en el lado temporal del campo visual. Se describe también como líneas verticales o curvas convexas justo del lado temporal, a 30-60 grados del centro, visibles con o sin lentes de montura — aunque los lentes de montura oscurecen las imágenes. Molestan durante la visión cercana y lejana. Es similar en ambientes internos o externos (iluminación o penumbra). Aparecen en el primero o segundo día del posoperatorio. En algunas personas desaparecen y en otros permanecen. Puede ser uni o bilaterales. Los bilaterales suelen ser simétricos en características e intensidad. Puede existir fluctuación en el tamaño de la sombra, la que también puede ser pulsátil. Suelen ocurrir con excelente agudeza visual. Las describen los pacientes como si vistieran gríngolas.

Dioptría: unidad de poder de un lente.

Escotópico: visión con bajos niveles de luz. Función primaria de los bastones de la retina.

Fásico: ojo que posee su lente natural (cristalino).

Fenómenos entópticos: sensación visual inducida por estimulación de la retina, por presión del globo ocular de un lado o por exposición a luz brillante (produce efecto post imagen).

Filtros: pantalla que se interpone al paso de la luz para excluir ciertos rayos, dejando pasar otros.

Filtros oftálmicos: tratamiento que se da a una lente para lograr filtrar longitudes de ondas indeseadas a través de la absorción y reflexión, al tiempo que

se mantiene la más alta transmisión de radiaciones deseadas.

Fotópico: visión con altos niveles de luz. Función primaria de los conos de la retina.

Fotopsia: fenómeno visual luminoso ocasionado por irritación eléctrica o mecánica de la retina o del sistema nervioso central. No depende de un estímulo luminoso.

Lente: masa de vidrio o cualquier otra sustancia diáfana limitada por superficie curvas.

Lente intraocular: lente implantado quirúrgicamente para remplazar el cristalino natural del ojo.

Pseudofásico: ojo que posee un lente artificial (lente intraocular).

Anexo 2

Snellen

Foot	Meter	Decimal	LogMAR
20/200	6/60	0.10	1.00
20/160	6/48	0.125	0.90
20/125	6/38	0.16	0.80
20/100	6/30	0.20	0.70
20/80	6/24	0.25	0.60
20/63	6/19	0.32	0.50
20/50	6/15	0.40	0.40
20/40	6/12	0.50	0.30
20/32	6/9.5	0.63	0.20
20/25	6/7.5	0.80	0.10
20/20	6/6	1.00	0.00
20/16	6/4.8	1.25	-0.10
20/12.5	6/3.8	1.60	-0.20
20/10	6/3	2.00	-0.30

Anexo 1

Cuestionario de disfotopsia negativa (RESTOR)

Basado en el National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire – 25 (VFQ-25). Versión 2000

Nombre _____

Actividad Laboral actual _____

Cuanto tiempo después de la cirugía Ud. observó la molestia?

OD _____ OS _____

En qué momento molesta más (leyendo, en el supermercado, en ambientes iluminados, en la noche, cuando maneja, etc.)

La molestia desapareció o Ud. se acostumbró a ella?

Si tuviese la oportunidad de elegir nuevamente un lente intraocular, escogería el mismo?

Si _____ No _____

Estaría dispuesto a cambiarse el lente intraocular, usar lente de montura, lente de contacto si ello fuera la solución?

En cuanto a la visión a distancia Ud. está satisfecho con el lente?

Muy satisfecho _____ Moderadamente satisfecho _____ Insatisfecho _____

En cuanto a la visión cercana o de lectura

Muy satisfecho _____ Moderadamente satisfecho _____ Insatisfecho _____

En cuanto a la visión intermedia

Muy satisfecho _____ Moderadamente satisfecho _____ Insatisfecho _____

En cuanto a la imagen indeseada

Tolerable _____ Moderadamente Tolerable _____ Intolerable _____

REFERENCIAS

1. Raju VK. Susruta of ancient India. 2003;51:119-122.
2. Roy PN, Mehra KS, Deshpande PJ. Cataract surgery performed before 800 B.C. Br J Ophthalmol. 1975;59(3):171.
3. Kansupada KB, Sassani JW. Sushruta: The father of Indian surgery and ophthalmology. Doc Ophthalmol. 1997;93:159-167.
4. Obuchowska I, Mariak Z.: Sir Harold Ridley--the creator of modern cataract surgery. Clin Oczna. 2005;107:382-384.
5. Kohnen T. How far we have come: From Ridley's first intraocular lens to modern IOL technology. J Cataract Refract Surg. 2009;35(12): 2039.
6. Tester R, Pace NL, Samore M, Olson RJ. Dysphotopsia in phakic and pseudophakic patients: Incidence and relation to intraocular lens type. J Cataract Refract Surg. 2000;26:810-816.
7. Davison JA. Positive and negative dysphotopsia in patients with acrylic intraocular lenses. J Cataract Refract Surg. 2000;26:1346-1355.
8. Kwok LS, Daszynski DC, Kuznetsov VA, Pham T, Ho A, Coroneo MT. Peripheral light focusing as a potential mechanism for phakic dysphotopsia and lens phototoxicity. Ophthalmic Physiol Opt. 2004;24:119-120.
9. Sakamoto Y, Sasaki K, Kojima M, Sasaki H, Sakamoto A, Sakai M, et al. The effects of protective eyewear on glare and crystalline lens transparency Dev Ophthalmol. 2002;35:93-103.
10. Steen R, Whitaker D, Elliott DB, Wild JM. Effect of filters on disability glare. Ophthalmic Physiol Opt. 1993;13:371-376.
11. Shambhu S, Shanmuganathan VA, Charles SJ. The effect of lens design on dysphotopsia in different acrylic IOLs. Eye (Lond). 2005;19:567-570.
12. Koetting RA, Von Gunten TL. Glare-flare with contact lenses in aphakia. Am J Optom Arch Am Acad Optom. 1969;46:730-734.
13. Schwiegerling J. Recent developments in pseudophakic dysphotopsia Curr Opin Ophthalmol. 2006;17:27-30.
14. Doden W. Pseudophakia and the pupil. Klin Monbl Augenheilkd. 1984;185:155-157.
15. Nishi O, Nishi K. Preventive effect of a second-generation silicone intraocular lens on posterior capsule opacification. J Cataract Refract Surg. 2002;28:1236-1240.
16. Davidson JA. Clinical performance of Alcon SA30AL and SA60AT single-piece acrylic intraocular lenses. J Cataract Refract Surg. 2002;28:1112-1123.
17. Vargas LG, Peng Q, Apple DJ, Escobar-Gomez M, Pandey SK, Arthur SN, et al. Evaluation of 3 modern single-piece foldable intraocular lenses. Clinicopathological study of posterior capsule opacification in a rabbit model. J Cataract Refract Surg. 2002;28:1241-1250.
18. Olson RJ, Mamalis N, Werner L, Apple DJ. Cataract treatment in the beginning of the 21st Century. Am J Ophthalmol. 2003;136:146-154.
19. Holladay JT, Lang A, Portney V. Analysis of edge glare phenomena in intraocular lens edge designs. J Cataract Refract Surg. 1999;25:748-752.
20. Coroneo MT, Pham T, Kwok LS. Off-axis edge glare in pseudophakic dysphotopsia. J Cataract Refract Surg. 2003;29:1969-1973.
21. Marques FF, Marques DM. Unilateral dysphotopsia after bilateral intraocular lens implantation using the AR40e IOL model: Case report. Arq Bras Oftalmol. 2007;70:350-354.
22. Ernest PH. Severe photic phenomenon. J Cataract Refract Surg. 2006;32:685-686.
23. Allen R, Ho-Yen GO, Beckingsale AB, Fitzke FW, Sciscio AG, Saleh GM. Post-capsulotomy dysphotopsia in monofocal versus multifocal lenses. Clin Exp Optom. 2009;92:104-109.
24. Birchall W, Brahma AK. Eccentric capsulorhexis and postoperative dysphotopsia following phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 2004;30:1378-1381.
25. Meacock WR, Spalton DJ, Khan S. The effect of texturing the intraocular lens edge on postoperative glare symptoms: A randomized, prospective, double-masked study. Arch Ophthalmol. 2002;120:1294-1298.
26. Wallin TR, Hincley M, Nilson C, Olson RJ. A clinical comparison of single-piece and three-piece truncated hydrophobic acrylic intraocular lenses. Am J Ophthalmol. 2003;136:614-619.
27. Aslam TM, Dhillon B. Effect on glare of texturing the truncated edge of an intraocular lens. Arch Ophthalmol. 2003;121:1345.
28. Trattler WB, Whitsett JC, Simone PA. Negative dysphotopsia after intraocular lens implantation irrespective of design and material. J Cataract Refract Surg. 2005;31:841-845.
29. Masket S, Fram NR. Pseudophakic negative dysphotopsia: Surgical management and new theory of etiology J Cataract Refract Surg. 2011;37:1199-1207.

30. Osher RH. Negative dysphotopsia: long-term study and possible explanation for transient symptoms. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34:1699-1707.
31. Cooke DL. Negative dysphotopsia after temporal corneal incisions. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36:671-672.
32. Izak AM, Werner L, Pandey SK, Apple DJ, Vargas LG, Davison JA. Single-piece hydrophobic acrylic intraocular lens explanted within the capsular bag: Case report with clinicopathological correlation. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30:1356-1361.
33. Holladay JT, Zhao H, Reisin CR. Negative dysphotopsia: The enigmatic penumbra. *J Cataract Refract Surg.* 2012;38:1251-1265.
34. Cooke DL, Kasko S, Platt LO. Resolution of negative dysphotopsia after laser anterior capsulotomy. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39:1107-1109.
35. Folden DV. Neodymium:YAG laser anterior capsulectomy: Surgical option in the management of negative dysphotopsia. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39:1110-1115.
36. Nadler DJ, Jaffe NS, Clayman HM, Jaffe MS, Luscombe SM. Glare disability in eyes with intraocular lenses. *Am J Ophthalmol.* 1984;97:43-47.
37. Muñoz G, Albarrán-Diego C, Ferrer-Blasco T, Sakla HF, García-Lázaro S. Visual function after bilateral implantation of a new zonal refractive aspheric multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:2043-2052.
38. Chiam PJ, Chan JH, Aggarwal RK, Kasaby S. ReSTOR intraocular lens implantation in cataract surgery: Quality of vision. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32:1459-1463.
39. Kohnen T, Allen D, Boureau C, Dublineau P, Hartmann C, Mehdorn E, et al. European multicenter study of the AcrySof ReSTOR apodized diffractive intraocular lens. *Ophthalmology.* 2006;113:578-584.
40. Radford SW, Carlsson AM, Barrett GD. Comparison of pseudophakic dysphotopsia with Akreos Adapt and SN60-AT intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2007;33:88-93.
41. Mayer S, Böhm T, Häberle H, Pham DT, Wirbelauer C. Combined implantation of monofocal and multifocal intraocular lenses for presbyopia correction in cataract patients]. *Klin Monbl Augenheilkd.* 2008;225:812-817.
42. Visser N, Nuijts RM, de Vries NE, Bauer NJ. Visual outcomes and patient satisfaction after cataract surgery with toric multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:2034-2042.
43. Luttrull JK, Dougherty PJ, Zhao H, Mainster MA. Concentric ring scanning laser ophthalmoscope artifacts and dysphotopsia in diffractive multifocal pseudophakia. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging.* 2010;41.
44. Postney V. Light distribution in diffractive multifocal optics and its optimization. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37:2053-2059.
45. Kinard K, Jarstad A, Olson RJ. Correlation of visual quality with satisfaction and function in a normal cohort of pseudophakic patients. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39:590-597.
46. Benton S, Levy I, Swash M. Vision in the temporal crescent in occipital infarction. *Brain.* 1980;103:83-97.
47. Miki A, Liu GT, Raz J, van Erp TG, Liu CJ, Leuthardt EC, et al. Contralateral monocular dominance in anterior visual cortex confirmed by functional magnetic resonance imaging. *Am J Ophthalmol.* 2000;130:821-824.
48. Wein F, Miller NR. An unusual homonymous visual field defect. *Surv Ophthalmol.* 2000;44:324-328.
49. Adams DL, Sincich LC, Horton JC. Complete pattern of ocular dominance columns in human primary visual cortex. *J Neurosci.* 2007;27:10391-10403.
50. Adams DL, Horton JC. Ocular dominance columns: enigmas and challenges. *Neuroscientist.* 2009 ;15: 62-67.
51. Lepore FE. The preserved temporal crescent: The clinical implications of an "endangered" finding. *Neurology.* 2001;57:1918-1921.
52. Smith JL, Weiner IG, Lucero AJ. Hemianopic Fresnel prisms. *J Clin Neuroophthalmol.* 1982;2:19-22.
53. Shiraishi H, Yamakawa Y, Itou A, Muraki T, Asada T. Long-term effects of prism adaptation on chronic neglect after stroke. *NeuroRehabilitation.* 2008;23:137-51.