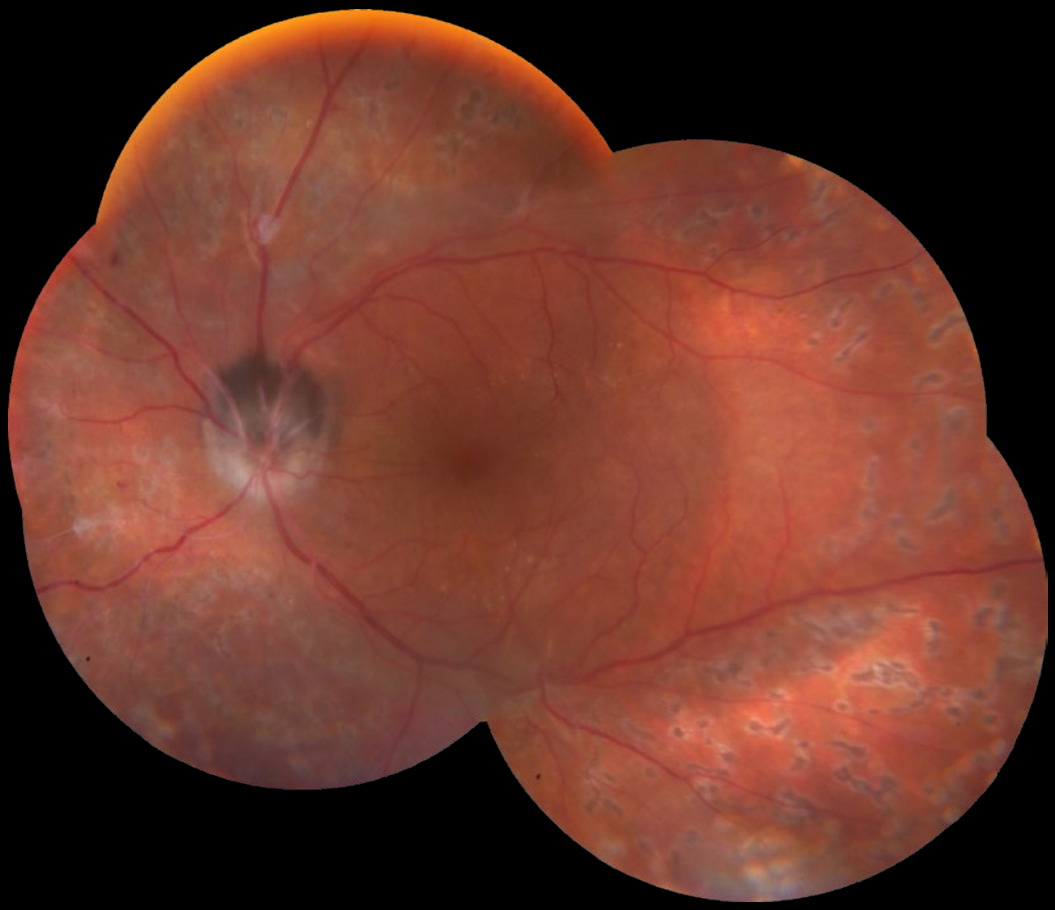
ISSN: 0187-4519

Revista Mexicana de Oftalmología

Vol. 100 • N.º 1 • Enero-Febrero 2026 **www.rmo.com.mx** *Indexada en Scopus*



"VERITATIS LUX OCULO INSERVIENS"

Permanyer México
www.permanyer.com

REVISTA MEXICANA DE
OFTALMOLOGÍA

ISSN: 0187-4519

"VERITATIS LUX OCULO INSERVIENS"

Vol. 100 • N.º 1 • Enero-Febrero 2026 **www.rmo.com.mx** *Indexada en Scopus*

CONSEJO EDITORIAL / *EDITORIAL BOARD*

EDITOR / *EDITOR IN CHIEF*

Dr. en C. Roberto González Salinas
(Asociación para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Ciudad de México, México)

COEDITORES / *ASSOCIATE EDITORS*

Dra. Nalley Ramos Betancourt
(Asociación para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Ciudad de México, México)

Dr. Raúl Vélez Montoya
(Asociación para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Ciudad de México, México)

Dr. Juan Carlos Serna Ojeda
(Instituto Visión Láser, Aguascalientes, México)

ASISTENTE EDITORIAL / *EDITORIAL ASSISTANT*

Bárbara Márquez Cárdenas
(Biblioteca "Dr. Manuel Uribe y Troncoso", Ciudad de México, México)

EDITORES ANTERIORES / *PREVIOUS EDITORS*

Dr. Everardo Hernández Quintela
(Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes", Asociación para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México)

Dr. Alejandro Navas Pérez
(Instituto de Oftalmología "Conde de Valenciana", Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México)

Dr. Manuel Alejandro Garza León
(Universidad de Monterrey, Monterrey, México)

COMITÉ EDITORIAL / *EDITORIAL COMMITTEE*

Dra. Lourdes Arellanes García
(Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes", Asociación para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Ciudad de México, México)

Dr. Francisco Beltrán Díaz de la Vega
(Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes", Asociación para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Ciudad de México, México)

Dra. en C. Vanessa Bosch Canto
(Instituto Nacional de Pediatría, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México)

Dra. Paola de la Parra Colín
(Clínica de Córnea y Superficie Ocular, Instituto Nacional de Rehabilitación Secretaría de Salud, Ciudad de México, México)

Dr. Carlos Enrique de la Torre González
(Universidad Nacional Autónoma de México, Hospital Juárez de México Secretaría de Salud, Ciudad de México, México)

Dra. Irene González Olhovich
(Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suarez", Hospital CM ABC, Ciudad de México, México)

Dr. Óscar Guerrero Berger
(Fundación Hospital de La Luz; Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México)

Dr. Julio César Hernández Camarena
(Instituto de Oftalmología y Ciencias Visuales, Hospital Zambrano-Hellion, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N.L., México)

Dr. Sergio E. Hernandez da Mota
(Clínica David, Unidad Oftalmológica, Facultad de Medicina "Dr. Ignacio Chavez", Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich., México)

Dra. Silvia Moguel Ancheita
(Cirujano Oftalmólogo Estrabólogo, Máster en Neurociencias, Ciudad de México, México)

Dr. Ángel Nava Castañeda
(Instituto de Oftalmología "Conde de Valenciana", Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México)

Dr. José Antonio Paczka Zapata
(Instituto de Oftalmología y Ciencias Visuales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal., México)

Dr. Carlos Quezada Ruíz
(Clínica de Ojos Garza Viejo, San Pedro Garza García, Monterrey, N.L., México)

Dra. Claudia Recillas Gispert
(Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Ciudad de México, México)

Dr. Enrique Robles Gil
(Asociación Médica Hospital ABC, Ciudad de México, México)

Dr. Patricio José Rodríguez Valdés
(Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Hospital Zambrano Hellion, Monterrey, N.L., México)

Dra. Matilde Ruiz Cruz
(Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias [INER], Centro de Investigación en Enfermedades Infecciosas [CIENI], INCMNSZ-UNAM, Ciudad de México, México)

Dr. Manuel Saenz de Viteri Siso
(Universidad la Salle, Querétaro, Qro., México)

Dr. en C. Arturo Santos García
(Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N.L., México)

Dr. Luis Fernando Torres
(INOVA Visión, Instituto de Ojos y Visión de Aguascalientes, Centro de Investigación Bases Moleculares de Enfermedades Oculares, Sistema Nacional de Investigadores, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Aguascalientes, Ags., México)

Dr. Jorge Valdez García
(Instituto de Oftalmología y Ciencias Visuales, Hospital Zambrano-Hellion, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud TecSalud del Tecnológico de Monterrey, Monterrey, N.L., México)

Dr. Juan Carlos Zenteno Ruíz
(Instituto de Oftalmología "Conde de Valenciana", Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México)

COMITÉ EDITORIAL INTERNACIONAL / *INTERNATIONAL EDITORIAL COMMITTEE*

Iqbal Ike K. Ahmed, MD
(University of Toronto, Toronto, Ontario, Canadá)

Anthony J. Aldave, MD
(Jules Stein Eye Institute, Ronald Reagan UCLA Medical Center, Los Ángeles, California, USA)

Francisco Amparo, MD
(Massachusetts Eye and Ear Schepens Eye Research Institute, Harvard Medical School Boston, USA)

Mark S. Blumenkranz, MD
(Stanford University, School of Medicine, Palo Alto, California, USA)

Acner Camino, PhD
(Center for ophthalmic optics and lasers, Oregon Health & Science University, USA)

Manuel Díaz-Llopis, MD PhD
(Universidad de Valencia, Valencia, España)

Ángela María Dolmetsh, MD
(Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia)

Joaquín Fernández Pérez, MD
(QVision, Hospitalario Torrecárdenas, Almería, España)

María Alejandra Henríquez, MD
(Oftalmosalud, Instituto de Ojos, Lima, Perú)

Cristián Luco, MD
(Fundación Oftalmológica Los Andes, Santiago, Chile)

Antonio Martínez, MD
(Galician Institute of Ophthalmology, Santiago de Compostela, La Coruña, España)

Cristina Muccioli, MD MBA
(Federal University of São Paulo, São Paulo, Brasil)

Claudio Orlich, MD
(Clínica 20/20, San José, Costa Rica)

Víctor L. Pérez, MD
(Duke Eye Center, Duke University School of Medicine, North Carolina, USA)

Hugo Quiroz-Mercado, MD
(Denver Health Medical Center, University of Colorado, Denver, Colorado, USA)

J. Bradley Randleman, MD
(USC Roski Eye Institute, Keck School of Medicine of USC, Los Angeles, California, USA)

Mark I. Rosenblatt, MD PhD
(Illinois Eye and Ear Infirmary, University of Illinois, Chicago, Illinois, USA)

María Felisa Shokida, MD
(Hospital Italiano de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina)

Eduardo Viteri, MD
(Centro Oftalmológico Humana Visión, Guayaquil, Ecuador)

La REVISTA MEXICANA DE OFTALMOLOGÍA (ISSN 0187-4519) es producto de la fusión de las revistas «Anales de la Sociedad Mexicana de Oftalmología», «Archivos de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México» y «Boletín del Hospital Oftalmológico de Nuestra Señora de la Luz». Se publica a partir de 1987, conservando la numeración más antigua de las revistas que le dieron origen. Su edición y distribución están a cargo de la Sociedad Mexicana de Oftalmología, A.C. La revista está indexada en EXCERPTA, LILACS, PERIODICA, EMBASE y SCOPUS. El precio de la suscripción anual en México, para personas físicas $2,250.00 pesos ($150.00 USD dólares estadounidenses) e instituciones $3,000.00 pesos. El costo de la suscripción para el extranjero es de $200.00 USD y la revista será enviada por vía de superficie; las personas que deseen recibirla por la vía área deberán cubrir el porte extra de $10.00 USD para América, $15.00 USD para Europa y $20.00 USD para el resto del mundo. Toda correspondencia deberá dirigirse a: Revista Mexicana de Oftalmología, Boston 99, Col. Nochebuena, C.P. 03720, Ciudad de México. Reserva de título No. 04-2018-010317203400-102 de la Dirección General de Derechos de Autor, SEP. Certificado de Licitud de Título y Certificado de Licitud de Contenido No. 17109 de la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas, SG. Publicación bimestral, Registro Postal PP09-02104, autorizado por SEPOMEX. Impresa en México y distribuida en 2,500 ejemplares. La versión electrónica está disponible de libre acceso en español e inglés en **www.rmo.com.mx**.

REVISTA MEXICANA DE OFTALMOLOGÍA (ISSN 0187-4519) is the result of the merger «Anales de la Sociedad Mexicana de Oftalmología», «Archivos de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México» and «Boletín del Hospital Oftalmológico de Nuestra Señora de la Luz». Is published since 1987, maintaining the oldest volume number of the preceding journals. Edition and distribution are run by Sociedad Mexicana de Oftalmología, A.C. The journal is indexed in EXCERPTA, LILACS, PERIODICA, EMBASE and SCOPUS. Yearly subscriptions (six numbers) in Mexico: personal rate is $2,250.00 (USD 150.00), institutional rate is $3,000.00; foreign suscribers is USD 200.00 by ordinary mail; extra cost for air mail is in America USD 10.00, Europe USD 15.00, and rest of the word USD 20.00. All correspondence should be sent to: Revista Mexicana de Oftalmología, Boston 99, Col. Nochebuena, C.P. 03720, Ciudad de México. Title reservation No. 04-2018-010317203400-102 of the Dirección General de Derechos de Autor, SEP. Title Licensing Certificate and Content Licensing Certificate No. 17109 of the Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas, SG. Bimonthly publication, Postal Register PP09-02104, authorized by SEPOMEX. Printed in Mexico, 2,500 copies distributed. The electronic version is available open access in Spanish and English language at **www.rmo.com.mx**.

Puede enviar su manuscrito en / Please, submit your manuscript in:

http://www.editorialmanager.com/mexoft

PERMANYER
www.permanyer.com

Permanyer
Mallorca, 310 – Barcelona (Cataluña), España
permanyer@permanyer.com

Permanyer México
Temístocles, 315
Col. Polanco, Del. Miguel Hidalgo
11560 Ciudad de México
mexico@permanyer.com

www.permanyer.com

ISSN: 0187-4519; **eISSN:** 2604-1227
Dep. Legal: B-2.161-2018
Ref.: 12256AMEX261

Reproducciones con fines comerciales:
Sin contar con el consentimiento previo por escrito del editor, no podrá reproducirse ninguna parte de esta publicación, ni almacenarse en un soporte recuperable ni transmitirse, de ninguna manera o procedimiento, sea de forma electrónica, mecánica, fotocopiando, grabando o cualquier otro modo, para fines comerciales. El editor y la editorial no son responsables de los contenidos publicados en la revista.
© 2026 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Permanyer.
Publicación *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Portada: Fotografía a color de fondo de ojo izquierdo. Se observa lesión pigmentada que se localiza parcialmente en disco óptico a 1 diámetro de disco, en parte superior con componente perirretiniano, con márgenes irregulares, sin datos de edema de disco. Véase el artículo de Becerra-Martínez KN et al. (págs. 18-21) en este número.

Revista Mexicana de Oftalmología

Permanyer

Check for updates

ARTÍCULO ORIGINAL

Determinantes de no viabilidad para trasplante óptico en córneas con conteo endotelial adecuado: experiencia del Banco de Córneas de Yucatán

Determinants of non-viability for optical transplantation in corneas with adequate endothelial cell density: experience from the Yucatán Eye Bank

Grecia N. Pérez-Cervantes[1], Jorge Martínez-Ulloa-Torres[2], Patricia Bolado-García[3], Vicente Correa-Gómez[4], Dhyana P. Cobá-Canul[5], Wendy L. Rodríguez-Pech[5] y Kenia J. Pérez-Cervantes[6]*

[1]Servicio de Oftalmología, Banco de Ojos de Yucatán; [2]Directorado, Centro Estatal de Trasplantes de Yucatán; [3]Dirección de Educación e Investigación en Salud, Unidad Médica de Alta Especialidad No. 1, Instituto Mexicano del Seguro Social; [4]Directorado del Banco de Ojos de Yucatán; [5]Servicio de Trasplantes, Centro Estatal de Trasplantes de Yucatán; [6]Facultad de Medicina, Universidad Anáhuac Mayab. Mérida, Yuc., México

Resumen

Introducción: *A pesar de contar con un conteo celular endotelial (DCE) adecuado (> 2,000 células/mm²), algunas córneas son descartadas para trasplante óptico, lo que plantea la necesidad de identificar factores adicionales que comprometen su viabilidad. Estas causas pueden ser de origen técnico durante la procuración o derivar de alteraciones morfológicas en capas corneales distintas al endotelio.* **Objetivo:** *Determinar los factores asociados a la clasificación como no viables de córneas con recuentos endoteliales aceptables en el Banco de Córneas de Yucatán.* **Método:** *Estudio retrospectivo realizado en córneas obtenidas de 2017 al 2024. Se analizaron 21 córneas con conteo celular endotelial ≥ 2,000 células/mm², descartadas para trasplante óptico tras evaluación morfológica con lámpara de hendidura. Se asociaron características tisulares con variables demográficas y tiempos críticos.* **Resultados:** *La edad media de los donantes fue de 50.4 ± 13.2 años; el 52% (n = 11) fueron hombres y el 71% (n = 10) fallecieron por insuficiencia orgánica múltiple. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre un intervalo mayor de 6 horas desde el paro cardiaco hasta la procuración y daño estromal (OR: 31.5; IC 95%: 2.35-422.29; p < 0.001). El 19% (n = 4) de las córneas presentó epitelio íntegro con pliegues o estrías endoteliales, mientras que un 28% (n = 5) mostró desepitelización central asociada a edema estromal.* **Conclusiones:** *El retraso en la procuración posterior a la asistolia incrementa el riesgo de lesiones estructurales, particularmente a nivel estromal, lo que puede conducir a la exclusión de córneas con DCE adecuada.*

Palabras clave: *Córnea. Trasplante. Yucatán. Banco. Donación.*

Abstract

Introduction: *Despite having an adequate endothelial cell density (ECD) (> 2000 cells/mm²), some corneas are discarded for optical transplantation, highlighting the need to identify additional factors that compromise their viability. These causes may be technical in origin during procurement or stem from morphological alterations in corneal layers other than the end thelium.*

***Correspondencia:**
Grecia N. Pérez-Cervantes
E-mail: pcgrecia@gmail.com

Fecha de recepción: 26-11-2025
Fecha de aceptación: 12-08-2026
DOI: 10.24875/RMO.M26000337

Disponible en internet: 19-11-2026
Rev Mex Oftalmol. 2026;100(1):1-7
www.rmo.com.mx

0187-4519/© 2026 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Objective: *To determine the factors associated with the classification as non-viable of corneas with acceptable endothelial cell counts at the Yucatán Eye Bank.* **Method:** *A retrospective study was conducted on corneas obtained from 2017 to 2024. Twenty-one corneas with endothelial cell counts ≥ 2000 cells/mm² were analyzed. These corneas were ruled out for optical transplantation after slit-lamp morphological evaluation. Tissue characteristics were associated with demographic variables and critical timing.* **Results:** *The mean age of donors was 50.4 ± 13.2 years; 52% (n = 11) were male, and 71% (n = 10) died from multiple organ failure. A statistically significant association was found between post-cardiac arrest to procurement interval greater than 6 hours and stromal damage (OR: 31.5; 95% CI: 2.35-422.29; p < 0.001). Nineteen percent (n = 4) of the corneas had an intact epithelium with endothelial folds or striae, while 28% (n = 5) exhibited central de-epithelialization associated with stromal edema.* **Conclusions:** *Delayed procurement after cardiac arrest increases the risk of structural damage, particularly at the stromal level, which may lead to the exclusion of corneas with an adequate ECD.*

Keywords: *Cornea. Transplantation. Yucatán. Eye Bank. Donation.*

Introducción

En México, el tejido corneal es el más requerido para trasplantes debido a la alta prevalencia de receptores en lista de espera. Históricamente, una estrategia para cubrir la demanda ha sido la importación de córneas provenientes de bancos de tejidos extranjeros. Sin embargo, esta práctica plantea desafíos bioéticos, logísticos y de calidad del tejido, lo que impulsó el desarrollo y fortalecimiento de bancos de córneas en el país, entre ellos el de Yucatán[1,2].

El Banco de Córneas de Yucatán inició operaciones en 2015 y se ha consolidado como una institución clave en la procuración y evaluación de tejido corneal en la región sureste de México. Su labor garantiza la disponibilidad de tejido corneal seguro, viable y de mejor calidad, resolviendo la demanda local y contribuyendo a su vez a reducir la dependencia del suministro extranjero.

Un recuento endotelial superior a 2,000 células/mm^2 se considera generalmente adecuado para el trasplante de córnea. Sin embargo, existen informes que indican que, a pesar de alcanzar este umbral, aun así no son utilizadas para trasplante[3-5]. Al determinar los factores que influyen en la clasificación de estas córneas como no viables, será posible diseñar estrategias eficientes para el aprovechamiento del tejido corneal procurado.

El objetivo de este estudio fue determinar las causas por las cuales córneas con recuentos endoteliales aceptables son descartadas para trasplante en el Banco de Córneas de Yucatán.

Método

Se realizó un estudio retrospectivo en el Banco de Córneas de Yucatán, analizando las córneas procuradas entre enero de 2017 y noviembre de 2024. Se incluyeron un total de 388 córneas.

Criterios de selección

Se identificaron las córneas con un conteo endotelial ≥ 2,000 células/mm² que, tras la evaluación con lámpara de hendidura (LH), se clasificaron como no viables para trasplante óptico y se destinaron a trasplante tectónico. Se excluyeron córneas con bajo conteo endotelial (< 2,000 células/mm²), córneas sin conteo endotelial por falta de microscopia, así como córneas con positividad en los cultivos bacteriológicos y/o serológicos, posteriores a su entrada al banco de córneas.

Variables analizadas

- Demográficas: edad, sexo y diagnóstico de defunción del donante (Tabla 1).
- Tiempo crítico para viabilidad (Tabla 2):
  - Intervalo entre el paro cardiaco y la procuración.
  - Tiempo de almacenamiento en cuarto frío.
- Características tisulares (Tabla 3):
  - Evaluación del epitelio, estroma y endotelio mediante LH.
  - Clasificación de acuerdo con su integridad y presencia de daños visibles según los estándares de calidad del Banco de Córneas de Yucatán.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo, en el cual para la comparación de grupos se aplicó la prueba de chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher en variables categóricas, y la prueba t de Student o U de Mann-Whitney en variables continuas, según su distribución. Se consideró un nivel de significancia estadística a una $p < 0.05$.

Tabla 1. Características demográficas de la muestra utilizada en el estudio

Características	Total % (n)
Sexo	
Hombre	52.4 (11)
Mujer	47.6 (10)
Edad	
21-40 años	9.5 (2)
41-60 años	57.1 (12)
> 60 años	33.3 (7)
Diagnóstico de defunción	
Cardiovascular	28.6 (6)
Insuficiencia orgánica	71.4 (15)

Tabla 2. Tiempos críticos. Clasificación de las córneas según su tiempo de estancia en cuarto frío hasta su procuración, e intervalo de tiempo entre el paro cardiorrespiratorio a la procuración del tejido

Características	Total % (n)
Tiempo en cuarto frío	
0-3 h	33.3 (7)
≥ 4 h	66.6 (14)
Intervalo entre paro cardiaco y procuración	
< 6 h	61.9 (13)
6-12 h	38.1 (8)

Resultados

Entre enero de 2017 y noviembre de 2024, se realizaron en Yucatán un total de 587 trasplantes de córnea. Del total de córneas utilizadas, el 25% (n = 146) provinieron del Banco de Córneas de Yucatán.

Durante el periodo mencionado, el banco recibió 388 córneas, de las cuales el 32% (n = 126) se emplearon en trasplantes ópticos y el 6% (n = 24) en trasplantes tectónicos. El 52% (n = 11) de los donantes fueron hombres, con un rango de edad entre los 41 y 60 años; una de las principales causas de defunción fue la insuficiencia orgánica múltiple, el resto de las causas se muestran en la tabla 1.

Dos terceras partes de las córneas permanecieron en el cuarto frío durante más de 4 horas antes del evento de procuración. Además, se observaron tiempos prolongados entre la parada cardiaca y la procuración, superiores a 6 horas, como se muestra en la tabla 2.

Se evaluaron 21 córneas que cumplían con un conteo endotelial ≥ 2,000 células/mm² (2,298 ± 232 células/mm²) y tras la evaluación con LH se clasificaron como no viables (Fig. 1).

Las 238 córneas restantes se remitieron al servicio de patología por falta de viabilidad para el trasplante, siendo las causas más comunes la positividad en pruebas serológicas para hepatitis B, hepatitis C y/o VIH, así como en cultivos microbiológicos.

La valoración consideró el estado del epitelio (íntegro, con zonas de desepitelización y edema, no valorable), el estroma (sin edema/sin líneas de estrés, con edema/con líneas de estrés, no valorable), el endotelio (buen aspecto, con pliegues/estrías/líneas de estrés, no valorable), la presencia de infiltrado y tejido uveal, así como el intervalo de días entre la procuración y la valoración del tejido.

En el epitelio, el 81.0% de las córneas presentó zonas de desepitelización y edema, un 14.3% mostró epitelio íntegro y un 4.8% se consideró no valorable. En algunos casos se documentaron alteraciones como esclera pequeña o pérdida de continuidad epitelial.

A nivel estromal, el 85.7% de las córneas mostró edema con líneas de estrés, mientras que solo el 14.3% se encontró sin edema ni líneas visibles. Además, se observaron casos con leucomas o cortes circulares en el estroma anterior.

El endotelio presentó características variables: el 76.2% de las córneas mostró pliegues, estrías o líneas de estrés, el 14.3% se consideró de buen aspecto y el 9.5% no fue valorable.

Respecto al tejido uveal, se presentó en el 81.0% de las córneas.

En cuanto a infiltrados, se documentaron en el 23.8% de las córneas; en algunos casos se documentaron alteraciones como esclera pequeña, *guttas* y pterigión (n = 3).

El intervalo de tiempo entre la procuración y la valoración osciló entre 2 y 17 días.

Analizando estas características tisulares con base en el registro sistemático del Banco de Ojos y sus estándares de calidad, 21 córneas con conteo endotelial ≥ 2,000 células/mm² (2,298 ± 232 células/mm²) se clasificaron como tejido tectónico tras la evaluación por la LH. Las causas encontradas de esta reclasificación fueron córneas con zonas de desepitelización y edema (76%), y la presencia de pliegues, estrías y líneas de estrés en endotelio (85.7%). La media de los días desde la procuración a la evaluación bajo la LH fue de 4 ± 3 días.

El análisis de variables demográficas y tiempos críticos con relación con los cambios tisulares en córneas se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Valores de p para la relación entre variables demográficas y tiempos críticos con alteraciones tisulares en córneas donadas

	Daño epitelial	Daño estromal	Daño endotelial	Tejido uveal	Infiltrados
Sexo	0.080	0.280	0.614	0.114	0.081
Edad	0.295	0.862	0.087	0.135	0.087
Diagnóstico de defunción	0.152	0.477	0.853	0.502	0.853
Tiempo en cuarto frío	1.000	0.755	0.807	0.953	0.539
Intervalo entre paro cardiaco y procuración	0.382	**0.001**	0.294	0.357	0.863

Se utilizó un nivel de significancia $p < 0.05$. En negritas se indica el valor estadísticamente significativo.

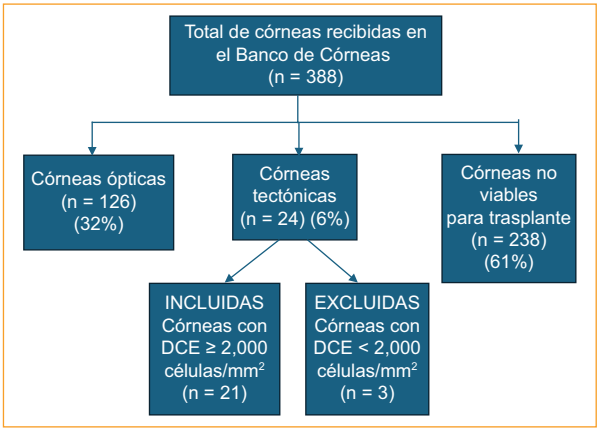


Figura 1. Flujograma de selección y destino de córneas recibidas en el Banco de Córneas de Yucatán (2017-2024). DCE: densidad celular endotelial.

Edad del donante

- Tejido uveal: no se encontró significancia clínica ni estadística entre los grupos de edad y la presencia de tejido uveal. Gráficamente se observó que los casos con tejido uveal se concentraron entre los 40 y 60 años. Para establecer una relación concluyente sería necesario aumentar el tamaño de la muestra.
- Infiltrados: no se halló significancia clínica ni estadística. Gráficamente los casos con infiltrados se presentaron en donantes jóvenes. De las tres córneas con infiltrados, dos correspondieron a donantes con diagnóstico de choque séptico.
- Epitelio: se observó un aparente daño epitelial en los grupos de 41 a 60 años y mayores de 60 años. Esta tendencia no fue estadísticamente significativa.
- Estroma: no se identificó una relación entre daño estromal y edad.
- Endotelio: la distribución presentó daño endotelial con el aumento de la edad, no se obtuvo significancia estadística (Fig. 2).

Sexo del donante

La mayoría de los donantes con infiltrados fueron hombres, mientras que el daño endotelial se observó predominantemente en córneas provenientes de mujeres. Estos hallazgos podrían deberse al azar, y se requeriría una muestra mayor para confirmar una posible asociación. Para el resto de las variables no se encontró relación significativa con el sexo.

Diagnóstico de defunción

Más del 70% de los donantes fallecieron por insuficiencia orgánica. Debido a este sesgo y al tamaño limitado de la muestra, no es posible extraer conclusiones significativas.

Tiempo de almacenamiento en cuarto frío

No se observó significancia clínica ni estadística. Sin embargo, gráficamente, las córneas que permanecieron en refrigeración por más de 4 horas mostraron mayor frecuencia de lesiones en cualquier capa corneal, así como presencia de tejido uveal e infiltrados (Fig. 3).

Intervalo entre paro cardiaco y procuración

Se encontró una relación estadísticamente significativa entre este intervalo y el daño estromal (OR: 31.5; IC 95%: 2.35-422.29; $p < 0.001$). A mayor

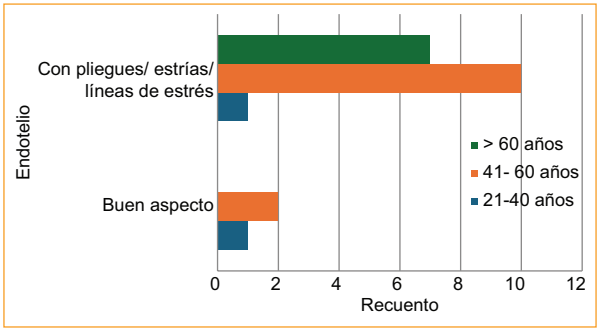


Figura 2. Distribución de las córneas con daño endotelial en relación con la edad del donante. Representación de la cantidad de córneas con daño endotelial (con pliegues, estrías y/o líneas de estrés) y cantidad de córneas con buen aspecto, en relación con la edad del donante.

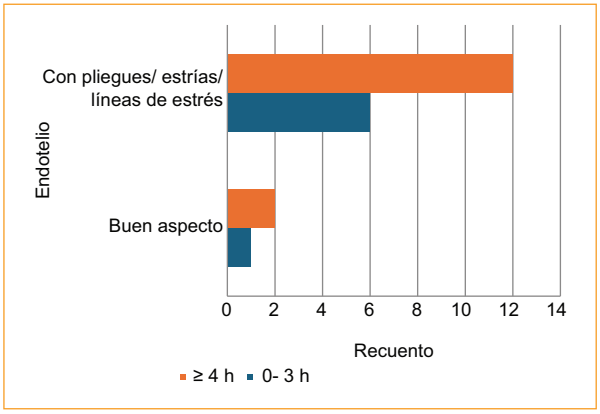


Figura 3. Distribución de las córneas con daño endotelial en relación con el tiempo de estancia en cuarto frío.

tiempo entre la asistolia y la procuración, mayor fue el grado de lesión estromal (Fig. 4 y Tabla 3). Para el resto de las variables no se halló significancia clínica ni estadística.

Discusión

La densidad de células endoteliales (DCE) es uno de los principales parámetros para determinar la viabilidad de los injertos corneales en el trasplante. Si bien existen reportes que avalan resultados exitosos con córneas que presentan DCE superiores a 2,000 células/mm², diversos factores pueden condicionar su exclusión como tejido óptico, entre ellos los tiempos críticos

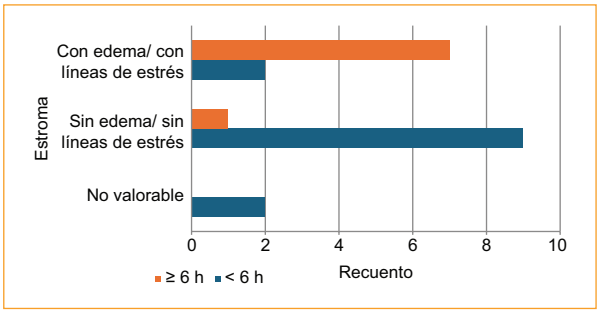


Figura 4. Distribución de las córneas con daño estromal (con edema/con líneas de estrés, sin edema/sin líneas de estrés, y córneas no valorables) en relación con el tiempo entre asistolia y procuración.

y el estado tisular, incluso cuando el conteo endotelial es adecuado[6].

En el Banco de Córneas de Yucatán, el protocolo de evaluación incluye análisis de DCE mediante microscopia especular y valoración morfológica del epitelio y estroma con LH. Sin embargo, esta última presenta limitaciones técnicas por su resolución, lo que puede llevar a una reclasificación excesiva de tejidos que, potencialmente, podrían ser viables para trasplante óptico.

Nascimento et al.[7] reportaron que hasta el 20.56% de las córneas clasificadas como tectónicas presentaban DCE adecuada (> 2,471 células/mm²), siendo las principales causas de exclusión los arcos seniles (59%), el edema estromal (16%) y los pterigiones (3%). Además, se estimó que aproximadamente un 20.65% de estas córneas podrían haber sido utilizadas en queratoplastia lamelar posterior. En la muestra analizada se identificaron tres córneas con epitelio y estroma comprometidos pero con endotelio íntegro, lo que en teoría las haría aptas para este tipo de trasplante.

Estudios como los de Nioi et al.[8] demostraron que posterior a las 3 horas de muerte cardiovascular comienzan a observarse cambios tisulares importantes, especialmente después de las 6 horas, cuando el 50% de las córneas evaluadas ya mostraban alteraciones epiteliales y estromales. Tras 12 horas, los cambios se presentaron en todas las capas corneales. Hallazgos similares se han observado en modelos animales, donde el adelgazamiento del tejido y la desepitelización central incrementaron a partir de las 6 horas del paro cardiaco[9]. Estos datos respaldan la evidencia de que los fenómenos de deshidratación e hipoxia *post mortem* se intensifican con el tiempo, afectando la calidad del tejido corneal[10].

En este estudio se identificó una relación estadísticamente significativa en el tiempo transcurrido entre la asistolia y la procuración y el daño estromal. Específicamente, las córneas procuradas después de 6 horas mostraron mayor prevalencia de edema estromal y líneas de estrés. Además, se observó una tendencia de mayor daño endotelial en córneas con tiempo de permanencia en cuarto frío mayor a 4 horas, lo que coincide con lo reportado por Parekh et al.[11], quienes señalaron que aunque el intervalo prolongado no afecta la DCE inicial, sí puede comprometer el rendimiento clínico del injerto.

Por otro lado, se identificaron hallazgos endoteliales compatibles con manipulación inadecuada del tejido durante la procuración, como pliegues o estrías en presencia de epitelio íntegro, observados en cuatro córneas (19%). En contraste, las córneas con desepitelización central, edema estromal y ausencia de lubricación ocular previa al fallecimiento fueron más frecuentes (28%). Estas condiciones suelen relacionarse con cuidados *post mortem* inadecuados. La literatura ha documentado que medidas como la oclusión ocular inmediata, el uso de colirios, bolsas frías o gasas húmedas ayudan a preservar la integridad tisular y prevenir alteraciones que comprometen la viabilidad del injerto[12,13].

Desde el punto de vista morfológico, también se identificó que a mayor edad del donante, especialmente en mayores de 60 años, hubo mayor presencia de daño endotelial, como se muestra en la figura 1. Estos resultados coinciden con estudios previos que sugieren que la edad avanzada del donante puede afectar la configuración, metabolismo y elasticidad de la córnea, además de influir en la expresión de antígenos de histocompatibilidad[14].

Finalmente, entre las córneas con infiltrados, dos correspondieron a donantes fallecidos por choque séptico, lo cual concuerda con la literatura que asocia esta condición con tejido de mala calidad, especialmente en donantes jóvenes. Asimismo, se documentaron 11 córneas con desepitelización central, una alteración de etiología multifactorial que puede deberse a exposición prolongada del globo ocular, falta de lubricación, o manipulación inadecuada del globo[12,15].

En conjunto, los resultados de este estudio evidencian la necesidad de complementar la evaluación cuantitativa de la DCE con una valoración estructurada de los parámetros tisulares y tiempos críticos, a fin de optimizar el uso del tejido corneal disponible y reducir las pérdidas innecesarias de córneas con potencial utilidad quirúrgica.

Conclusiones

Aunque la DCE continúa siendo el principal criterio para la selección de córneas viables para trasplante óptico, este estudio demuestra que no debe considerarse de manera aislada. Si bien los efectos del intervalo *post mortem* sobre la DCE están ampliamente documentados, existe una menor comprensión sobre cómo estos tiempos afectan otras capas de la córnea, particularmente el estroma.

Los hallazgos mostraron que un tiempo prolongado entre la asistolia y la procuración tiene un impacto negativo significativo sobre el estroma, evidenciado por la presencia de edema y líneas de estrés en una proporción considerable de las córneas evaluadas. Esta afectación estromal puede comprometer el éxito del injerto, incluso si la DCE permanece dentro de rangos aceptables.

Estos resultados subrayan la importancia de considerar la integridad morfológica de todas las capas de la córnea, en conjunto con los tiempos críticos *post mortem*, como parte del proceso de selección para trasplante. Integrar estos factores puede optimizar el aprovechamiento del tejido donado y mejorar los resultados visuales en los receptores.

Los fenómenos de los intervalos *post mortem* en la DCE de la córnea está descrito abundantemente en la literatura y es relevante debido a ser el criterio de exclusión más importante para el trasplante corneal tipo óptico. En consecuencia, la investigación de los intervalos *post mortem* en las córneas se ha centrado casi exclusivamente en las alteraciones a nivel endotelial, encontrándose menores estudios en el resto de las capas de la córnea.

En este estudio retrospectivo se encontró que un tiempo prolongado de asistolia-procuración afecta el estroma de la córnea, capa que es igual de importante su preservación para un buen resultado postrasplante.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento para la realización de este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores hacen constar y declaran que han leído y aprobado el manuscrito, y no existen conflictos de intereses.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis de datos clínicos obtenidos de forma rutinaria y anonimizados. Debido a la naturaleza del estudio, no fue necesario el consentimiento informado individual. Se han seguido las recomendaciones éticas pertinentes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

1. Arentsen JJ, Thoft RA. Corneal transplantation: indications and results. Ophthalmology. 1983;90(6):670-2.
2. Ramírez MA, Navas A, Graue HEO. Descripción y evolución de los bancos de córnea en México. Rev Mex Oftalmol. 2019;93(3):140-7. doi:10.1016/j.mexoft.2019.02.004
3. Pérez PS. Factores que influyen en la viabilidad de córneas para trasplante en el Banco de Ojos del Hospital General de México. Rev Mex Oftalmol. 2018;92(3):123-30.
4. González RR. Evaluación de la calidad del tejido corneal donado en relación con la densidad celular endotelial. Arch Soc Esp Oftalmol. 2019;94(5):217-23.
5. López-Montaño J. Causas de descarte de córneas donadas en un banco de ojos en México. Rev Mex Oftalmol. 2020;94(2):75-81.
6. Sampaio TL, Rodrigues IP, Cresta MBL, Queiroz ACO, Victer TNDF, Pontes DFS, et al. Factors influencing endothelial cell density of corneas for transplantation. Cell Tissue Bank. 2021;22(2):263-75. doi: 10.1007/s10561-020-09875-8
7. Silva RNE, Sampaio LMMPP, Moriyama AS, Pereira NC, Lane M, Silva HVD, et al. Endothelial assessment of donated tectonic corneas: a viable option for posterior lamellar transplantation. Arq Bras Oftalmol. 2018;81(2):87-91. doi: 10.5935/0004-2749.20180021
8. Nioi M, Napoli PE, Demontis R, Chighine A, De-Giorgio F, Grassi S, et al. The influence of eyelid position and environmental conditions on the corneal changes in early postmortem interval: a prospective, multicentric OCT study. Diagnostics (Basel). 2022;12(9):2169. doi: 10.3390/diagnostics12092169
9. Nioi M, Napoli PE, Demontis R, Locci E, Fossarello M, d'Aloja E. Morphological analysis of corneal findings modifications after death: a preliminary OCT study on an animal model. Exp Eye Res. 2018;169:20-7. doi: 10.1016/j.exer.2018.01.013
10. Redbrake C, Becker J, Salla S, Stollenwerk R, Reim M. The influence of the cause of death and age on human corneal metabolism. Invest Ophthalmol Vis Sci [Internet]. 1994;35(9):3553-6. Disponible en: https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid = 2179392
11. Parekh M, Salvalaio G, Ferrari S, Frigo AC, Griffoni C, Grassetto A, et al. Effect of postmortem interval on the graft endothelium during preservation and after transplantation for keratoconus. Cornea. 2013;32(6):842-6. doi: 10.1097/ICO.0b013e318283c873
12. Glasser DB, DeMatteo J. Medical standards for eye banking. In: Mannis MJ, Holland EJ, editors. Cornea. 5th ed. Philadelphia: Elsevier; 2021. p. 250.e1-258. doi:10.1016/B978-0-323-67240-5.00025-1.
13. Costa CR, da Costa LP, Aguiar N. A enfermagem e o paciente em morte encefálica na UTI. Rev Bioét. 2016;24(2):368-73. doi:10.1590/1983-80422016242137.
14. Krohn J, Høvding G. The influence of donor age and cause of death on corneal endothelial cell density. Acta Ophthalmol Scand. 2005;83(6):746-50. doi: 10.1111/j.1600-0420.2005.00570.x
15. Romano V, Passaro ML, Ruzza A, Parekh M, Airaldi M, Levis H, et al. Quality assurance in corneal transplants: donor cornea assessment and oversight. Surv Ophthalmol. 202469(3):465-82. doi: 10.1016/j.survophthal.2023.12.002

Revista Mexicana de Oftalmología

Permanyer

Check for updates

ARTÍCULO ORIGINAL

Análisis cualitativo de las instrucciones verbales impartidas durante campimetría por perimetristas con experiencia

Qualitative analysis of verbal instructions given during perimetry by experienced perimetrists

*Abraham de Luna-Estrada, Karla G. Moreno-Muñoz, Alejandro Hernández-Pérez†, Elizabeth Arcia-Rivera, Lorena Romero-Díaz-de León, Victoria M. Carrascosa-Gómez y Jorge E. Morales-León**

Departamento de Oftalmología, Oculab, Aguascalientes, Ags., México

†Autor fallecido 1 el de junio de 2024

Resumen

Objetivo: *Analizar cualitativamente las instrucciones verbales impartidas por seis campimetristas con experiencia durante la realización de campimetría, identificar los componentes comunes de la interacción con el paciente y, a partir de ellos, proponer un guion clínico estructurado susceptible de utilizarse para enseñanza y estandarización.* **Método:** *Se recolectaron y transcribieron grabaciones de audio de seis campimetristas. Se realizó un análisis descriptivo cualitativo centrado en el contenido, la secuencia de las instrucciones, la fijación, la conducta de respuesta, el parpadeo, la comodidad y la retroalimentación durante el examen. Para preservar la confidencialidad, los participantes fueron identificados como C1-C6. Los componentes se agruparon en fases funcionales y los elementos recurrentes se integraron en un guion clínico estructurado.* **Resultados:** *A pesar de diferencias en extensión y vocabulario, los seis guiones compartieron un núcleo consistente: demostración previa de la tarea, explicación del pulsador, identificación y mantenimiento del punto de fijación, advertencia de que los estímulos pueden ser tenues y aparecer en distintas posiciones, indicación de no buscarlos con la mirada y respuesta a estímulos percibidos periféricamente. El parpadeo normal fue mencionado por cinco de los seis campimetristas. Otros elementos, como oclusión, posicionamiento, posibilidad de pausa y manejo de molestias, aparecieron con frecuencia variable. A partir de estos componentes se elaboró un guion estandarizado.* **Conclusiones:** *Las instrucciones verbales mostraron una estructura funcional común pese a variaciones individuales de lenguaje. La sistematización de los componentes recurrentes permitió construir un guion clínico base que puede ser útil para la capacitación de nuevos campimetristas y para reducir la variabilidad de la interacción técnico-paciente.*

Palabras clave: *Campimetría. Campo visual. Perimetría automatizada. Instrucciones. Técnico. Calidad.*

Abstract

Objective: *To qualitatively analyze verbal instructions provided by six experienced perimetrists during visual field testing, identify common components of patient-technician interaction, and use them to propose a structured clinical script for teaching and standardization.* **Method:** *Audio recordings of instructions provided by six perimetrists were collected and transcribed. A descriptive qualitative analysis focused on content, instruction sequence, fixation, response behavior, blinking, comfort, and feedback during testing. To preserve confidentiality, participants were identified as C1-C6. Components were grouped into functional phases, and recurrent elements were integrated into a structured clinical script.* **Results:** *Despite*

***Correspondencia:**
Jorge E. Morales-León
E-mail: jorge.morales@condecentro.org

Fecha de recepción: 15-06-2025
Fecha de aceptación: 09-04-2026
DOI: 10.24875/RMO.M26000329

Disponible en internet: 19-11-2026
Rev Mex Oftalmol. 2026;100(1):8-13
www.rmo.com.mx

0187-4519/© 2026 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

differences in length and wording, all six scripts shared a consistent core: prior demonstration of the task, explanation of the response button, identification and maintenance of the fixation target, warning that stimuli may be dim and appear at different locations, instruction not to search for stimuli with the eyes, and response to peripherally perceived stimuli. Normal blinking was mentioned by five of six perimetrists. Other elements, including occlusion, positioning, pausing, and management of discomfort, appeared with variable frequency. These components were used to construct a standardized script. **Conclusions:** *Verbal instructions showed a common functional structure despite individual differences in wording. Systematizing recurrent components allowed the development of a clinical base script that may be useful for training new perimetrists and reducing variability in technician-patient interaction.*

Keywords: *Perimetry. Visual field. Automated perimetry. Instructions. Technician. Quality.*

Introducción

La campimetría automatizada constituye una herramienta fundamental para la detección y el seguimiento del daño funcional en glaucoma. Aunque la automatización de los algoritmos de presentación de estímulos y estimación de umbrales puede generar la percepción de que se trata de una prueba relativamente independiente del operador, la participación del técnico continúa siendo relevante.

La experiencia del técnico puede influir en los resultados obtenidos. Junoy Montolio et al. evaluaron longitudinalmente campos visuales de pacientes con glaucoma y encontraron que la experiencia del técnico se asociaba significativamente con la desviación media obtenida en la perimetría automatizada estándar[1]. Asimismo, la forma en que se instruye al paciente puede modificar su criterio de respuesta y los resultados de la prueba. Kutzko et al. demostraron experimentalmente que diferentes instrucciones pueden modificar los resultados de la perimetría automatizada convencional[2].

La preparación previa del paciente también puede repercutir en la confiabilidad. En un ensayo prospectivo aleatorizado de 244 pacientes, Sherafat et al. encontraron una mayor proporción de campos confiables después de una intervención educativa audiovisual previa al examen[3]. Estos hallazgos sugieren que la calidad de la campimetría no depende exclusivamente del algoritmo utilizado, sino también de la comprensión de la tarea por parte del paciente y de la interacción que ocurre alrededor de la prueba.

Esta interacción adquiere importancia adicional porque la campimetría puede representar una experiencia demandante para el paciente. Gardiner y Demirel encontraron que la perimetría automatizada estándar se encontraba entre las pruebas menos preferidas por pacientes sometidos a diferentes procedimientos para el seguimiento del glaucoma[4]. Glen et al., mediante grupos focales, documentaron dificultades relacionadas con la experiencia de realizar campos visuales y señalaron la relevancia de la comunicación durante el examen[5].

Por tanto, las instrucciones verbales constituyen una parte potencialmente modificable del proceso campimétrico. Sin embargo, en la práctica clínica pueden variar considerablemente entre operadores y con frecuencia se adquieren mediante experiencia práctica más que mediante un guion sistematizado.

El objetivo del presente estudio fue analizar cualitativamente las instrucciones verbales utilizadas por seis campimetristas con experiencia, identificar los elementos comunes de su estructura y proponer, a partir de ellos, un guion clínico base que pueda facilitar la enseñanza y estandarización de la interacción técnico-paciente durante la campimetría.

Método

Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo cualitativo basado en el análisis de transcripciones de grabaciones de audio correspondientes a instrucciones proporcionadas por campimetristas durante la realización de estudios de campo visual.

Participantes

Se incluyeron seis campimetristas con experiencia habitual en la realización de estudios de campo visual. El objetivo no fue comparar su desempeño individual, sino identificar componentes recurrentes de la comunicación utilizada durante la prueba. Para preservar su confidencialidad, los nombres propios y otros identificadores personales fueron sustituidos por los códigos C1-C6 en los resultados.

Obtención de las instrucciones

Se obtuvieron grabaciones de audio de las instrucciones verbales proporcionadas antes y durante la campimetría. Las grabaciones fueron transcritas textualmente. Para el análisis se conservó el significado funcional de las expresiones coloquiales, agrupándolas de acuerdo con la conducta que buscaban inducir en el paciente.

Análisis cualitativo e integración del guion

Las seis transcripciones fueron revisadas para identificar: 1) preparación y posicionamiento; 2) explicación y demostración del estímulo; 3) uso del pulsador; 4) fijación; 5) distribución e intensidad de los estímulos; 6) indicación de no buscar los estímulos y responder a los percibidos periféricamente; 7) parpadeo y comodidad; 8) comprobación de comprensión; 9) retroalimentación durante el examen, y 10) cierre o transición al segundo ojo.

Cada componente se registró como presente cuando aparecía de forma explícita en la transcripción. La ausencia de una mención se interpretó únicamente como componente no identificado explícitamente y no como evidencia de que el operador nunca lo utilizara en su práctica habitual.

Posteriormente, los componentes se organizaron en fases funcionales. Para construir el guion estandarizado se priorizaron los elementos compartidos por varios operadores y aquellos necesarios para comprender y ejecutar la tarea. Los elementos dependientes de un equipo, estrategia o protocolo particular se conservaron como opcionales cuando correspondía. El guion resultante no reproduce literalmente a un operador específico, sino que sintetiza los contenidos identificados en las seis transcripciones.

Resultados

Las seis transcripciones mostraron variabilidad en extensión, vocabulario y grado de detalle. Algunos campimetristas proporcionaron instrucciones breves y centradas en la tarea, mientras que otros incorporaron explicaciones sobre posicionamiento, oclusión, comodidad, pausa del examen o la razón de mantener una fijación estable.

El análisis permitió identificar un núcleo común de instrucciones. Los seis campimetristas explicaron el uso del pulsador, realizaron o describieron una demostración previa, señalaron la variabilidad de intensidad de los estímulos, identificaron un punto de fijación, indicaron mantener la mirada sobre él, explicaron que los estímulos podían aparecer en diferentes posiciones y señalaron que no debían buscarse o seguirse con la mirada. Asimismo, los seis utilizaron el concepto de percibir los estímulos periféricamente o «de reojo» y enfatizaron responder incluso ante estímulos tenues.

Cinco de los seis campimetristas mencionaron explícitamente que el paciente podía parpadear durante la prueba. La explicación de que se estudiaría un ojo a la vez, la oclusión del ojo contralateral y el posicionamiento de barbilla y frente aparecieron en cuatro de los seis guiones. La posibilidad de comunicar molestias o utilizar una función específica de pausa apareció de forma explícita únicamente en C6.

La tabla 1 muestra la presencia de los componentes identificados en cada transcripción y la forma en que se consideraron para la construcción del guion estandarizado.

Fases funcionales y propuesta de guion estandarizado

Los componentes se organizaron en una secuencia clínica que comprende: preparación y posicionamiento, demostración y explicación de la respuesta, establecimiento de la fijación, explicación de la prueba, ejecución con refuerzos breves cuando son necesarios y cierre o transición al segundo ojo. El guion completo derivado de esta integración se presenta en el apéndice.

Discusión

El principal hallazgo de este análisis fue que, pese a las diferencias individuales de vocabulario y extensión, las instrucciones de los seis campimetristas pudieron descomponerse en componentes funcionales recurrentes. El mayor grado de coincidencia se concentró en la explicación de la respuesta, la fijación y la manera de percibir los estímulos: los seis operadores explicaron el uso del pulsador, la existencia de estímulos de intensidad variable, la necesidad de mantener la mirada sobre un punto de fijación y la indicación de no buscar las luces con los ojos.

Este resultado es relevante porque la automatización de la perimetría no elimina completamente la influencia humana sobre la prueba. Junoy Montolio et al. demostraron que la experiencia del técnico se asocia con diferencias pequeñas pero estadísticamente significativas en los resultados de la perimetría automatizada

Tabla 1. Componentes identificados en las instrucciones proporcionadas por los seis campimetristas*

Componente	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Integración en el guion
Explicación general del estudio	✓	✓	✓	-	✓	✓	Explicar brevemente el estudio antes de comenzar
Evaluación de un ojo a la vez	✓	✓	-	-	✓	✓	Informar de que se evaluará un ojo y posteriormente el otro
Oclusión del ojo contralateral	✓	✓	-	-	✓	✓	Cubrir adecuadamente el ojo no evaluado
Posicionamiento de barbilla y frente	✓	✓	-	-	✓	✓	Indicar la colocación correcta en el equipo
Explicación del botón de respuesta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Presionar y soltar el botón cada vez que perciba un estímulo
Práctica o demostración previa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Realizar una demostración previa de la tarea
Descripción de intensidad variable	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Advertir que los estímulos pueden ser intensos o muy tenues
Descripción de tamaño variable	-	-	✓	✓	-	-	Opcional, depende de la estrategia utilizada
Identificación del punto de fijación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Identificar claramente el punto de fijación
Mantener la mirada fija	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Mantener la mirada en el punto durante la prueba
Distribución espacial de estímulos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Explicar que pueden aparecer en diferentes posiciones
No buscar o seguir los estímulos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	No voltear a buscar ni seguir las luces
Percepción periférica/«de reojo»	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Responder a estímulos periféricos manteniendo la fijación
Responder a estímulos muy tenues	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Responder aunque la luz sea tenue o apenas perceptible
Parpadeo permitido	✓	✓	✓	✓	-	✓	Parpadear normalmente durante el estudio
Recuperar fijación tras parpadear	✓	✓	✓	✓	-	✓	Volver inmediatamente al punto de fijación
Comprobación de comprensión	✓	✓	✓	-	✓	✓	Confirmar comprensión y resolver dudas
Comunicar molestias o solicitar pausa	-	-	-	-	-	✓	Incluir como medida de comodidad y seguridad
Función específica de pausa del botón	-	-	-	-	-	✓	Opcional, dependiente del equipo/protocolo
Refuerzo durante la prueba	✓	✓	✓	-	-	✓	Usar recordatorios breves cuando sea necesario
Descanso al finalizar	-	-	✓	-	-	✓	Permitir descanso cuando sea necesario
Repetición para el segundo ojo	✓	✓	✓	-	✓	✓	Repetir las instrucciones pertinentes

*Los participantes fueron codificados para preservar su anonimato. La ausencia de un componente indica únicamente que no fue identificado explícitamente en la grabación analizada. Las expresiones coloquiales se clasificaron según su función comunicativa.
✓: componente presente.
-: componente no identificado explícitamente en la transcripción.
C: campimetrista.

estándar[1]. La importancia potencial de las instrucciones está apoyada además por Kutzko et al., quienes mostraron experimentalmente que la manera de instruir al paciente puede modificar los resultados de la perimetría convencional[2].

Nuestros hallazgos sugieren que la instrucción no constituye un único mensaje previo al examen, sino una secuencia que comienza con la preparación y demostración de la tarea, continúa con la fijación y la conducta de respuesta y, en algunos operadores, se prolonga mediante recordatorios durante la prueba. Un hallazgo particularmente consistente fue la necesidad de explicar que el paciente no debe buscar ni seguir los estímulos con la mirada, sino percibirlos periféricamente mientras mantiene la fijación.

También fue constante la advertencia de que algunos estímulos serían tenues. Esta explicación puede ser relevante para que el paciente comprenda la naturaleza de la tarea y no espere únicamente estímulos claramente visibles. Del mismo modo, cinco operadores mencionaron de

forma explícita el parpadeo, generalmente para normalizarlo y evitar que el paciente intentara mantener el ojo abierto de manera sostenida.

La importancia de preparar adecuadamente al paciente cuenta con evidencia experimental. Sherafat et al. observaron que una intervención educativa audiovisual breve antes de la primera campimetría incrementó la proporción de campos clasificados como confiables del 61.4 al 75.9%[3]. Aunque una intervención audiovisual estandarizada no equivale a las instrucciones verbales de un técnico, estos resultados apoyan el principio de que mejorar la comprensión de la tarea puede modificar la calidad del examen.

La experiencia del paciente también debe considerarse. Gardiner y Demirel mostraron que la perimetría se encuentra entre las pruebas menos preferidas en el seguimiento del glaucoma[4], mientras que Glen et al. documentaron mediante investigación cualitativa dificultades relacionadas con la experiencia de realizar campos visuales[5]. En este contexto, instrucciones claras y consistentes podrían contribuir no solo a uniformar la tarea, sino también a hacerla más predecible para el paciente.

El guion propuesto no pretende convertir la comunicación del campimetrista en una secuencia rígida. La estandarización se refiere a los contenidos esenciales y a su orden funcional; el lenguaje puede adaptarse a la edad, comprensión, experiencia previa y necesidades del paciente. De igual forma, algunos elementos identificados en una sola transcripción, como una función específica de pausa del pulsador, dependen del equipo o protocolo y no deben considerarse universales.

Limitaciones

Este estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, se trata de un análisis descriptivo cualitativo de seis campimetristas, por lo que los patrones observados no necesariamente representan todas las prácticas de campimetría.

En segundo lugar, la presencia o ausencia de cada componente se determinó a partir de una grabación de instrucciones; por ello, que un elemento no aparezca en una transcripción no demuestra que el operador nunca lo utilice en otros pacientes o contextos.

En tercer lugar, el estudio no comparó prospectivamente diferentes guiones ni evaluó su efecto sobre índices de confiabilidad, duración, necesidad de repetir el examen o resultados perimétricos. Por tanto, no puede concluirse que el guion propuesto mejore por sí mismo la confiabilidad.

Asimismo, no se evaluó directamente la percepción de los pacientes expuestos a cada estilo de instrucción. La relación entre comunicación y experiencia del paciente discutida en este trabajo procede de literatura previa y no constituye un desenlace del presente estudio.

Finalmente, algunas instrucciones pueden depender del equipo, estrategia o protocolo utilizado. Por esta razón, el guion propuesto distingue un núcleo general de contenidos y permite adaptar elementos operativos específicos.

Implicaciones

El guion derivado de este análisis puede utilizarse como punto de partida para programas de capacitación de nuevos campimetristas y para homogeneizar los contenidos mínimos transmitidos al paciente. Una siguiente etapa debería evaluar prospectivamente si su utilización mejora la reproducibilidad de las instrucciones, disminuye reinicios o repeticiones, modifica índices objetivos de calidad o mejora la experiencia reportada por los pacientes.

Conclusiones

Las instrucciones verbales impartidas por seis campimetristas mostraron una estructura funcional común pese a diferencias de lenguaje y extensión. Los componentes con mayor coincidencia fueron la demostración de la tarea, el uso del pulsador, el mantenimiento de la fijación, la explicación de que los estímulos pueden ser tenues y aparecer en distintas posiciones, la indicación de no buscarlos con la mirada y la respuesta a estímulos percibidos periféricamente.

La integración de estos elementos permitió desarrollar un guion clínico estructurado que puede servir como herramienta para enseñanza y estandarización de la interacción técnico-paciente. Su efecto sobre confiabilidad, reproducibilidad y experiencia del paciente deberá evaluarse prospectivamente.

Financiamiento

Los autores declaran que el presente trabajo no recibió financiamiento específico de agencias del sector público, comercial o sin fines de lucro.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses relacionado con este trabajo.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El estudio no involucra datos personales, historias clínicas ni muestras biológicas humanas, por lo que no requiere aprobación ética. No se aplican las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que se utilizó ChatGPT (OpenAI) para la revisión de ortografía, gramática y estilo. Las decisiones finales sobre contenido, redacción y estructura fueron tomadas exclusivamente por los autores.

Material suplementario

El material suplementario se encuentra disponible en DOI: 10.24875/RMO.M26000329. Este material es provisto por el autor de correspondencia y publicado online para el beneficio del lector. El contenido del material suplementario es responsabilidad única de los autores.

Referencias

1. Junoy Montolio FG, Wesselink C, Gordijn M, Jansonius NM. Factors that influence standard automated perimetry test results in glaucoma: test reliability, technician experience, time of day, and season. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2012;53(11):7010-7. doi:10.1167/iovs.12-10268
2. Kutzko KE, Brito CF, Wall M. Effect of instructions on conventional automated perimetry. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2000;41(7):2006-13. PMID:10845628
3. Sherafat H, Spry PGD, Waldock A, Sparrow JM, Diamond JP. Effect of a patient training video on visual field test reliability. Br J Ophthalmol. 2003;87(2):153-6. doi:10.1136/bjo.87.2.153
4. Gardiner SK, Demirel S. Assessment of patient opinions of different clinical tests used in the management of glaucoma. Ophthalmology. 2008;115(12):2127-31. doi:10.1016/j.ophtha.2008.08.013
5. Glen FC, Baker H, Crabb DP. A qualitative investigation into patients' views on visual field testing for glaucoma monitoring. BMJ Open. 2014;4(1):e003996. doi:10.1136/bmjopen-2013-003996

Revista Mexicana de Oftalmología

Permanyer

Check for updates

CASO CLÍNICO

Manejo de una catarata traumática compleja con pupiloplastia de cerclaje iridiano

Management of a complex traumatic cataract with iris cerclage pupilloplasty

*Maral Sargolzaeimoghaddam[1], Mohammad Sargolzaeimoghaddam[1], Göksu Yilmaz[2], Senay Asik Nacaroglu[2] y Mohammad Soleimani[3]**

[1]*Facultad de Medicina, Istanbul Medipol University, Estambul, Turquía;* [2]*Departamento de Oftalmología, Istanbul Medipol University; Estambul, Turquía;* [3]*Departamento de Oftalmología, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, Carolina del Norte, EE.UU.*

Resumen

Objetivo: *Reportar un caso de catarata traumática compleja con rotura del esfínter del iris y midriasis traumática, tratada con facoemulsificación y pupiloplastia con cerclaje iridiano para restaurar la función y apariencia del iris.* **Observación:** *Una mujer de 37 años con visión borrosa y fotofobia secundaria a una lesión traumática de catarata presentó midriasis completa del ojo derecho por rotura del esfínter del iris. Se le realizó facoemulsificación, vitrectomía anterior y pupiloplastia con cerclaje iridiano, obteniendo como resultado una pupila redonda y estable, con reducción de la fotofobia y el deslumbramiento postoperatorio.* **Conclusión:** *La pupiloplastia con cerclaje iridiano es un método eficaz para el manejo de cataratas traumáticas con daño grave del iris, ya que restaura la función pupilar, mejora la apariencia estética y optimiza tanto la función visual como la calidad de vida.*

Palabras clave: *Pupiloplastia con cerclaje iridiano. Facoemulsificación. Catarata traumática. Rotura del esfínter del iris. Midriasis traumática. Reconstrucción pupilar.*

Abstract

Objective: *To report a case of a complex traumatic cataract with iris sphincter rupture and traumatic mydriasis, treated with phacoemulsification and iris cerclage pupilloplasty to restore iris function and appearance.* **Observation:** *A 37-year-old woman with blurred vision and light sensitivity due to a traumatic cataract injury was found to have a fully dilated right pupil from iris sphincter rupture. She underwent phacoemulsification, anterior vitrectomy, and iris cerclage pupilloplasty, resulting in a stable, round pupil and reduced light sensitivity and glare post-surgery.* **Conclusion:** *Iris cerclage pupilloplasty is an effective method for managing traumatic cataracts with severe iris damage, restoring pupil function, improving cosmetic appearance, and enhancing both visual function and quality of life.*

Keywords: *Iris cerclage pupilloplasty. Phacoemulsification. Traumatic cataract. Iris sphincter rupture. Traumatic mydriasis. Pupil reconstruction.*

***Correspondencia:**
Mohammad Soleimani
E-mail: msolei@unc.edu

Fecha de recepción: 21-08-2025
Fecha de aceptación: 09-04-2026
DOI: 10.24875/RMO.M26000358

Disponible en internet: 19-11-2026
Rev Mex Oftalmol. 2026;100(1):14-17
www.rmo.com.mx

0187-4519/© 2026 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

Las cataratas traumáticas plantean retos quirúrgicos particulares y con frecuencia se asocian a complicaciones como la debilidad zonular, el desplazamiento del cristalino y las alteraciones del iris, todas las cuales pueden dificultar la recuperación visual[1]. La midriasis traumática y el daño del esfínter del iris pueden ocasionar fotofobia y deslumbramiento considerables, lo que exige técnicas quirúrgicas meticulosas para restaurar tanto la función visual como el aspecto estético[2]. El iris desempeña un papel vital en la regulación de la cantidad de luz que ingresa al ojo, función que depende de la acción coordinada de los músculos esfínter y dilatador. Las alteraciones en la forma o la longitud del globo ocular pueden alterar este equilibrio y, en ocasiones, provocar el desgarro del músculo esfínter, con el consecuente deterioro adicional de la función del iris[3]. Afortunadamente, la reconstrucción quirúrgica ofrece una solución prometedora para abordar tanto las alteraciones funcionales como las preocupaciones estéticas asociadas a los defectos iridianos y pupilares. Mediante el empleo de técnicas avanzadas de sutura y distintos abordajes quirúrgicos, el clínico puede restaurar la integridad del iris y mejorar así la visión y la apariencia estética[4]. El manejo de los defectos iridianos depende en gran medida del tipo, el tamaño y la gravedad del defecto[5]. Entre las opciones terapéuticas disponibles, la pupiloplastia destaca como una técnica quirúrgica versátil, capaz de corregir un amplio espectro de anomalías del iris[6]. Este reporte de caso describe el manejo de una catarata traumática compleja, agravada por un daño iridiano extenso (Fig. 1), mediante facoemulsificación con pupiloplastia y cerclaje iridiano. Presentamos el método quirúrgico y las consideraciones intraoperatorias críticas, con énfasis en el papel fundamental del cerclaje iridiano para restablecer tanto la integridad anatómica como la visión funcional en casos de trauma iridiano grave.

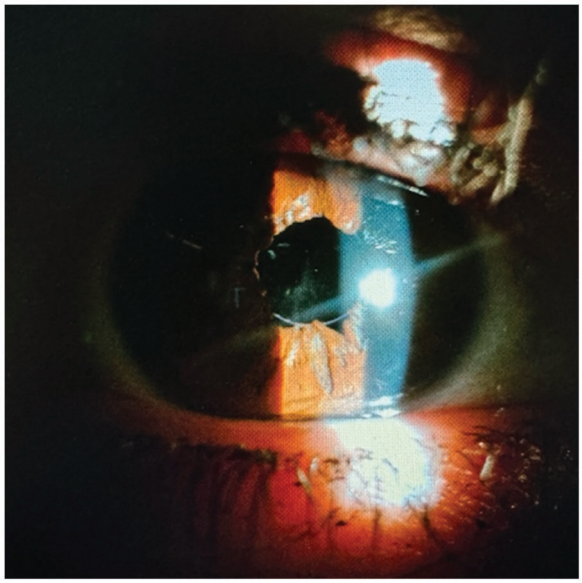


Figura 1. Imagen de lámpara de hendidura que muestra la extensión de la lesión traumática del iris y la midriasis anómala.

Presentación del caso

Una mujer de 37 años acudió a nuestra clínica con visión borrosa tras una catarata traumática sufrida hacía dos meses. A la exploración, los hallazgos incluyeron biomicroscopia normal, presiones intraoculares de 10 y 13 mmHg, agudeza visual de 1.0 en ambos ojos, fondo de ojo normal y autorrefractometría que mostró un error refractivo leve, con valores en el ojo derecho (OD) de esfera +0.25, cilindro –1.25 a 155°, y en el ojo izquierdo (OS) de esfera +0.50, cilindro –1.00 a 180°. Previamente se le había realizado facoemulsificación con vitrectomía anterior e implante de lente intraocular (LIO) con fijación escleral en OD por catarata. El glaucoma se manejó con medicamentos antiglaucomatosos tópicos. Dos meses antes, su agudeza visual corregida era de 0.7 en OD y de 1.0 en OS. La exploración en ese momento reveló una célula en la cámara anterior derecha, una pupila derecha completamente dilatada por rotura traumática del esfínter del iris (Fig. 2), fimosis de la cápsula anterior y condensaciones vítreas. La presión intraocular (PIO) derecha se midió en 10 mmHg y la izquierda en 16 mmHg. El fondo de ojo derecho mostró retina aplicada con fibrina inferior secundaria a una hemorragia vítrea previa. Debido a la fotofobia secundaria a la midriasis traumática, se recomendó el lavado de la cámara anterior y la pupiloplastia.

Discusión

Las cataratas traumáticas se asocian frecuentemente con lesiones complejas del segmento anterior, especialmente aquellas que involucran al iris. Cuando se presentan condiciones como la midriasis traumática, la rotura del esfínter del iris o su pérdida completa, la cirugía reconstructiva del iris resulta indispensable. Se dispone de diversas técnicas quirúrgicas, cada una con beneficios y retos particulares[7]. Las técnicas tradicionales de sutura del iris, que emplean suturas continuas o

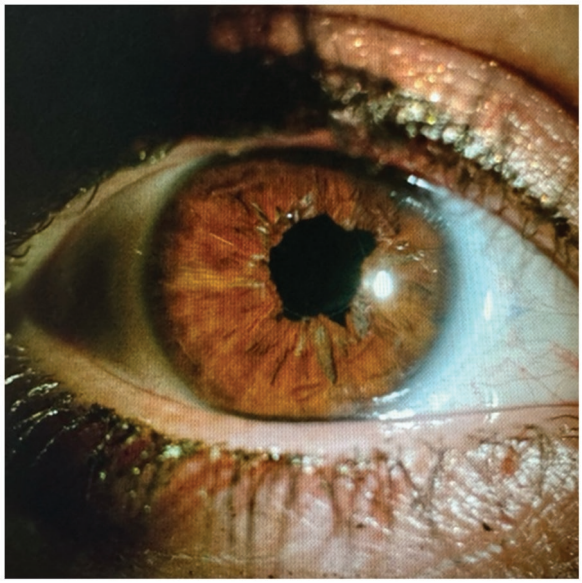


Figura 2. La forma anómala de la pupila y el daño grave en el iris.

discontinuas, son eficaces en casos de daño iridiano mínimo. Sin embargo, pueden presentarse complicaciones como la rotura de la sutura, el prolapso del iris y la pupila con forma anómala. En casos más graves, como aquellos con trauma iridiano significativo o rotura del esfínter, estos métodos pueden no ofrecer resultados funcionales o estéticos óptimos[8]. Cuando el iris está gravemente dañado, el uso de lentes intraoculares de fijación iridiana (iris-claw) o de lentes de cámara anterior para implantar un LIO puede ayudar a estabilizar el ojo y mejorar la visión. No obstante, estos abordajes pueden no resolver los aspectos estéticos relacionados con las formas anómalas de la pupila[9]. La pupiloplastia con cerclaje del iris es un método reconstructivo complejo y preciso, diseñado específicamente para casos de trauma iridiano difuso, en los que las técnicas convencionales de sutura pueden no restablecer adecuadamente la integridad estructural y la funcionalidad del iris[10]. La técnica consiste en la colocación de una sutura continua en jareta de 360 grados alrededor del iris (Fig. 3), lo que permite la reconstrucción precisa de la pupila conservando la mayor cantidad posible de tejido iridiano original[11]. Asimismo, mejora la morfología pupilar y logra una pupila más simétrica, redonda y funcionalmente eficaz, lo que optimiza tanto la regulación de la luz como los resultados estéticos[12]. En este caso, la paciente presentó una catarata traumática compleja con daño iridiano significativo. El iris había sufrido un trauma

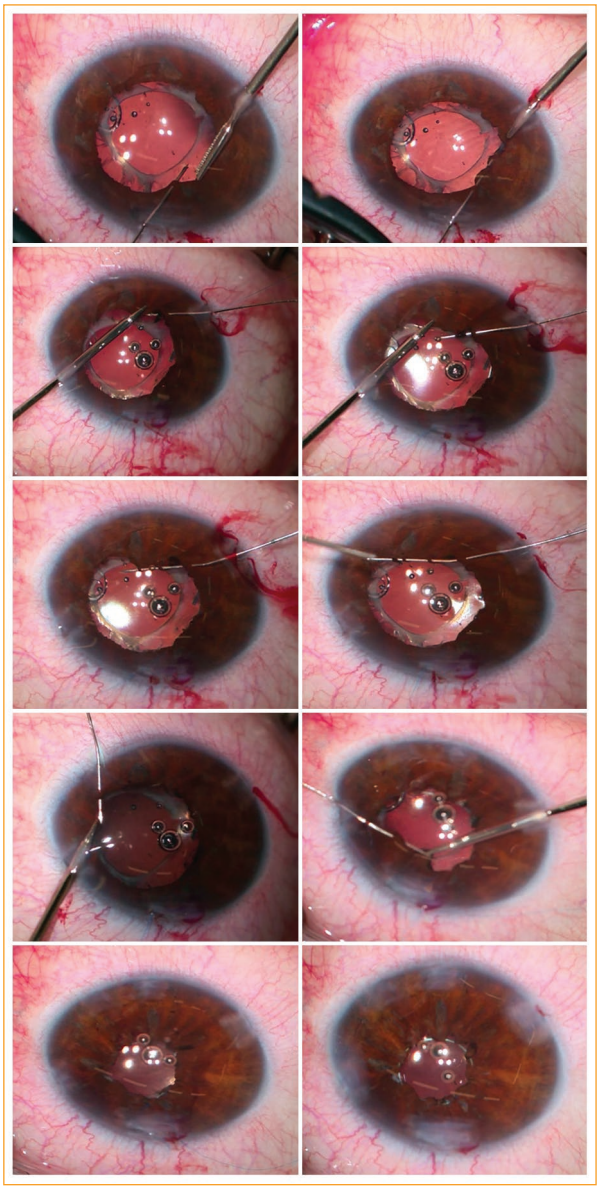


Figura 3. Técnica de pupiloplastia en cerclaje, que utiliza una sutura continua de 360 grados para restaurar la forma, la función y la estética de la pupila.

extenso, lo que hacía inadecuadas las técnicas tradicionales de sutura. Dada la gravedad de la lesión, el objetivo fue preservar el tejido iridiano remanente y restaurar la función pupilar para obtener el mejor resultado visual posible. Se eligió la pupiloplastia con cerclaje iridiano como la solución más eficaz para lograr una pupila estable, simétrica y funcional, minimizando el daño adicional al delicado segmento anterior. Esta técnica también logró equilibrar con éxito las mejoras estéticas y funcionales, lo que mejoró notablemente la calidad de vida de la paciente. La paciente fue

trasladada al quirófano y, bajo anestesia general, previa asepsia y antisepsia y colocación de campos estériles, se crearon tres puertos laterales y un puerto principal de 2.4 mm en OD para permitir el acceso de los instrumentos y facilitar el procedimiento. Se introdujo cuidadosamente viscoelástico cohesivo en la cámara anterior para mantener el espacio y proteger las estructuras intraoculares durante toda la cirugía. Con microtijeras se realizó una capsulotomía anterior para acceder al área de la catarata traumática. Posteriormente, se realizó una vitrectomía anterior para eliminar cualquier posible prolapso vítreo hacia la cámara anterior y asegurar un campo de trabajo limpio. Tras estos pasos, se administró Myostat para inducir miosis y facilitar la pupiloplastia. Se emplearon microfórceps para estabilizar la pupila mientras se colocaba una sutura continua alrededor de la circunferencia pupilar de 360 grados, utilizando sutura SC5 con aguja recta. Dicha sutura se pasó de borde a borde de la pupila y se anudó en la cámara anterior, con lo que se obtuvieron la forma y el tamaño pupilares deseados. Después de la pupiloplastia, se utilizó irrigación y aspiración para retirar el viscoelástico de la cámara anterior, a fin de prevenir el aumento postoperatorio de la PIO y garantizar una cámara limpia. Se administró una inyección subconjuntival de esteroide y antibiótico para reducir la inflamación y prevenir la infección. Se verificó el cierre hermético de todas las incisiones, sin necesidad de suturas adicionales. La paciente toleró adecuadamente el procedimiento y fue trasladada a recuperación en condiciones estables.

Conclusión

La pupiloplastia con cerclaje iridiano, combinada con la fijación intraescleral del LIO sin suturas, es una técnica altamente eficaz en pacientes con antecedente de trauma ocular. Este abordaje innovador atiende tanto las preocupaciones funcionales como las estéticas, y proporciona una reconstrucción confiable de la estructura refractiva. Al restaurar la forma de la pupila y posicionar de manera segura el lente, se mejora la calidad y la estabilidad visual. Los pacientes experimentan mejorías significativas en la visión y el aspecto, con complicaciones mínimas. Esta técnica ofrece una solución transformadora para restaurar tanto la confianza como la calidad de vida. Su eficacia la convierte en una opción preferida en el manejo de los casos postraumáticos complejos.

Financiamiento

Los autores declaran que no recibieron financiamiento.

Conflicto de intereses

No existe conflicto de intereses por parte de los autores.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. El presente reporte de caso fue aprobado por el Comité de Ética de Investigación de la Istanbul Medipol University (número de referencia: E-10840098-202.3.02-2977; decisión n.º 539, 08/05/2025). Se obtuvo el consentimiento informado por escrito de la paciente para la publicación de este caso y de las imágenes clínicas. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

1. Gurnani B, Kaur K. Traumatic iris reconstruction [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35201728
2. Lumi X, Lumi A, Petrovic Pajic S. Iris cerclage pupilloplasty and IOL implantation for traumatic mydriasis and aphakia after the blunt trauma of the eye. Indian J Ophthalmol. 2021;69(5):1314-7.
3. Britten MJ. Follow-up of 54 cases of ocular contusion with hyphaema, with special reference to the appearance and function of the filtration angle. Br J Ophthalmol. 1965;49(3):120-7.
4. Weissbart SB, Ayres BD. Management of aniridia and iris defects: an update on iris prosthesis options. Curr Opin Ophthalmol. 2016;27(3):244-9.
5. Crawford A, Freundlich S, Zhang J, McGhee CNJ. Iris reconstruction: a perspective on the modern surgical armamentarium. Oman J Ophthalmol. 2021;14(2):69-73.
6. Narang P, Agarwal A, Agarwal A. Single-pass four-throw pupilloplasty for angle-closure glaucoma. Eur J Ophthalmol. 2019;29(5):561-5.
7. Lenglinger M, Bertelmann E. Iris and lens trauma - iris reconstruction. Klin Monbl Augenheilkd. 2020;237(9):1079-86.
8. Lian RR, Siepser SB, Afshari NA. Iris reconstruction suturing techniques. Curr Opin Ophthalmol. 2020;31(1):43-49.
9. Al-Dwairi R, Saleh O, Aleshawi A, Alladkanie Z, Al Deyabat O, Alasheh A, et al. Anterior versus retropupillary iris-claw intraocular lens: indications, visual outcome and postoperative complications. Ophthalmol Ther. 2022;11(2):771-84.
10. Frisina R, Parrozzani R, Tozzi L, Pilotto E, Midena E. Pupil cerclage technique for treatment of traumatic mydriasis. Eur J Ophthalmol. 2020;30(3):480-6.
11. Ogawa GS. The iris cerclage suture for permanent mydriasis: a running suture technique. Ophthalmic Surg Lasers. 1998;29(12):1001-9.
12. Wang X, Li T, Guo X, Feng Q, Sun X. Iris cerclage to treat persistent mydriasis following acute angle closure glaucoma improves visual quality. J Glaucoma. 2024;33(9):703-8.

Revista Mexicana de Oftalmología

Permanyer

Check for updates

CASO CLÍNICO

Melanocitoma del nervio óptico: reporte de caso

Optic nerve melanocytoma: a case report

Katherine N. Becerra-Martínez[1] *y Leidy C. García-Mendieta*[2]*

[1]*Servicio de Retina y Vítreo;* [2]*Servicio de Oftalmología. Instituto de la Visión, Hospital La Carlota, Montemorelos, N.L., México*

Resumen

Objetivo: *Se presenta el caso de un paciente de 46 años, que asiste a control posquirúrgico de facovitrectomía por hemovítreo secundario a retinopatía diabética en el cual se encuentra lesión pigmentaria sobreelevada, a nivel de nervio óptico en borde superior de anillo neurorretiniano desde hora 9 hasta hora 3. Se realizan diferentes estudios complementarios dando diagnóstico de melanocitoma de nervio óptico.* **Observaciones:** *El melanocitoma de nervio óptico es un tumor benigno pigmentado que puede estar limitado al nervio óptico o puede tener extensión a retina y coroides perilesional. Su presentación clínica en su mayoría es asintomática, unilateral, promedio de edad 50 años.* **Conclusiones:** *Aunque el melanocitoma es benigno, estacionario y con poca tendencia a cambiar, el 1 a 2% de estos presentarán una transformación maligna, razón por la que se le debe dar seguimiento anual con fotografía de fondo de ojo y otros estudios complementarios a criterio del evaluador.*

Palabras clave: *Melanocitoma. Neoplasia benigna. Nervio óptico. Clínica. Reporte de caso.*

Abstract

Objective: *We present the case of a 46-year-old male patient who attended a postoperative follow-up after phacovitrectomy due to vitreous hemorrhage secondary to diabetic retinopathy. A raised pigmented lesion was observed at the level of the optic nerve, located on the superior border of the neuroretinal rim from 9 to 3 o'clock. Various complementary studies were performed, leading to the diagnosis of optic nerve melanocytoma.* **Observations:** *Optic nerve melanocytoma is a benign pigmented tumor that may be confined to the optic nerve or may extend to the adjacent retina and choroid. Its clinical presentation is mostly asymptomatic, unilateral, and occurs at an average age of 50 years.* **Conclusions:** *Although melanocytoma is benign, typically stable, and has little tendency to change, 1 to 2% of cases may undergo malignant transformation. Therefore, annual follow-up is recommended, including fundus photography and other complementary studies, at the discretion of the evaluating physician.*

Keywords: *Melanocytoma. Benign neoplasm. Optic nerve. Clinical features. Case report.*

***Correspondencia:**
Leidy C. García-Mendieta
E-mail: leidygarciam@gmail.com

Fecha de recepción: 28-11-2025
Fecha de aceptación: 13-10-2026
DOI: 10.24875/RMO.M26000364

Disponible en internet: 19-11-2026
Rev Mex Oftalmol. 2026;100(1):18-21
www.rmo.com.mx

0187-4519/© 2026 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Introducción

En 1933, Reese, y en 1959, Zimmerman, reportaron clínica e histológicamente los primeros casos de lesiones pigmentarias en el nervio óptico, denominándose melanocitomas. Estas se definen como lesiones congénitas de predominio unilateral de etiología benigna, clínicamente de aparición tardía, lesiones hiperpigmentadas, sobreelevada a nivel del nervio óptico, con posible extensión al tracto uveal, coroides y retina sensorial[1].

En cuanto a la epidemiología, forman parte del 0.55% de los tumores intraoculares pigmentados[2-10]. El promedio de edad de presentación es de 50 años, sin predilección étnica, a diferencia del melanoma uveal. El sitio de mayor presentación es a nivel de la cabeza del nervio óptico. Existe una mayor proporción en mujeres. Estas lesiones no tienden a crecer, aunque se estima que alrededor del 15% pueden hacerlo si su diámetro es mayor a 1.5 mm al momento del diagnóstico. El riesgo de transformación maligna es del 1 al 2%[2].

Clínicamente son asintomáticos, aunque hasta un 26% puede presentar afectación visual secundaria. Otros hallazgos incluyen defecto pupilar aferente (30%) y alteraciones en el campo visual como agrandamiento de la mancha ciega, escalón nasal o defectos arqueados[1,2].

La lesión puede presentarse como una masa de color marrón oscuro a negro, localizada en el disco óptico (15%) o con extensión a coroides (54%) y retina (30%)[1].

Las complicaciones pueden ser locales (edema de disco 25%, edema intrarretiniano 15%, fluido subretiniano 12%, hemorragia local 5% y oclusión de vena central de la retina 3%) o sistémicas (como hemangioma intracraneal, poco frecuente)[1,2].

El diagnóstico y seguimiento se basan en hallazgos clínicos, fotografía de fondo de ojo, campimetría y fluorangiografía[2].

Presentación del caso

Paciente de sexo masculino de 46 años con antecedentes personales de diabetes *mellitus* tipo 2 de 10 años de evolución, alérgico a la penicilina, y cirugía reciente de facovitrectomía en ojo izquierdo (OI) por hemorragia vítrea secundaria a retinopatía diabética proliferativa.

En la exploración la agudeza visual fue de 20/20 en ojo derecho (OD) y 20/40 en OI. Reflejos pupilares y movimientos oculares conservados, sin defecto pupilar aferente relativo. La presión intraocular fue de 14 mmHg en OD y 11 mmHg en OI. En biomicroscopia con lámpara de hendidura, el segmento anterior fue normal en ambos ojos.

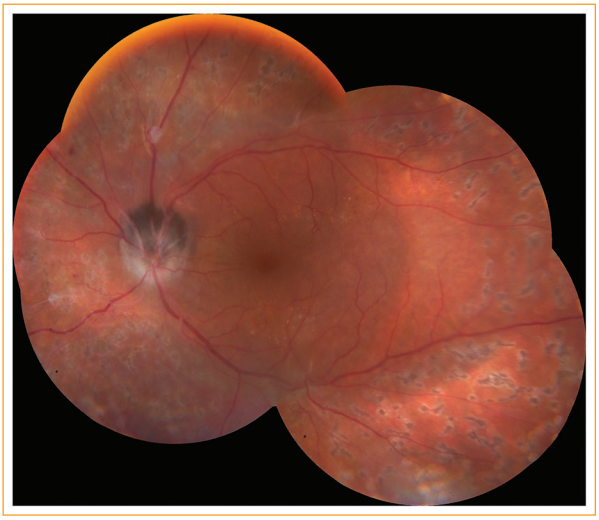


Figura 1. Fotografía a color de fondo de ojo izquierdo. Se observa lesión pigmentada que se localiza parcialmente en disco óptico a 1 diámetro de disco, en parte superior con componente perirretiniano, con márgenes irregulares, sin datos de edema de disco

En fondo de ojo se observó, en OI, una lesión de ½ DD, sobreelevada, pigmentada, ubicada sobre la copa de disco y borde superior del anillo neurorretiniano de hora 9 a hora 3, con pliegues perilesionales. La mácula mostraba exudados duros, retina aplicada con huellas de láser, microhemorragias difusas y tejido fibrovascular remanente en sectores nasal y superior (Fig. 1).

Se realizaron fotografías de fondo de ojo a color con VISUCAM® Zeiss, OCT HD Radial y 21 líneas del nervio óptico y mácula con CIRRUS HD-OCT 5000®, y ecografía ocular con sistema Compact Touch, Quantel Medical®.

En el OI se evidenció una lesión pigmentada negra, localizada parcialmente en el disco óptico (1 DD) en región superior, con componente perirretiniano, bordes irregulares y sin datos de edema de disco. En el OD no se observaron alteraciones (Fig. 1).

En ultrasonido modo B se identificó una lesión sobreelevada hiperecoica sobre la papila del nervio óptico, de 1 mm de diámetro, con bordes bien delimitados y sin líquido subretiniano ni signos de desprendimiento de retina o coroides (Fig. 2).

En la tomografía de coherencia óptica (OCT) se observó una lesión en cúpula sobre la papila, con sombra posterior densa, puntos hiperreflectivos superpuestos, extensión a capas internas de la retina y espacios quísticos en capas externas. Se identificó dispersión de pigmento hiperreflectivo en el borde superior de la lesión, sin edema del nervio óptico ni alteraciones del epitelio pigmentario de la retina o coroides (Figs. 3 y 4).

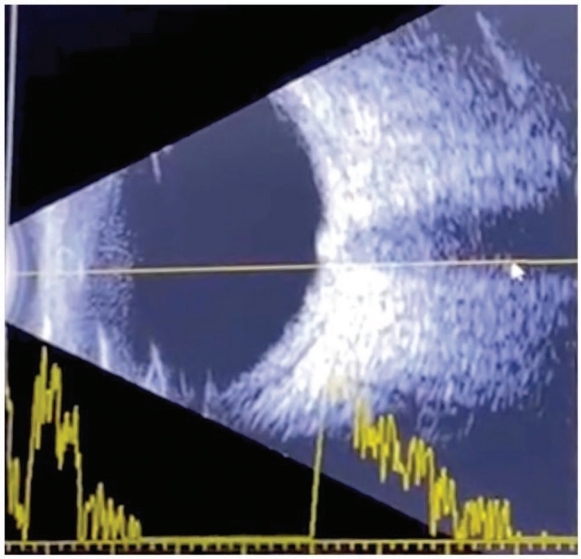


Figura 2. Ultrasonido modo B ojo izquierdo. Se observa una lesión sobreelevada hiperecoica sobre la papila de nervio óptico, de 1 mm de diámetro, con bordes delimitados y sin líquido subretiniano, sin signos de desprendimiento de retina o de coroides.

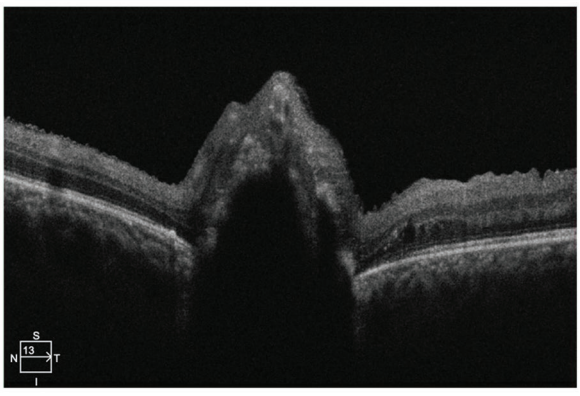


Figura 3. Tomografía de coherencia óptica de nervio óptico HD21 líneas ojo izquierdo. Se observa una lesión sobre la papila, con sombra posterior densa, puntos hiperreflectivos superpuestos, extensión a capas internas de la retina y espacios quísticos en capas externas. Se identifica dispersión de pigmento hiperreflectivo en el borde superior de la lesión, sin edema de nervio de disco óptico ni alteraciones del epitelio pigmentario de la retina o coroides.

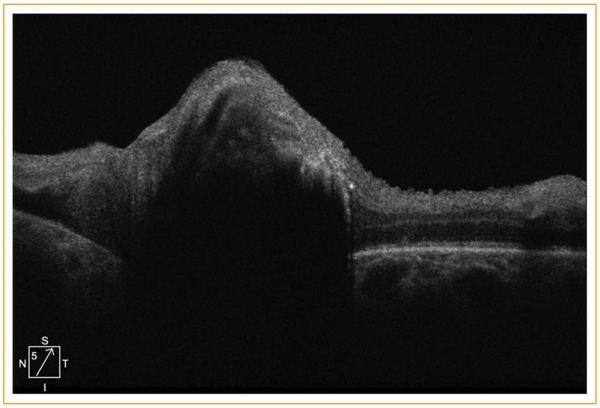


Figura 4. OCT del nervio óptico HD Radial ojo izquierdo, se observa una lesión en cúpula sobre la papila, con sombra posterior densa, puntos hiperreflectivos superpuestos, extensión a capas internas de la retina y espacios quísticos en capas externas. Se identifica dispersión de pigmento hiperreflectivo en el borde superior de la lesión, sin edema del nervio óptico ni alteraciones del EPR o coroides.

Discusión

El melanocitoma del disco óptico, o *nevus* magnocelular hiperpigmentado del disco óptico, según Shields et al., se diagnostica principalmente por oftalmoscopia, aunque los estudios complementarios aportan información relevante[1].

En este caso, el paciente es varón (contrario a la mayor prevalencia femenina), de 46 años (cercano al promedio de 50). Asintomático, por lo cual la lesión se identificó en consulta de rutina, unilateral y de color negro azabache con componente retiniano, con diámetro de 1.5 mm y espesor de 1 mm, localizada en la región superior del disco óptico, segunda localización más frecuente[1,3,4].

No se observó edema de disco (reportado hasta en el 24-25%), ni fluido subretiniano o hemorragia retiniana. La agudeza visual conservada fue de 20/40 y no presentó defecto pupilar aferente relativo, hallazgo presente en entre el 9 y 30% de los casos[2,4-6].

La ecografía B mostró alta reflectividad interna, característica típica. La OCT reveló elevación nodular con sombra posterior, pigmento disperso e hiperreflectivo, con edema intrarretiniano discreto adyacente (reportado hasta en el 16%)[7-9].

No hubo signos de malignidad ni afectación extensa del nervio óptico. Aunque suelen ser tumores benignos estables, hasta el 11% puede mostrar crecimiento lento y el 1-2% transformación maligna. En estos casos, se considera la enucleación, por lo cual se recomienda seguimiento anual con fotografías de fondo de ojo[2,3].

Conclusiones

El melanocitoma de nervio óptico es un tumor benigno pigmentado que puede limitarse al nervio óptico o

extenderse a retina y coroides perilesional. Aunque generalmente es estable, entre el 1 y 2% de los casos puede transformarse malignamente, por lo que se recomienda seguimiento anual con evaluación mediante fundoscopia, fotografía de fondo de ojo de la lesión y estudios complementarios según criterio clínico.

Financiamiento

El presente reporte de caso no recibió financiación externa.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses relacionados con la publicación de este reporte de caso.

Consideraciones éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad, consentimiento informado y aprobación ética. Los autores han seguido los protocolos de su centro sanitario/institución para acceder a los datos de las historias clínicas. Se ha obtenido el consentimiento informado de los pacientes y se cuenta con la aprobación del Comité de Ética. Se han seguido las recomendaciones de las guías SAGER.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial. Los autores declaran que no se utilizó ningún tipo de inteligencia artificial generativa para la redacción ni la creación de contenido de este manuscrito.

Referencias

1. Shields JA, Demirci H, Mashayekhi A, Eagle RC Jr, Shields CL. Melanocytoma of the optic disk: a review. Surv Ophthalmol. 2006;51(2):93-104. http://dx.doi.org/10.1016/j.survophthal.2005.12.011
2. Shields JA, Demirci H, Mashayekhi A, Shields CL. Melanocytoma of optic disc in 115 cases: the 2004 Samuel Johnson Memorial Lecture, part 1. Ophthalmology. 2004;111(9):1739-46. http://dx.doi.org/10.1016/j.ophtha.2004.02.016
3. Joffe L, Shields JA, Osher RH, Gass JD. Clinical and follow-up studies of melanocytomas of the optic disc. Ophthalmology. 1979;86(6):1067-83. http://dx.doi.org/10.1016/s0161-6420(79)35421-5
4. Esmaili DD, Mukai S, Jakobiec FA, Kim IK, Gragoudas ES. Ocular melanocytoma. Int Ophthalmol Clin. 2009;49(1):165-75. http://dx.doi.org/10.1097/IIO.0b013e31819248d7
5. Osher RH, Shields JA, Layman PR. Pupillary and visual field evaluation in patients with melanocytoma of the optic disc. Arch Ophthalmol. 1979;97(6):1096-9. http://dx.doi.org/10.1001/archopht.1979.01020010550008
6. Zografos L, Othenin-Girard CB, Desjardins L, Schalenbourg A, Chamot L, Uffer S. Melanocytomas of the optic disk. Am J Ophthalmol. 2004;138(6):964-9. http://dx.doi.org/10.1016/j.ajo.2004.07.004
7. Gupta V, Gupta A, Dogra MR, Pandav SS. Progressive growth in melanocytoma of the optic nerve head. Indian J Ophthalmol. 1995;43(4):198-200. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8655201
8. Lee E, Sanjay S. Optic disc melanocytoma report of 5 patients from Singapore with a review of the literature. Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2015;4(5):273-8. http://dx.doi.org/10.1097/APO.0000000000000096
9. Sutter C, Jean-Charles A, Merle H. [Clinical and paraclinical course of melanocytoma of the optic disk. Contribution of spectral- and time-domain OCT in the study of 10 patients]. J Fr Ophtalmol. 2011;34(9):615-23. http://dx.doi.org/10.1016/j.jfo.2011.02.009
10. Estrada-Villarreal MC. Melanocitoma del nervio óptico: fisiopatología, consideraciones clínicas y novedades diagnósticas. Rev Mex Oftalmol. 2020;94(3):131-9. https://doi.org/10.24875/RMO.M20000112