

Incidencia y tiempo de aparición de membranas epirretinianas después de dos técnicas de retinopexia

Incidence and onset time of epiretinal membranes after two retinopexy techniques

Miguel A. Quiroz-Reyes^{1*}, Miguel A. Quiroz-González¹, Margarita Montaño¹ y Virgilio Lima-Gómez²

¹Departamento de Oftalmología, Centro Médico ABC; ²Academia Mexicana de Cirugía. Ciudad de México, México

Resumen

Objetivo: Comparar la incidencia y el tiempo en que aparecen las membranas epirretinianas después de dos técnicas quirúrgicas para tratar el desprendimiento de retina (retinopexia). **Método:** Estudio observacional, retrospectivo, longitudinal y comparativo en pacientes operados por desprendimiento regmatógeno primario de retina sin una membrana epirretiniana al momento de la cirugía, divididos en grupos: operados mediante crioretinopexia/cerclaje escleral (grupo 1) o vitrectomía (grupo 2). Se compararon entre grupos la incidencia de membrana epirretiniana, la mediana del tiempo de aparición (U de Mann-Whitney) y las proporciones de ojos sin membrana epirretiniana temporalmente mediante un análisis de sobrevida (log-rank). **Resultados:** En 112 ojos en el grupo 1 y 48 ojos en el grupo 2, la incidencia de membrana epirretiniana fue del 23.2% en el grupo 1 y del 20.8% en el grupo 2 ($p = 0.8$). La mediana del tiempo de aparición fue de 12 semanas en el grupo 1 (rango intercuartílico [RIC]: 8.75-16) y de 18 semanas en el grupo 2 (RIC: 12.5-22; $p = 0.02$). La prueba de log-rank no mostró diferencias en la incidencia durante el seguimiento ($p = 0.6$). **Conclusiones:** Las membranas epirretinianas se presentan tempranamente después de una retinopexia, antes en ojos operados mediante crioretinopexia. De acuerdo con la incidencia observada, su búsqueda podría empezar 2 meses después de un cerclaje y 3 meses después de una vitrectomía.

Palabras clave: Cerclaje. Incidencia. Membrana epirretiniana. Retinopexia. Vitrectomía.

Abstract

Objective: To compare the incidence and onset time of epiretinal membranes after two surgical techniques to treat retinal detachment (retinopexy). **Method:** Non-experimental, retrospective, longitudinal and comparative study in patients treated of primary rhegmatogenous retinal detachment either with cryotherapy and scleral buckle (group 1) or vitrectomy techniques (group 2), without an epiretinal membrane at the moment of surgery. We compared the incidence of postoperative epiretinal membrane between groups, the median onset time (Mann-Whitney's U) and the proportions of eyes without an epiretinal membrane along time with a survival analysis (log-rank). **Results:** 112 eyes in group 1, 48 in group 2; the incidence of epiretinal membrane was 23.2% in group 1 and 20.8% in group 2 ($p = 0.8$). The median time of onset was 12 weeks in group 1 (interquartile rank 8.75-16) and 18 in group 2 (12.5-22, $p = 0.02$). The log-rank test showed no differences of incidence along the follow-up between groups ($p = 0.6$). **Conclusions:** Epiretinal membranes appear early after retinopexy, before in eyes

Correspondencia:

*Miguel A. Quiroz-Reyes

Carlos Graef Fernández, 154

Col. Santa Fe C.P. 05300,

Ciudad de México, México

E-mail: drquiroz@prodigy.net.mx

0009-7411/© 2021 Academia Mexicana de Cirugía. 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/>).

Fecha de recepción: 08-01-2022

Fecha de aceptación: 10-04-2022

DOI: 10.24875/CIRU.22000014

Cir Cir. 2022;90(S1):108-114

Contents available at PubMed

www.cirugiacirujanos.com

treated with cryo-retinopexy. Although their incidence does not differ between groups, detecting them could start two months after a scleral buckle and three after a vitrectomy procedure.

Keywords: Scleral buckle. Incidence. Epiretinal membrane. Retinopexy. Vitrectomy.

Introducción

La membrana epirretiniana (proliferación epirretiniana de la mácula) es una proliferación fibrocelular sobre la superficie de la retina neurosensorial que, cuando se desarrolla sobre la mácula, el área de mejor visión, afecta o reduce la calidad y la cantidad en la mejor agudeza visual corregida final. Se desarrolla de manera espontánea (primaria) o secundaria a enfermedades vasculares o inflamatorias de la retina o de la úvea. Es una de las complicaciones más comunes que se presentan después de la cirugía para tratar el desprendimiento regmatógeno de retina¹, con una incidencia en general del 9.3%² al 32.7%³.

La ciorretinopexia con cerclaje escleral y la vitrectomía son dos de las técnicas quirúrgicas más habituales para tratar el desprendimiento regmatógeno de retina. El desarrollo de una membrana epirretiniana se considera una complicación secundaria potencialmente invalidante que puede aparecer después de ambas técnicas y limitar la recuperación de la visión; su incidencia no difiere entre ambos procedimientos^{4,5}. Algunas membranas epirretinianas requieren ser eliminadas quirúrgicamente cuando distorsionan la calidad o la cantidad de la visión o si concomitantemente producen alteraciones en los biomarcadores tomográficos de la mácula; su remoción quirúrgica mejora la agudeza visual en un número significativo de casos⁶.

Se ha reportado que las membranas epirretinianas aparecen alrededor de 3 meses después de una vitrectomía para tratar un desprendimiento de la retina⁷⁻¹⁰. En un estudio sobre desenlace a largo plazo de la cirugía para tratar el desprendimiento de retina se encontró que las membranas epirretinianas se desarrollaron antes en los pacientes tratados mediante cerclaje escleral y ciorretinopexia (11.93 ± 4.54 semanas) que en los tratados con vitrectomía (18 ± 6.45), con una prevalencia semejante¹¹.

Detectar temprano las membranas podría requerir evaluar en períodos específicos, que no se han determinado en nuestro medio. Se diseñó un estudio para comparar el tiempo de presentación de las membranas epirretinianas, mediante un análisis de sobrevida, entre dos técnicas de tratamiento del desprendimiento

regmatógeno de retina primario con involucro macular, y adicionalmente se evaluó el resultado visual final después de retirar las membranas epirretinianas.

Método

Estudio observacional, comparativo, longitudinal y retrospectivo para comparar la incidencia de membranas epirretinianas después de dos técnicas de retinopexia. La muestra se obtuvo de los pacientes de dos centros de atención oftalmológica de la Ciudad de México, intervenidos quirúrgicamente entre enero de 2014 y diciembre de 2019. El comité de investigación de ambas instituciones autorizó el estudio, que se apegó a los principios de la Declaración de Helsinki.

Se incluyeron pacientes de ambos sexos, con edad de 20 a 80 años, operados de retinopexia por desprendimiento de retina regmatógeno primario, con inclusión de la mácula, con un seguimiento posoperatorio mínimo de 1 año, en quienes se obtuvo la reaplicación quirúrgica exitosa de la retina. No se incluyeron los pacientes que presentaban desprendimientos de retina mixtos, desprendimientos de retina traumáticos, los que requirieron cirugía combinada de vitrectomía y cerclaje escleral, ni los que presentaban hemorragia vitrea, vitreoretinopatía proliferativa, membrana epirretiniana al momento de la cirugía para corregir el desprendimiento de la retina, enfermedades inflamatorias oculares o cualquier otra maculopatía. Se eliminaron los pacientes que durante el seguimiento desarrollaron cualquier maculopatía distinta de la ocasionada por el desarrollo de una membrana epirretiniana.

Los pacientes se asignaron a uno de dos grupos de acuerdo con la técnica de retinopexia utilizada: los que se trataron mediante cerclaje escleral más ciorretinopexia se asignaron al grupo 1, y los que se trataron mediante vitrectomía más endofotocoagulación se asignaron al grupo 2. En todos los casos se registraron la edad, el sexo, la agudeza visual mejor corregida preoperatoria, la duración del desprendimiento macular preoperatorio y el estado del cristalino antes de la cirugía. Todos los pacientes se revisaron mensualmente durante los primeros 6 meses y posteriormente cada 2 meses hasta 1 año después de la retinopexia; se registraron la agudeza visual mejor

corregida, la presencia de desprendimiento de retina recurrente y la aparición o no de membrana epirretiniana.

En todos los pacientes se evaluó la mácula para identificar el desarrollo de una membrana epirretiniana durante el posoperatorio; se trató de una variable cualitativa nominal, calificada como presente o ausente, de acuerdo con la definición operativa. La variable en estudio fue el tiempo de aparición de la membrana epirretiniana; se trató de una variable cuantitativa continua, que se midió en semanas después de la cirugía. Como parte del análisis estadístico se comparó también la agudeza visual en unidades logMAR (logaritmo del ángulo mínimo de resolución) antes y después de la remoción quirúrgica de la membrana epirretiniana, en los ojos que la desarrollaron.

Los procedimientos quirúrgicos realizados para tratar el desprendimiento de retina primario fueron:

- Criorretinopexia más cerclaje (grupo 1): se colocó una esponja de silicón a nivel del ecuador del ojo, en 360°, que se fijó a la esclera. De acuerdo con la morfología del desprendimiento se realizó un drenaje transescleral de líquido subretiniano y se recuperó el volumen ocular con aire estéril. Una vez reaplicada la retina se realizó crierretinopexia transescleral sobre o alrededor de las lesiones regmatógenas para disminuir la migración de células del epitelio pigmentado de la retina.
- Vitrectomía más endofotocoagulación (grupo 2): se realizó una vitrectomía estándar a tres puertos con instrumentos de calibre 23 o 25 G, en la que se liberó totalmente el vítreo de la retina. Se usó triamcinolona intravítreo para identificar y facilitar la remoción del vítreo cortical en su base y el todavía adherido a la superficie de la retina. Se rasuró la base del vítreo con asistencia de depresión escleral. Se usó líquido perfluorocarbonado para reaplicar la retina y efectuar un endodrenaje asistido del líquido subretiniano a través de las lesiones regmatógenas. Se realizó un intercambio líquido/aire. Se efectuó retinopexia mediante endofotocoagulación alrededor de las lesiones regmatógenas, se realizó un segundo intercambio líquido/aire y se inyectó gas como tamponamiento temporal con una burbuja no expansible de perfluoropropano al 15%. En ninguno de los casos intervenidos se retiró la membrana limitante interna del área macular (limitorrexis).

La definición operativa de membrana epirretiniana fue la presencia de tejido fibroglial sobre la mácula, detectada mediante biomicroscopía con lámpara de hendidura y confirmada mediante tomografía de coherencia óptica (TCO) de dominio espectral.

Se determinaron la incidencia de membrana epirretiniana y sus intervalos de confianza del 95% (IC95%) en cada grupo, y se comparó la incidencia entre grupos mediante la prueba de χ^2 . La distribución de las variables cuantitativas se analizó mediante las pruebas de Shapiro-Wilk y de Kolmogórov-Smirnov. Se comparó entre grupos el tiempo de aparición de la membrana epirretiniana, mediante la prueba U de Mann-Whitney.

Las agudezas visuales mejores corregidas antes y después de la cirugía para tratar el desprendimiento de la retina, así como antes y después de retirar la membrana epirretiniana, fueron comparadas en cada grupo mediante la prueba t de Wilcoxon. La agudeza visual mejor corregida final se comparó entre los ojos que desarrollaron membrana epirretiniana y los que no la desarrollaron, mediante la prueba U de Mann-Whitney. Finalmente, se realizó un análisis de sobrevida comparativo entre grupos mediante una gráfica de Kaplan-Meier, en el que se consideró como pérdida la aparición de la membrana epirretiniana; las diferencias entre grupos se analizaron mediante la prueba log-rank. Se consideró como diferencia estadística un valor de $p < 0.05$. La información se almacenó y analizó en el programa SPSS para Windows.

Resultados

Se evaluaron 160 ojos de 160 pacientes de 18 a 76 años de edad, de los cuales 96 eran del sexo femenino (60%), y 112 correspondieron al grupo 1 y 48 al grupo 2. La comparación de las variables preoperatorias se presenta en la tabla 1. Las variables agudeza visual mejor corregida preoperatoria y posoperatoria no mostraron distribución normal en el grupo 1 (prueba de Kolmogórov-Smirnov, $p = 0.03$, $p > 0.001$) ni en el grupo 2 ($p = 0.018$, $p = 0.01$). Como la distribución de la sobrevida tampoco fue normal, con fines de homogenización las variables numéricas se presentan como mediana y rango intercuartílico (RIC).

La incidencia de membrana epirretiniana en la muestra fue del 22.5% ($n = 36$; IC95%: 16.03-28.97); en el grupo 1 ($n = 26$) fue del 23.2% (IC95%: 15.4-31.03) y en el grupo 2 ($n = 10$) fue del 20.8% (IC95%: 9.34-32.32; $p = 0.83$). El rango del tiempo de aparición de la membrana epirretiniana fue de 5 a 22 semanas en

Tabla 1. Comparación de las variables preoperatorias entre grupos

Variable	Grupo 1 (n = 112)	Grupo 2 (n = 48)	p
Edad (años)*	43 (29-57.5)	50.5 (38.25-62)	0.025†
Sexo femenino	67 (59.8%)	29 (60.4%)	1‡
Pseudofaquia	25 (22.3%)	21 (43.8%)	0.008‡
Duración del desprendimiento macular (semanas)*	3 (2-5)	4 (3-6)	0.05†
Agudeza visual corregida antes de la retinopexia en logMAR*	1 (0.698-1.3)	1 (0.903-1.301)	0.754†
Agudeza visual corregida después de la retinopexia en logMAR*	0.301 (0.176-0.477)	0.17 (0.116-0.301)	0.025†

*Mediana, rango intercuartílico.

†Prueba U de Mann-Whitney.

‡Prueba de χ^2 .

el grupo 1 y de 8 a 30 semanas en el grupo 2; no se desarrollaron membranas epirretinianas después de las 30 semanas en ningún grupo. La mediana del tiempo de aparición de la membrana epirretiniana fue de 12 semanas en el grupo 1 (RIC: 8.75-16) y de 18 semanas en el grupo 2 (RIC: 12.5-22; p = 0.02) (Fig. 1).

En los pacientes que desarrollaron membranas epirretinianas, la mediana de agudeza visual antes de la cirugía para su remoción fue de 0.74 unidades logMAR (0.7-1.12) en el grupo 1 y de 0.7 unidades logMAR (0.48-1) en el grupo 2. La agudeza visual después de eliminar la membrana epirretiniana tuvo una mediana de 0.48 unidades logMAR (0.30-0.57) en el grupo 1 (p < 0.001) y de 0.48 unidades logMAR (0.37-0.7) en el grupo 2 (p = 0.009). La agudeza visual después de eliminar la membrana epirretiniana fue menor que la de los pacientes que no desarrollaron membrana epirretiniana tanto en el grupo 1 (mediana: 0.24 unidades logMAR; 0.18-0.30; p < 0.001) como en el grupo 2 (mediana: 0.18 unidades logMAR; 0.1-0.3; p < 0.001).

La figura 2 muestra la gráfica comparativa de Kaplan-Meier entre grupos; la prueba de log-rank no mostró diferencia estadística a lo largo del periodo de seguimiento (p = 0.60).

Discusión

Las membranas epirretinianas aparecieron antes en los pacientes con desprendimiento de retina tratados con crioretinopexia y cerclaje que en aquellos que se trataron con vitrectomía; la incidencia a 1 año no difirió entre los grupos.

La incidencia de membrana epirretiniana después de una vitrectomía superó las encontradas por Takamidou et al.¹² (2.4%, n = 1736) e Ishikawa et al.¹³ (4.6%, n = 2,239); ambos estudios evaluaron

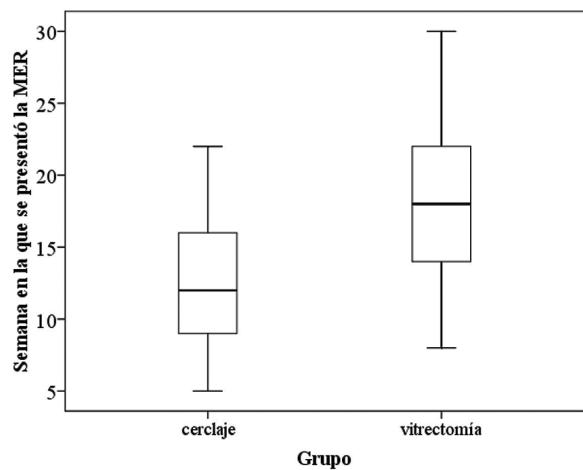


Figura 1. Comparación del tiempo de desarrollo de las membranas epirretinianas (MER) entre grupos.

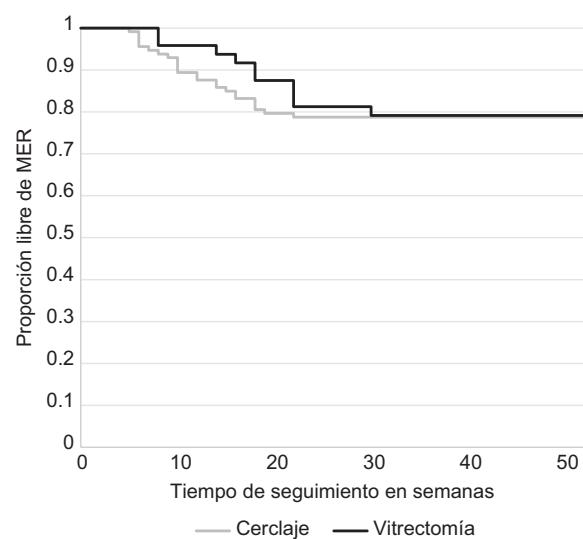


Figura 2. Gráfica de Kaplan Meier comparativa entre grupos. MER: membrana epirretiniana.

registros nacionales de población, y el último no halló diferencias entre ojos con y sin afección macular. La incidencia también rebasó las reportadas por Heo et al.¹⁰ (6.1%, n = 264), Sousa et al.¹⁴ (11.7%, n = 196) e Ishida et al.⁹ (12.1%, n = 322). Sella et al.⁸ encontraron una incidencia mayor (48.9%, n = 47), así como Matoba et al.¹⁵ (74.9%, n = 64), quienes solo evaluaron con TCO y no encontraron afección visual en los pacientes.

En estudios comparativos para evaluar la incidencia de membranas epirretinianas después de vitrectomía con y sin retiro de la membrana limitante interna se reportan incidencias del 20% (Kumar et al.¹⁶, n = 30), el 31% (Forlini et al.¹⁷, n = 81) y el 46.4% (Arias et al.¹⁸, n = 140) en los ojos que se intervinieron sin remoción quirúrgica de la membrana limitante, lo cual es consistente con los IC95% de nuestro estudio. La remoción quirúrgica de la membrana limitante interna durante la vitrectomía casi elimina la incidencia posoperatoria de membrana epirretiniana, pero puede llevar a una menor recuperación visual y a otras alteraciones funcionales clínicas o subclínicas^{11,19}.

Después de una ciorretinopexia con cerclaje, la incidencia de membrana epirretiniana fue semejante a la reportada por Fu et al.²⁰ (25.7%) y superó la descrita por Hirakata et al.⁵ (9.4%, n = 89), quienes no encontraron asociación entre la técnica quirúrgica y el desarrollo de membrana epirretiniana. Radice et al.²¹ encontraron una incidencia del 17.8% (n = 135), y un estudio previo de nuestro medio²² reportó una prevalencia del 38%, detectada mediante TCO.

En los pacientes tratados con ciorretinopexia y cerclaje, las membranas epirretinianas se presentaron a partir del segundo mes y no se desarrollaron después del quinto mes. En el estudio de Fu et al.²⁰, que incluyó cirugías de vitrectomía y de ciorretinopexia con cerclaje, el 22.6% de las membranas epirretinianas se encontraron a los 6 meses; su estudio no comparó el tiempo de aparición entre técnicas, pero en el nuestro no se desarrollaron membranas epirretinianas en pacientes tratados con ciorretinopexia y cerclaje después de 22 semanas.

El tiempo de aparición de las membranas epirretinianas después de la vitrectomía (mediana: 4 meses) superó el reportado por Sella et al.⁸, quienes encontraron una incidencia del 21.7% al mes y del 48.9% a los 3 meses, y también fue mayor que el encontrado por Kato et al.⁷ (promedio 97.6 ± 46 días). Ishida et al.⁹ reportaron que el 76.9% de las membranas aparecieron en los primeros 3 meses, y Heo et al.¹⁰ encontraron un promedio de 4 meses, como la

mediana de nuestro estudio. Fu et al.²⁰ describieron un tiempo mayor: solo el 25.2% de sus casos con membrana epirretiniana la tuvieron al año de seguimiento.

El tiempo de aparición de las membranas epirretinianas en los pacientes tratados mediante ciorretinopexia con cerclaje en nuestro estudio fue consistente con lo reportado en general, y menor que en los pacientes tratados con vitrectomía. Esto podría deberse al retiro del vítreo premacular cuando se realiza una vitrectomía, como plantearon Kato et al.⁷ en su estudio. Aunque la presentación después de la vitrectomía fue más tardía, las curvas de sobrevida no mostraron a lo largo del seguimiento una diferencia entre ambos grupos. Llama la atención que, en nuestro estudio, la mayoría de las membranas epirretinianas se desarrollaron antes de 6 meses, característica que Soares et al.⁶ asociaron con una menor agudeza visual previa a su remoción.

Los resultados de este estudio muestran que, en la población estudiada, las membranas epirretinianas se presentan tempranamente durante el seguimiento posoperatorio de una retinopexia. Si bien esto concuerda con lo publicado en el grupo de ciorretinopexia con cerclaje, en el de vitrectomía su desarrollo no fue tan tardío como en los estudios de Fu et al.²⁰ y de Soares et al.⁶ antes citados.

Retirar la membrana epirretiniana tiende a aumentar la agudeza visual. Norton et al.²³ reportaron un aumento de la mejor agudeza visual preoperatoria de 1.0 ± 0.6 unidades logMAR a 0.4 logMAR después de la remoción quirúrgica en ojos operados de retinopexia (n = 64). Soares et al.⁶ reportaron un cambio semejante: de 1.0 ± 0.51 a 0.42 ± 0.41 unidades logMAR (n = 53). En nuestro estudio, la agudeza visual mejoró de 0.74 a 0.48 unidades logMAR en el grupo 1, y de 0.7 a 0.48 unidades logMAR en el grupo 2.

Aunque no varió de lo reportado, la agudeza visual final en ambos grupos fue menor que en quienes no desarrollaron una membrana epirretiniana. Especulamos que esto podría deberse a características microestructurales de la mácula y requiere análisis adicionales.

Detectar tempranamente las membranas epirretinianas después de un procedimiento de retinopexia podría reducir la afectación visual, pero no se ha evaluado. Takamidou et al.¹² reportaron un promedio de 19.5 ± 27.2 meses entre la retinopexia y el retiro de la membrana, y Fu et al.²⁰ de 10.2 ± 7.2 meses. En nuestro estudio, las membranas epirretinianas se eliminaron entre 2 y 6 meses después de detectarlas.

Una fortaleza del estudio es que un solo cirujano realizó todos los procedimientos, y otra es que el seguimiento se extendió al doble del periodo en que se desarrollaron las membranas epirretinianas en el grupo tratado mediante crierretinopexia con cerclaje, y casi al doble en el de vitrectomía. Como debilidades potenciales reconocemos que no se realizó un seguimiento longitudinal en forma estandarizada mediante TCO, la diferencia de edad entre los grupos y que la definición operativa de la membrana epirretiniana solo incluyó los ojos que requerían cirugía. Asimismo, los resultados no podrían aplicarse para los pacientes que requieren cirugía combinada de vitrectomía con cerclaje, que no se evaluaron en este estudio.

La aparición temprana de membranas epirretinianas después de una crierretinopexia con cerclaje, que repercutirá en la mejor visión final, pudiera asociarse con complicaciones transoperatorias que permiten la migración de células de Müller activadas²⁴, como perforación o entrampamiento retiniano al drenar el líquido subretiniano, hemorragia submacular, subretiniana o coroidea²⁵, drenaje espontáneo de líquido subretiniano al fijar el cerclaje, liberación y dispersión con metaplasia de las células del epitelio pigmentado de la retina por acción de la crioterapia, y paso de vítreo al espacio subretiniano. Aunque la experiencia sugiere que estas complicaciones transoperatorias pueden aumentar la incidencia de membranas epirretinianas, su frecuencia ha sido insuficiente como para evaluarlas como factores de riesgo que requerirían análisis adicionales. Otros autores, como Fu et al.²⁰, no encontraron una asociación entre la incidencia de membrana epirretiniana y la extensión y la duración de la crioterapia, el uso de líquidos perfluorocarbonados ni la cirugía simultánea de catarata.

La vigilancia posoperatoria para detectar una membrana epirretiniana en ojos tratados mediante crierretinopexia con cerclaje requiere reforzarse del segundo al cuarto mes; en los ojos tratados con vitrectomía debe enfatizarse entre el tercero y el sexto mes. Una evaluación longitudinal en el posoperatorio mediante TCO permitiría identificar biomarcadores de riesgo antes del desarrollo de una membrana epirretiniana, y podría interrumpirse al concluir el periodo en que se presentan.

En conclusión, las membranas epirretinianas aparecen tempranamente después de una retinopexia. Aunque la incidencia fue semejante entre los grupos, debe considerarse buscarlas a partir del segundo

mes después de una crierretinopexia con cerclaje y a partir del tercero después de una vitrectomía.

Responsabilidades 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 de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores refieren no tener conflicto de intereses.

Bibliografía

- American Academy of Ophthalmology. Idiopathic epiretinal membrane and vitreomacular traction. Preferred Practice Pattern 2019. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2019.
- Pettenkofer M, Chehabou I, Pole C, Rodriguez M, Rabina G, Kreiger AE, et al. Epiretinal proliferation after rhegmatogenous retinal detachment. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol. 2022;260:1509-16.
- Gebler M, Pfeiffer S, Callizo J, Hoerauf H, Feltgen N, Bemme S. Incidence and risk factors for macular oedema after primary rhegmatogenous retinal detachment surgery: a prospective single-centre study. Acta Ophthalmol. 2022;100:295-301.
- Dhoot AS, Popovic MM, Nichani PAH, Esthiagi A, Mihalache A. Pars plana vitrectomy versus scleral buckle: a comprehensive meta-analysis of 15,947 eyes. Surv Ophthalmol. 2021;S0039-6257(21)00221-6.
- Hirakata T, Hiratsuka Y, Yamamoto S, Kanbayashi K, Kobayashi H, Murakami A. Risk factors for macular pucker after rhegmatogenous retinal detachment surgery. Sci Rep. 2021;11:18276.
- Soares RR, Mahmoudzadeh R, Salabati M, Massenzio E, Israilevich R, Patel SN, et al. Epiretinal membrane surgery after retinal detachment repair: visual outcomes and OCT analysis. Ophthalmol Retina. 2022;6:49-57.
- Kato Y, Inoue M, Hirakata A. Effect of vitreous cortex removal to prevent epiretinal membrane after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. Ophthalmol Retina. 2021;5:420-8.
- Sella R, Sternfeld A, Budnik I, Hacer-Siegel R, Ehrlich R. Epiretinal membrane following pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment repair. Int J Ophthalmol. 2019;12:1872-7.
- Ishida Y, Iwama Y, Nakashima H, Ikeda T, Emi K. Risk factors, onset and progression of epiretinal membrane after 25-gauge pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. Ophthalmol Retina. 2020;4:284-8.
- Heo MS, Kim JW, Lee JE, Lee SJ, Yun IH. The clinical features of macular pucker formation after pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment repair. Korean J Ophthalmol. 2012;26:355-61.
- Quiroz-Reyes MA, Quiroz-González EA, Morales Navarro J, Esperanza Correa F, Aceves Velázquez JE, Kim Lee JH, et al. Postoperative outcome analyses of non-complicated macula-off rhegmatogenous retinal detachment: a retrospective, long-term multicenter case series report. Global J Med Res. 2021;21:27-64.
- Takamidou Y, Mizuguchi T, Sakurai R, Sugimoto M, Tanikawa A, Horiguchi M. Risk factors for epiretinal membrane surgery after initial pars plana vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment. Fujita Med J. 2022;8:25-30.

13. Ishikawa K, Ayikama M, Mori K, Nakama T, Notomi S, Nakao S, et al. Drainage retinotomy confers risk of epiretinal membrane formation after vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment repair. *Am J Ophthalmol*. 2021;234:20-7.
14. Sousa K, Calvão-Santos G, Costa J, Ferreira L, Mendonça L, Gomes NL. Anatomical and functional results of ILM peeling vs. non-peeling in macula-off rhegmatogenous retinal detachment. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2020;258:2105-10.
15. Matoba R, Kanzaki Y, Doi S, Kanzaki S, Kimura S, Hozokawa MM, et al. Assessment of epiretinal membrane formation using en face optical coherence tomography after rhegmatogenous retinal detachment repair. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2021;259:2503-12.
16. Kumar V, Dubey D, Kumawat D, Markan A, Chandra P, Chandra M, et al. Role of internal limiting membrane peeling in the prevention of epiretinal membrane formation following vitrectomy for retinal detachment: a randomised trial. *Br J Ophthalmol*. 2020;104:1271-6.
17. Forlini M, Date P, Ferrari LM, Lorusso M, Lecce G, Verdina T, et al. Comparative analysis of retinal reattachment surgery with or without internal limiting membrane peeling to prevent postoperative macular pucker. *Retina*. 2018;38:1770-6.
18. Arias L, Padrón-Pérez N, Flores-Moreno I, Giralt L, Cobos E, Lorenzo D, et al. Internal limiting membrane peeling versus non-peeling to prevent epiretinal membrane development in primary rhegmatogenous retinal detachment. *Retina*. 2020;40:1286-98.
19. Obata S, Kakinoki M, Sawada O, Saishin Y, Ichiyana Y, Ohji M. Effect of internal limiting membrane peeling on postoperative visual acuity in macula-off rhegmatogenous retinal detachment. *PLoS One*. 2021;16:e0255827.
20. Fu Y, Xie T, Gu Z, Li L, Chen Q, Zhang Y. The development of epiretinal membrane following rhegmatogenous retinal detachment repair: incidence, risk factors and outcomes. *Arq Bras Oftalmol*. 2021 Sep 10:S0004-27492021005007216. doi: 10.5935/0004-2749.20220032. Online ahead of print.
21. Radice P, Carini E, Seidenari P, Govetto A. Standardized scleral buckling approach in the management of noncomplex primary rhegmatogenous retinal detachment. *Eur J Ophthalmol*. 2021;31:1993-2002.
22. Martínez-Muñoz R, Fromow-Guerra J, Morales-Cantón V, Franco-Cárdenas V. Prevalence of epiretinal membrane in eyes that underwent scleral buckle surgery for repair of primary rhegmatogenous retinal detachment when imaged by SD-OCT. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54:4906.
23. Norton JC, Soliman MK, Yang YC, Kurup S, Sallam AB. Visual outcomes of primary versus secondary epiretinal membrane following vitrectomy and cataract surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2022;260:817-825.
24. Wickham L, Konstantinidis L, Wolfensberger TJ. Epiretinal membranes, vitreoretinal traction and cystoid macular edema. En: Schachat AP, Sadda SR, Hinton DR, Wilkinson CP, Wiedemann P, editores. *Ryan Retina*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018. p. 2194-212.
25. Najafi M, Mammo DA, Emmerson GG. Management of suture penetration in combined vitrectomy and scleral buckle surgery. *J Vitreoretinal Dis*. 2020;4:202-9.