

Cirugía del agujero macular idiopático

Arturo Santos,^{a*} Juan C. Altamirano-Vallejo,^a Sonia M. Cisneros-Gómez,^a Alfonso Teramoto-Sera,^a Yael Ileana Morales-Martínez^b y Enrique Roig Melo-Granados^a

^aCentro de Retina Médica y Quirúrgica S.C., Zapopan, Jalisco, México, ^bPrograma de Especialidad en Retina Médica y Quirúrgica, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México

Recibido en su versión modificada: 18 de agosto de 2010

Aceptado: 20 de agosto de 2010

RESUMEN

Objetivo: Informar los resultados anatómicos y funcionales en el cierre del agujero macular idiopático en pacientes vitrectomizados con remoción de membrana limitante interna asistida con acetónido de triamcinolona libre de conservadores.

Métodos: Análisis retrospectivo de expedientes clínicos de pacientes con agujero macular idiopático vitrectomizados con remoción de membrana limitante interna asistida con acetónido de triamcinolona. Se establecieron dos grupos: grupo 1, pacientes con sintomatología < 6 meses (agudos) y grupo 2, pacientes con > 6 meses (crónico). El seguimiento clínico posoperatorio fue de 12 meses. Se compararon resultados anatómicos y funcionales en ambos grupos, así como complicaciones posoperatorias.

Resultados: Se incluyeron 38 ojos de 38 pacientes, 21 del grupo 1 y 17 del grupo 2. El cierre anatómico se alcanzó en 38 ojos (100 %), con una diferencia estadísticamente significativa en la agudeza visual pre y posoperatorias en ambos grupos.

Conclusiones: La remoción de la membrana limitante interna asistida con acetónido de triamcinolona libre de conservadores es segura y provee excelentes resultados anatómicos y funcionales en la cirugía de agujero macular idiopático en casos agudos y crónicos, sin efectos adversos en el cierre del mismo.

Palabras clave:

Agujero macular idiopático, membrana limitante interna, acetónido de triamcinolona libre de conservadores

SUMMARY

Objective: To evaluate the anatomic and visual outcomes of patients treated with vitrectomy and preservative free triamcinolone-assisted internal limiting membrane peeling for idiopathic macular hole.

Methods: We carried out a retrospective chart review of idiopathic macular hole and divided patients into two groups. Group 1 included eyes that were symptomatic for less than 6 months (acute) and group 2 included eyes with chronic symptoms (> 6 months). All surgeries involved triamcinolone-assisted internal limiting membrane peeling. All patients had a 12-month clinical post operative follow-up period. Main outcome measures included anatomic macular hole closure, visual acuity, and surgical complications.

Results: Thirty eight eyes of thirty eight patients were included, 21 in group 1 and 17 in group 2. Anatomic closure was achieved in 38 eyes (100%), with a statistically significant difference in pre and post-operative visual acuity in both groups.

Conclusions: Internal limiting membrane peeling assisted with preservative free triamcinolone acetone is safe and provides excellent anatomic and functional outcomes in eye surgery for acute or chronic idiopathic macular hole. The use of triamcinolone acetone did not show adverse effects in macular hole closure.

Key words:

Idiopathic macular hole, internal limiting membrane, preservative-free triamcinolone acetone

Introducción

El agujero macular idiopático (AMI) de grosor completo afecta aproximadamente a tres de cada 1000 personas y provoca disminución variable de la agudeza visual central.¹ El mejor entendimiento de la fisiopatología del AMI y el refinamiento de los procedimientos quirúrgicos han dado como resultado mejores tasas de éxito. Algunos de estos avances en el tratamiento quirúrgico incluyen:

- La vitrectomía vía pars plana con el sistema transconjuntival sin suturas calibre 25.²

- La remoción de la membrana limitante interna, introducida como un paso quirúrgico adicional a principios de la década de 1990.³

La tasa de éxito en el cierre del AMI con la remoción de la membrana limitante interna ha sido mayor a 90 %.⁴⁻⁷ En 2008 el éxito anatómico posterior al tratamiento quirúrgico oscilaba entre 86.2 % informado en México por el grupo del Instituto Conde de Valenciana⁸ a 100 % indicado en otros estudios.⁹ Incluso en agujeros con evolución crónica se han obtenido buenos resultados en el cierre anatómico y el éxito funcional de los mismos.¹⁰

*Correspondencia y solicitud de sobretiros: Arturo Santos. Centro de Retina Médica y Quirúrgica, Blvd. Puerta de Hierro 5150, 202-A, Col. Empresarios, 45116 Zapopan, Jalisco, México. Tel.: (33) 3848 5468. Fax: (33) 3848 5478. Correo electrónico: asantos@retina.com.mx
Ninguno de los autores posee interés comercial o financiero en los productos mencionados en este artículo. No se recibió ayuda económica por parte de las compañías referidas en el trabajo.

Diversos coadyuvantes como el azul de tripano, el verde indocianina y el acetónido de triamcinolona han sido utilizados para facilitar la visualización de dicha estructura^{5,9} ya que la membrana limitante interna es muy delgada y transparente, lo que dificulta su disección y remoción y resulta en un gran reto para el cirujano.

La reapertura de agujeros maculares ha sido informada con mayor frecuencia durante los primeros meses posteriores a la cirugía, sin embargo, se han registrado casos con apertura tardía.^{11,12} Los mecanismos involucrados en la persistencia del AMI o su reapertura temprana no están completamente comprendidos. Algunos informes indican que la persistencia de fuerzas traccionales pudiera evitar el cierre permanente del agujero.

El propósito de este estudio es informar los resultados anatómicos y funcionales en el cierre de agujero macular idiopático agudo o crónico en pacientes sometidos a cirugía con remoción de membrana limitante interna asistida con acetónido de triamcinolona libre de conservadores.

Material y métodos

Estudio retrospectivo de los expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de agujero macular idiopático estadios 3 y 4 sometidos a cirugía vitreoretiniana para el cierre del mismo en forma consecutiva entre noviembre de 2004 y septiembre de 2007. Los expedientes revisados fueron divididos en dos grupos: grupo 1, agudos, incluyó a pacientes con sintomatología relacionada con el agujero macular de evolución menor a 6 meses; grupo 2, crónicos, integrado por expedientes de pacientes con un tiempo de evolución mayor a 6 meses de sintomatología. Todos los expedientes clínicos pertenecieron a pacientes atendidos en un centro de referencia de tercer nivel especializado en atención médica y quirúrgica de padecimientos que afectan la retina y que fueron evaluados con apego a una guía clínica de diagnóstico y tratamiento para esta patología.

Se excluyeron todos los expedientes incompletos, los pertenecientes a pacientes con alguna modalidad de tratamiento previa, los correspondientes a agujeros maculares relacionados con miopía, trauma, retinopatía diabética, desprendimiento previo de retina o cualquier patología subyacente, así como aquellos donde se registró que no se completó un seguimiento clínico mínimo de 12 meses.

La guía clínica para el diagnóstico y tratamiento del AMI del Centro de Retina Médica y Quirúrgica S.C., Zapopan, Jalisco, México, establece que de forma preoperatoria todos los pacientes sean sometidos a una evaluación clínica completa, la cual incluye la determinación de la agudeza visual mejor corregida (AVMC) utilizando las cartillas-ETDRS, fotografías a color y libres de rojo del fondo de ojo, tomografía de óptica coherente de retina (Zeiss Humphrey, OCT, San Leandro, CA) y, en algunos casos, la realización de angiografía del fondo de ojo con fluoresceína.

Procedimiento quirúrgico

Las cirugías fueron realizadas por cuatro cirujanos que forman parte del cuerpo médico del Centro de Retina Médica y Quirúrgica, incluyendo a residentes del Programa de la Especialidad en Retina Médica y Quirúrgica de la Universidad de Guadalajara. Todos los pacientes fueron sometidos a cirugía macular mediante vitrectomía vía pars plana con el sistema transconjuntival calibre 25. Se utilizó triamcinolona libre de conservadores (ATLC® Laboratorios Grin, México) preparada con 1 ml de agua inyectable (Laboratorios PISA, Guadalajara, Jal.) a 40 °C, 20 minutos antes de su administración para facilitar la visualización durante la separación de la hialoides posterior. Después de inyectarla en el polo posterior en el área macular, se retiró el exceso con una cánula con punta de silicón flexible y aspiración activa.

Para la remoción de la membrana limitante interna se utilizó una pinza calibre 25 (Alcon Grieshaber AG, 8203 Schaffhausen, Suiza), iniciando la disección de la misma en

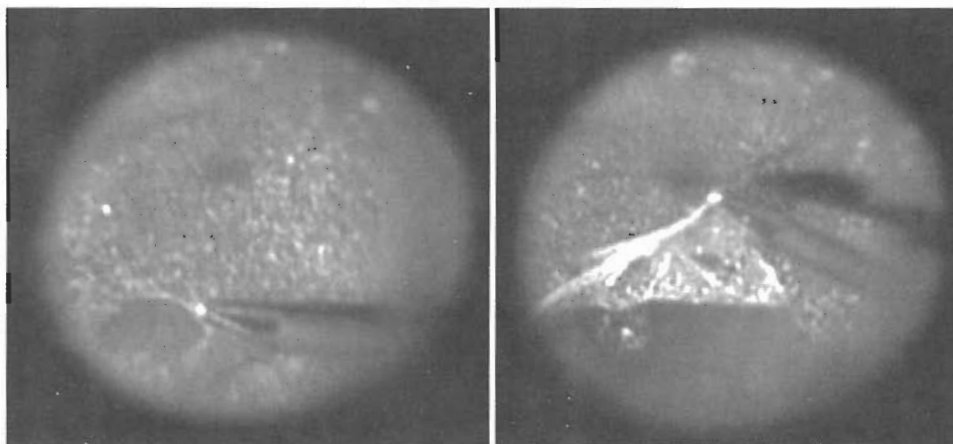


Figura 1. Imágenes que muestran la remoción de la membrana limitante interna asistida con acetónido de triamcinolona libre de conservadores.

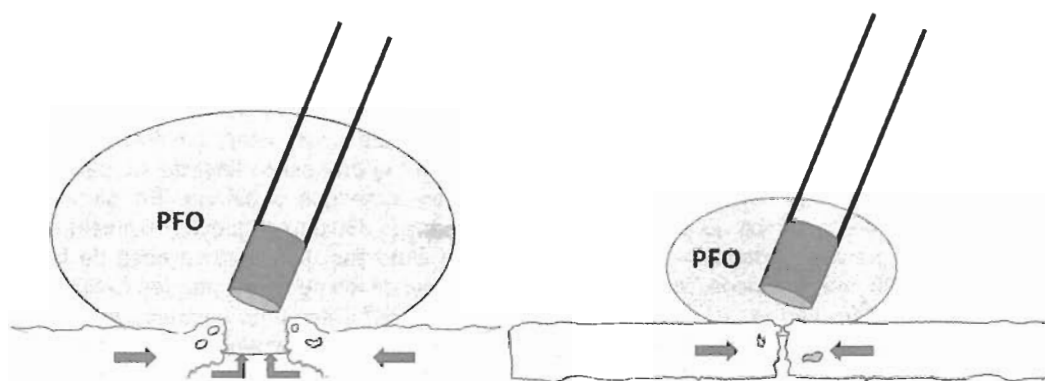


Figura 2. Esquema que muestra el cierre del agujero posterior a la absorción del líquido subretiniano asistida con líquido pesado (PFO).

el rafe, en el área temporal en relación con el agujero y una zona libre de vasos, de manera circular, removiéndola en un diámetro mínimo de 3000 μm (Figura 1). El cambio de brillo y coloración de la retina y la aparición de algunas petequias evidencian el área donde se ha removido la membrana limitante interna. Posteriormente se inyectó líquido pesado (perfluorocarbono) en una cantidad suficiente para cubrir hasta el ecuador. Una vez realizado este paso se procedió a aspirar en forma activa con un instrumento con punta de silicón flexible calibre 25, colocada en el lecho del agujero, abajo del glóbulo de líquido pesado con el fin de eliminar el líquido subretiniano subyacente a los bordes del agujero macular (Figura 2).

Para concluir el procedimiento se realizó intercambio fluido-aire-C3F8 a 12 % (perfluoropropano) y se indicó posición prona durante 10 días. En ambos grupos se realizaron revisiones clínicas posoperatorias a las ocho horas, a la semana y a los meses 1, 3, 6 y 12.

Recolección de datos

En todas las visitas clínicas se registró agudeza visual, presión intraocular, hallazgos clínicos, estado del agujero

Cuadro I. Características demográficas y clínicas de los pacientes incluidos

Características	Grupo 1 (agudos)	Grupo 2 (crónicos)
Edad del paciente	68.2 años (rango 59-72)	65.9 años (rango 59-76)
Sexo (%)		
Masculino	8 (38.1%)	6 (35.2%)
Femenino	13 (61.9%)	11 (64.7%)
Estadio del agujero macular (%)		
III	15	12
IV	6	5
Estatus del cristalino (%)		
Fáquico	14 (66.6%)	14 (82.3%)
Pseudofaquia	7 (33.3%)	3 (17.6%)
Seguimiento (meses)	6.23 $\pm$ 0.28	6.09 $\pm$ 0.54

macular, progresión de la catarata o complicaciones. La toma de la presión intraocular fue realizada mediante tonometría por aplanación. Se recabó la información referente a los pacientes con alguna complicación durante cualquiera de sus visitas clínicas, incluyendo la falla en el cierre del agujero macular.

Análisis

Se realizaron comparaciones entre ambos grupos, incluyendo la tasa de éxito en el cierre del agujero macular y la ganancia en la agudeza visual medida en el logaritmo de ángulo mínimo de resolución (logMAR). El análisis estadístico se efectuó mediante t de Student (MINITAB) y la diferencia se consideró estadísticamente significativa con $p > 0.05$.

Resultados

De la totalidad de los expedientes clínicos revisados que contenían la información necesaria, se incluyeron 38 ojos de 38 pacientes (21 en el grupo 1 y 17 en el grupo 2). El rango de edad fue de 59 a 77 años (media de 65.9) y el seguimiento mínimo de 12 meses (Cuadro I). De los 38 pacientes, 14 (36.8 %) fueron hombres y 24 (63.15 %) fueron mujeres. Dos pacientes (5.2%) fueron menores de 60 años y 10 ojos (26.31 %) presentaban pseudofaquia antes del procedimiento quirúrgico.

En el grupo 1 (< 6 meses de sintomatología), la agudeza visual del logaritmo de ángulo mínimo de resolución (log-

Cuadro II. Comparación de la agudeza visual mejor corregida (decimal-logMAR) media entre ambos grupos

	Basal	Poscirugía	$p > 0.05$
Grupo 1 (agudos, < 6 meses)	0.12-0.88	0.50-0.30	<0.0001
Grupo 2 (crónicos, > 6 meses)	0.05-1.48	0.16-0.83	<0.0001

MAR) preoperatorio fue de 0.88 (rango 0.5-1.62), mientras que en el grupo 2 (> 6 meses de sintomatología) fue de 1.48 (rango 0.6-1.7), tomando como basal la última medición antes de la cirugía (Cuadro II). No se informaron complicaciones durante el evento quirúrgico ni desprendimientos de retina, endoftalmitis o hipotonía en el periodo posoperatorio. Tampoco se identificaron reaperturas del agujero macular durante el periodo de seguimiento clínico de al menos 12 meses. Por otra parte, la progresión o aparición de catarata se observó en 18 de los 28 ojos fágicos sometidos al procedimiento quirúrgico (Cuadro III).

En todos ojos se alcanzó el cierre anatómico del agujero (Figura 3). La agudeza visual (logMAR) posoperatoria media en el grupo 1 fue de 0.3 (rango 0.0-0.5) y de 0.83 (rango 0.5-1.32) en el grupo 2.

Discusión

El AMI es una condición patológica que afecta con mayor frecuencia a mujeres y que causa disminución significativa en la agudeza visual. Múltiples factores preoperatorios pueden influir el pronóstico final de los pacientes con agujero macular sometidos a cirugía. En particular los agujeros pequeños (> 300 μ m) y agudos (< 6 meses desde la aparición de los síntomas) son considerados de buen pronóstico a diferencia de los agujeros grandes (> 300 μ m) y crónicos (> 6 meses).¹³⁻¹⁵ Diferentes variables transoperatorias, incluyendo el uso de gas expansible o aceite de silicón, indicación y apego a la posición prona, el uso de coadyuvantes y la remoción de la membrana limitante interna, pueden modificar el pronóstico anatómico y funcional final.

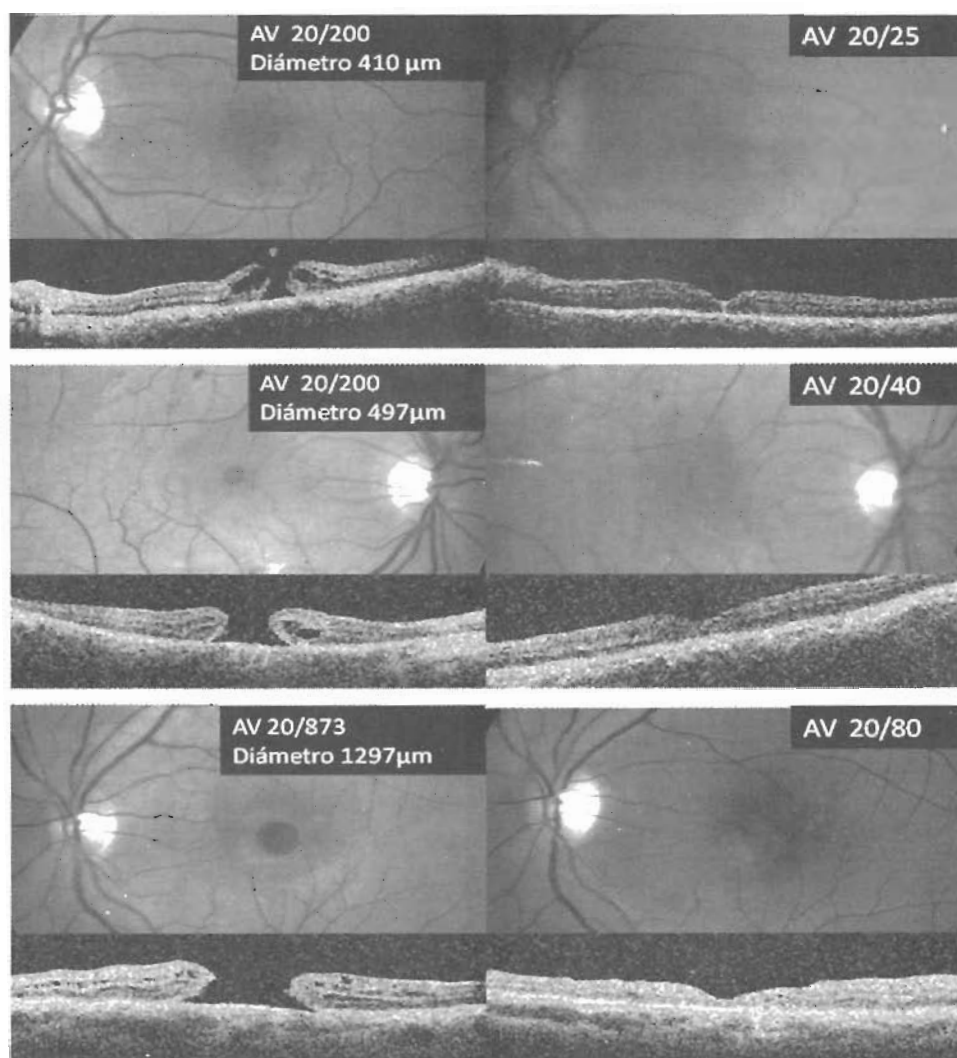


Figura 3. Imágenes pre y posoperatorias del fondo de ojo de tres casos diferentes con agujero macular idiopático. Sobrepuestas a las mismas se muestran las imágenes tomográficas correspondientes, así como la agudeza visual y el diámetro del agujero. Los dos primeros casos corresponden a pacientes del grupo 1 (agudo), mientras que el último pertenece al grupo 2 (crónico).

Cuadro III. Características clínicas y agudeza visual pre y posoperatoria de ambos grupos

Caso	Ojo	Grupo	Remoción de MLI	Coadyuvante	AV basal (decimal-logMAR-Snellen)	AV final (decimal-logMAR-Snellen)	Mejoría de AV (líneas)	Complicaciones operatorias	Complicaciones operatorias	Progresión de catarata que requirió cirugía durante seguimiento	Estatus AMI en última evaluación (> 12 meses)
1	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.32-0.5-20/63	0.40-0.4-20/50	1	No	No	No	Cerrado
2	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.05-1.32-20/418	0.40-0.4-20/50	7	No	No	No	Cerrado
3	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.12-0.9-20/160	0.32-0.5-20/63	5	No	No	Sí	Cerrado
4	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.05-1.32-20/418	0.50-0.3-20/40	8	No	No	Sí	Cerrado
5	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.025-1.62-20/834	0.50-0.3-20/40	8	No	No	No	Cerrado
6	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.32-0.5-20/63	0.80-0.1-20/25	4	No	No	No	Cerrado
7	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.20-0.7-20/100	0.50-0.3-20/40	4	No	No	No	Cerrado
8	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.32-0.5-20/63	5	No	No	Sí	Cerrado
9	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.50-0.3-20/40	7	No	No	No	Cerrado
10	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.05-1.32-20/418	0.50-0.3-20/40	7	No	No	Sí	Cerrado
11	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.63-0.2-20/32	8	No	No	Sí	Cerrado
12	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.32-0.5-20/63	0.63-0.2-20/32	5	No	No	No	Cerrado
13	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.32-0.5-20/63	0.63-0.2-20/32	5	No	No	No	Cerrado
14	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.32-0.5-20/63	0.80-0.1-20/25	4	No	No	Sí	Cerrado
15	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.50-0.3-20/40	7	No	No	Sí	Cerrado
16	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.32-0.5-20/63	0.50-0.3-20/40	2	No	No	No	Cerrado
17	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.12-0.9-20/160	0.32-0.5-20/63	4	No	No	Sí	Cerrado
18	OI	Agudo	Sí	ATLC	0.25-0.6-20/80	1.0-0-20/20	6	No	No	No	Cerrado
19	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.20-0.7-20/100	0.50-0.3-20/40	4	No	No	Sí	Cerrado
20	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.40-0.4-20/50	6	No	No	No	Cerrado
21	OD	Agudo	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.40-0.4-20/50	6	No	No	Sí	Cerrado
22	OD	Crónico	Sí	ATLC	0.025-1.62-20/834	0.05-1.32-20/418	2	No	No	No	Cerrado
23	OD	Crónico	Sí	ATLC	0.020-1.7-20/1002	0.025-1.62-20/834	1	No	No	No	Cerrado
24	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.20-0.7-20/100	3	No	No	No	Cerrado
25	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.020-1.7-20/1002	0.12-0.9-20/160	4	No	No	No	Cerrado
26	OD	Crónico	Sí	ATLC	0.05-1.32-20/418	0.32-0.5-20/63	6	No	No	Sí	Cerrado
27	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.020-1.7-20/1002	0.25-0.6-20/80	6	No	No	Sí	Cerrado
28	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.05-1.32-20/418	0.32-0.5-20/63	5	No	No	Sí	Cerrado
29	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.020-1.7-20/1002	0.16-0.8-20/125	5	No	No	Sí	Cerrado
30	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.05-1.32-20/418	0.25-0.6-20/80	5	No	No	Sí	Cerrado
31	OD	Crónico	Sí	ATLC	0.020-1.7-20/1002	0.25-0.6-20/80	7	No	No	Sí	Cerrado
32	OD	Crónico	Sí	ATLC	0.020-1.7-20/1002	0.10-1-20/200	2	No	No	No	Cerrado
33	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.025-1.62-20/834	0.10-1-20/200	1	No	No	No	Cerrado
34	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.020-1.7-20/1002	0.05-1.32-20/418	1	No	No	No	Cerrado
35	OD	Crónico	Sí	ATLC	0.020-1.7-20/1002	0.10-1-20/200	2	No	No	No	Cerrado
36	OD	Crónico	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.25-0.6-20/80	4	No	No	Sí	Cerrado
37	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.10-1-20/200	0.32-0.5-20/63	5	No	No	Sí	Cerrado
38	OI	Crónico	Sí	ATLC	0.05-1.32-20/418	0.25-0.6-20/80	5	No	No	No	Cerrado

La tracción vitreomacular ha sido sugerida como un posible mecanismo implicado en el desarrollo del AML.¹⁶ Sin embargo, es también aceptado que la tracción tangencial, debido a contractura del vítreo prefoveal, desempeña un papel importante en su patogénesis.¹⁷ La membrana limitante interna también ha sido implicada en la patogénesis de agujeros maculares. La remoción intencional de la membrana limitante interna emergió a inicios de los años noventa, cuando Gass publicó su teoría de la patogénesis de los agujeros maculares y el advenimiento de la cirugía vítreoretiniana para el tratamiento de los mismos. La remoción de la misma se llevó a cabo para intentar liberar las fuerzas tangenciales involucradas en el AML, y aunque la membrana limitante interna no se caracteriza por propiedades contráctiles por sí misma, puede actuar como escalafón para la proliferación de componentes celulares, incluyendo miofibroblastos, fibrocitos, células de epitelio pigmentado de retina, astrocitos y gliosis, que pueden causar tracción tangencial en el área macular y la formación de un agujero macular de espesor completo o el aumento en el tamaño del mismo. Actualmente, diversos informes han mostrado que la remoción de la membrana limitante interna aumenta el éxito anatómico y mejora los resultados visuales en el tratamiento de agujeros maculares.^{17,18}

El objetivo de este estudio fue informar los resultados anatómicos y funcionales en el cierre de agujero macular en pacientes sometidos a cirugía con remoción de membrana limitante interna asistida con acetónido de triamcinolona libre de conservadores. Para ello revisamos los expedientes clínicos de 38 pacientes (38 ojos) sometidos a vitrectomía con microincisiones vía pars plana con el sistema transconjuntival sin suturas calibre 25. Los grupos integrados presentaron similitudes en las características demográficas. Fueron excluidos todos los pacientes con antecedente de cualquier modalidad de tratamiento previo, con agujeros maculares relacionados con miopía, trauma, retinopatía diabética, desprendimiento de retina previo o con patología subyacente. En todos (100 %) se alcanzó el cierre anatómico del agujero macular. Hubo mejoría de la agudeza visual mejor corregida (logMAR) media de 0.3 (rango 0.0-0.5) en el grupo 1 y de 0.83 (rango 0.5-1.32) en el grupo 2. Aunque la mejoría en la agudeza visual posoperatoria fue mayor en el grupo 1 (< 6 meses de evolución), nuestros resultados muestran una mejoría significativa ($p > 0.0001$) en el grupo 2 (> 6 meses de evolución), lo cual sugiere que la cronicidad en el tiempo de evolución es un indicativo para el pronóstico visual, sin ser una contraindicación para realizar la cirugía.

La remoción de la membrana limitante interna sin el uso de coadyuvantes es factible, pero extremadamente difícil ya que al ser una estructura muy delgada, frágil e incolora es frecuente que sea incompleta, por lo que está ampliamente recomendado el uso de coadyuvantes en la cirugía vítreoretiniana.

Diversos análisis histológicos de especímenes teñidos con verde de indocianina revelan la presencia de membranas plasmáticas de células de Müller y otras estructuras retinianas no determinadas adheridas al lado retiniano de tejido removido, lo que indica que el uso de este colorante lleva a remoción en un plano más profundo, pudiendo dar como resultado daño

al tejido retiniano y a la capa de fibras nerviosas.¹⁹ Además, su uso pudiera causar daño por fototoxicidad a los fotorreceptores y el epitelio pigmentado de retina, limitando la recuperación visual final posterior a la cirugía.²⁰ Otros estudios mencionan la posibilidad de fototoxicidad debido a la capacidad de absorción de luz por el colorante.²¹

Por otra parte, el azul tripán ha mostrado seguridad para la tinción del endotelio corneal o la visualización de la cápsula anterior durante la cirugía de catarata. En la cirugía vítreoretiniana diversos estudios han descrito su empleo como coadyuvante para la remoción de la membrana limitante interna y han comprobado su seguridad en concentraciones menores a 0.02 %.^{22,23} Sin embargo, Haritoglou y colaboradores mostraron que concentraciones mayores a 0.15 % producen desorganización de las capas internas de la retina,²⁴ indicativa de afectación de la retina interna dependiente de la concentración del colorante. Debido a que la mayor parte de las presentaciones comerciales de azul tripán disponibles poseen concentraciones mayores a 0.15 %, es importante diluirlo antes de su administración con el fin de evitar el efecto tóxico.

Es importante recordar que tanto el azul tripán como el verde de indocianina habitualmente requieren intercambio fluido-aire previo a su administración.

El acetónido de triamcinolona también ha sido empleado en la cirugía vítreoretiniana para visualizar la hialoides posterior.²⁵ Sin embargo, el uso del alcohol bencílico como conservador en la mayor parte de las presentaciones comerciales (Kenalog®, Bristol Myers Squibb, Princeton, NJ) y su posible papel en la toxicidad de diversas estructuras oculares, ha sido motivo de múltiples investigaciones, y una limitante para considerar su uso intraocular.^{26,27} Quiang Li mostró en sus resultados que posterior a la inyección intravítrea del vehículo (alcohol bencílico) en ojos de conejos, la apariencia de la retina bajo la oftalmoscopia era normal. Sin embargo, el estudio histológico reveló desorganización en la capa nuclear interna y en la capa de fotorreceptores, así como edema en la capa de fibras nerviosas y apoptosis de fotorreceptores. Se demostró, además, que la magnitud del daño aumentaba al incrementar el volumen de alcohol bencílico inyectado. Otras investigaciones sugieren que la purificación de las fórmulas comerciales con conservadores aumentan poco la biocompatibilidad celular, dando como resultado la ineficacia del procedimiento de purificación para incrementar la seguridad clínica de su uso intravítreo.

Una fórmula sin conservadores (ATLC®) podría eliminar estas limitantes. El acetónido de triamcinolona no tiñe la membrana limitante interna, pero las partículas residuales que permanecen adheridas sobre la retina pueden ser utilizadas para una mejor visualización y facilitar la remoción de la membrana limitante interna.^{4,28} Dado que el tamaño de las partículas de fórmulas comerciales (Kenalog®) es de más de 350 μm y teniendo en cuenta el riesgo potencial de toxicidad asociado con su vehículo, las presentaciones micronizadas (partículas menores a 40 μm) sin conservadores pueden ser una mejor alternativa y con un mayor perfil de seguridad.

La persistencia posoperatoria de las partículas de acetónido de triamcinolona que pudieran permanecer en el área

macular no conlleva un mayor riesgo debido a que no interfiere en el éxito anatómico y funcional de la cirugía de agujero.²⁹ Por lo anterior, el uso del acetónido de triamcinolona sin conservadores es una herramienta útil y segura como coadyuvante para la remoción de la membrana limitante interna.

La aspiración activa del líquido subretiniano subyacente a los bordes del agujero macular, el cual en ocasiones es muy viscoso, se realizó aislando dicho compartimiento mediante el uso de un glóbulo de líquido pesado (perfluoro-n-octano), el cual permite verificar la liberación de la tracción tangencial al observar la afrontación de los bordes y el cierre completo del agujero macular (Figura 2).

Por otra parte, el uso de gas perfluoropropano (C_3F_8) se ha convertido en la forma más aceptada de taponamiento como parte del tratamiento del agujero macular aunado a la posición prona en el periodo posoperatorio, demostrando mejores resultados que el hexafluoruro de azufre (SF_6).³⁰ No obstante, algunos autores han informado su experiencia en el tratamiento del AMI sin indicar la posición prona en el posoperatorio; el éxito anatómico obtenido por los mismos es únicamente de 80 %, ³¹ inferior a cuando se indica la posición prona (100 %). El uso de aceite de silicón como taponamiento es una alternativa para los pacientes en quienes exista una condición física o de salud adyacente que impida mantener una posición en pronación por un periodo prolongado o que les sea indispensable realizar un viaje en avión en el posoperatorio inmediato. Sin embargo, la tasa de éxito con este tipo de taponamiento es de 86 % y posee el inconveniente que se requiere un procedimiento quirúrgico adicional para extraerlo.³²

En cuanto a las posibles complicaciones asociadas con la cirugía de AMI, numerosos estudios han documentado la asociación de vitrectomía y la progresión de esclerosis nuclear; algunos autores sugieren que se debe al uso de gas intraocular.³³ En nuestro estudio se observó progresión significativa de la opacidad del cristalino en 18 de 28 pacientes intervenidos.

Nuestros resultados muestran que la remoción de la membrana limitante interna asistida con acetónido de triamcinolona libre de conservadores provee excelentes resultados anatómicos y funcionales en la cirugía de agujero macular, tanto en casos agudos como crónicos, alcanzando un éxito anatómico de 100 % sin complicaciones transoperatorias, siendo este último, similar a lo informado en la literatura internacional.¹⁰ Además, el uso del acetónido de triamcinolona no produjo efectos adversos en el cierre del mismo. Estos resultados justifican el tratamiento del agujero macular idiopático, sin importar el tiempo de evolución del mismo.

Referencias

1. La Cour M, Friis J. Macular holes: classification, epidemiology, natural history and treatment. *Acta Ophthalmol Scand* 2002;80:579-587.
2. Fujii GY, De Juan E Jr, Humayun MS, et al. A new 25 gauge instrument system for transconjunctival sutureless vitrectomy surgery. *Ophthalmol* 2002;109:1807-1812.
3. Haritoglou C, Gass CA, Schaumberger, et al. Macular changes after peeling of the internal limiting membrane in macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 2001;132:363-368.
4. Asheesh T, Arghavan A, Gaurav K. Macular hole closure with triamcinolone-assisted internal limiting membrane peeling. *Retina* 2008;10(10):1-4.
5. Kumagai K, Furukawa M, Ogino N, et al. Vitreous surgery with and without internal limiting membrane peeling for macular hole repair. *Retina* 2004;24:721-727.
6. Kusuha S, Otto S, Kimura D, et al. Outcomes of 23 and 25 gauge transconjunctival sutureless vitrectomy for idiopathic macular holes. *Br J Ophthalmol* 2008;92:1261-1264.
7. Villalta-Deleu E, Castro-Navarro J, González-Castaño C, et al. Resultados de la cirugía del agujero macular con diferentes técnicas de tratamiento. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2006;81:581-590.
8. Lizana HC, Quiroz RM, Graue WF. Resultados anatómicos y funcionales en cirugía de agujero macular. *Rev Mex Oftalmol* 2008;82:214-216.
9. Hikichi T, Furukawa Y, Ohtsuka H, et al. Improvement of visual acuity one-year after vitreous surgery in eyes with residual triamcinolone acetate at the macular hole. *Am J Ophthalmol* 2008;145:267-272.
10. Stec L, Ross R, Williams G, et al. Vitrectomy for chronic macular holes. *Retina* 2004;24:341-347.
11. Paques M, Massin P, Blain P, et al. Long-term incidence of reopening of macular holes. *Ophthalmol* 2000;107:760-766.
12. Scott IU, Morawski AL, Smiddy WE, et al. Long-term anatomic and visual acuity outcomes after initial anatomic success with macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 2003;135:633-640.
13. Ullrich S, Haritoglou C, Gass C, et al. Macular hole size as a prognostic factor in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2002;86:390-393.
14. Scott RA, Ezra E, West JF, Gregor ZJ. Visual and anatomical results of surgery for long standing macular holes. *Br J Ophthalmol* 2000;84:150-153.
15. Ip MS, Baker BJ, Duker JS, et al. Anatomical outcomes of surgery for idiopathic macular hole as determined by optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2002;120:29-35.
16. Smiddy WE, Feuer W, Cordahi G. Internal limiting membrane peeling in macular hole surgery. *Ophthalmology* 2001;108:1471-1476.
17. Haritoglou C, Gass CA, Schaumberger M, Gendorfer A, Ulbig MW, Kampik A. Long-term follow-up after macular hole surgery with internal limiting membrane peeling. *Am J Ophthalmol* 2002;134:661-666.
18. Castro-Navarro J, González-Castaño C. Cirugía del agujero macular con y sin liberación de la membrana limitante interna. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2003;78:159-164.
19. Gendorfer A, Haritoglou C, Gass CA, et al. Indocyanine green-assisted peeling of the internal limiting membrane may cause retinal damage. *Am J Ophthalmol* 2001;132:431-433.
20. Ando F, Sasano K, Ohba N, et al. Anatomic and visual outcome after indocyanine green-assisted peeling of the internal limiting membrane in macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 2004;137:609-614.
21. Gendorfer A, Haritoglou C, Gendorfer A, Kampik A. Retinal damage from indocyanine green in experimental macular surgery. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:316-323.
22. Beutel J, Dahmen G, Ziegler A, et al. Internal limiting membrane peeling with indocyanine green or trypan blue in macular hole surgery. *Arch Ophthalmol* 2007;125:326-332.
23. Figueroa MS, Rebollada G, Noval S, et al. Evaluación mediante electroretinografía de la toxicidad del azul tripan en la cirugía del agujero macular. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2008;83:659-664.
24. Haritoglou C, Gendorfer A, Schaumberger M, et al. Light absorbing properties and osmolality of indocyanine-green depending on concentration and solvent medium. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2003;44:2722-2729.
25. Peyman GA, Cheema R, Conway MD, et al. Triamcinolone acetate as an aid to visualization of the vitreous and the posterior hyaloid during pars plana vitrectomy. *Retina* 2000;20:554-55.
26. Li Q, Wang J, Yang L, et al. A Morphologic study of retinal toxicity induced by triamcinolone acetate vehicles in rabbit eyes. *Retina* 2008;(28):504-510.
27. Lüke M, Januschowski K, Beutel J, Waga M, Grisanti S, Peters S, et al. The effects of triamcinolone crystals on retinal function in a model of isolated perfused vertebrate retina. *Exp Eye Res* 2008;22-29.
28. Nomoto H, Shigara F, Yamaji H, et al. Macular hole surgery with triamcinolone acetate-assisted internal limiting membrane peeling. *Retina* 2008;28:427-432.
29. Fukukita M, Sasoh M, Matsubara H, et al. Triamcinolone acetate remaining on the fovea after successful macular hole closure. *Retina* 2007;27:122-123.
30. Brooks HL Jr. Macular hole surgery with and without internal limiting membrane peeling. *Ophthalmol* 2000;107:1939-1948.
31. Guerrero-Naranjo JL, Cortés-Luna C, Morales-Cantón V, et al. Cirugía de agujero macular sin posición boca abajo postoperatoria. Estudio piloto. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2006;81:321-326.
32. Goldbaum MH, McCuen BW, Hanneken AM, et al. Silicon oil tamponade to seal macular holes without position restrictions. *Ophthalmol* 1998;105(11):2140-2147.
33. Thompson JT. The role of patient age and intraocular gases in cataract progression following vitrectomy for macular holes and epiretinal membranes. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2003;101:485-498.