

Flap invertido de membrana limitante interna en agujero macular grande

Inverted internal limiting membrane flap technique in large macular hole

Rocío Hernández Martínez^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-1835-2448>

Rafael Ernesto González Díaz¹ <https://orcid.org/0000-0002-8783-3771>

Meysi Ramos López¹ <https://orcid.org/X0000-0002-8709-063X>

Elianne Perera Miniet¹ <https://orcid.org/0000-0003-1628-7256>

Yenelis Molina Santana¹ <https://orcid.org/0000-0003-3206-1062>

¹Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". La Habana, Cuba.

*Autor para la correspondencia: rociohm@infomed.sld.cu

RESUMEN

El agujero macular es un desorden de la *interface* vitreorretinal definido como un defecto de espesor completo desde la membrana limitante interna hasta los segmentos externos de los fotorreceptores, que normalmente involucra a la fovea. Con el desarrollo de la tomografía de coherencia óptica se han mejorado el diagnóstico, el tratamiento y el seguimiento de las enfermedades de la *interface* vitreorretinal, entre ellas el agujero macular. La vitrectomía pars plana es la técnica quirúrgica de elección para el agujero macular. Se presenta una paciente de 75 años, pseudofáquica, con mejor agudeza visual corregida en el ojo derecho de 0,1 *Snellen*. Se diagnostica agujero macular grande (810 μm) según su mínima apertura, con 8 meses de evolución. Se realizó vitrectomía pars plana, el levantamiento de la hialodes posterior, el flap invertido de membrana limitante interna, el uso de hexafluoruro de azufre en mezcla 20 % y el posicionamiento de la paciente 24-72 horas. Se logró el cierre anatómico del agujero macular y la recuperación visual de 0,6 *Snellen* a los seis meses del tratamiento quirúrgico.

Palabras clave: Agujero macular; vitrectomía pars plana; flap invertido de membrana limitante interna; pelado de membrana limitante interna.

ABSTRACT

Macular hole is a disorder of the vitreous-retina interface defined as a full-thickness defect from the internal limiting membrane to the external segments of photoreceptors which typically involves the fovea. The development of optical coherence tomography has improved the diagnosis, treatment and follow-up of vitreous-retina interface diseases, among them macular hole. Pars plana vitrectomy is the surgical technique of choice for macular hole. A case is presented of a female 75-year-old pseudophakic patient with best corrected right eye visual acuity of 0.1 on the Snellen chart. Large macular hole is diagnosed (810 μm) according to its minimum opening, of 8 month's evolution. The following procedures were performed: pars plana vitrectomy, posterior hyalode lifting, inverted internal limiting membrane flap, use of sulfur hexafluoride in a 20% mixture, and positioning of the patient for 24-72 hours. Anatomical closure of the macular hole and a visual recovery of 0.6 Snellen were achieved six months after surgery.

Key words: Macular hole; pars plana vitrectomy; inverted internal limiting membrane flap; internal limiting membrane peeling.

Recibido: 12/05/2020

Aceptado: 25/05/2020

Introducción

EL agujero macular (AM) es un desorden de la *interface* vitreoretinal definido como un defecto de espesor completo desde la membrana limitante interna hasta los segmentos externos de los fotorreceptores que normalmente involucra a la fóvea.⁽¹⁾ Es más frecuente después de los 55 años de edad, específicamente entre los 65 y 74 años, y entre el 10 y el 15 % desarrolla agujero macular en el ojo contralateral.⁽²⁾

Con el surgimiento y el desarrollo de la tomografía de coherencia óptica (*ocular coherence tomography* - OCT) se ha mejorado el entendimiento, el diagnóstico y el seguimiento de la enfermedades de la *interface* vitreoretinal.^(3,4,5)

La clasificación internacional sobre la adhesión vitreomacular, la tracción y el agujero macular, publicada en el año 2013, basada en los datos obtenidos por tomografía de coherencia óptica (OCT), clasifica el agujero macular: en pequeño (< 250 μm), mediano

(250-400 μm) o grande ($> 400 \mu\text{m}$), según su mínima apertura y si presenta o no tracción vítreo. Esta clasificación unifica criterios clínicamente aplicables; es fácil de recordar y permite profundizar en las enfermedades de la *interface* vitreorretinal, con lo que aporta nuevas perspectivas para el tratamiento quirúrgico de estas entidades.⁽⁶⁾

Kelly y *Wendel* fueron los primeros en iniciar y publicar la vitrectomía pars plana (VPP) como tratamiento para el agujero macular, quienes reportaron 52 casos en el año 1991, con una tasa de cierre del 58 %.⁽⁷⁾ Esta técnica quirúrgica ha sido en extremo beneficiada con el surgimiento y el desarrollo de la vitrectomía mínimamente invasiva (23G, 25G, 27G), el uso de la cromovitrectomía y el de pinzas endoculares. Hoy la VPP mínimamente invasiva se convierte en el *gold estándar* en la cirugía del agujero macular.

Una vitrectomía completa, el levantamiento de la hialoides posterior, el pelado de la membrana limitante interna (MLI), el uso de gases como tamponador y el posicionamiento del paciente son los pasos recomendados por la comunidad de cirujanos de vitreorretina ante un agujero macular con criterio quirúrgico.

Eckardt y otros, en el año 1997, describieron el pelado de la MLI y lograron una mayor tasa de éxito en el cierre del agujero.^(8,12) Con el continuo estudio de la *interface* vitreorretinal y el conocimiento sobre las células de Müller y su función como “cemento biológico”, *Michalewska* introdujo en el año 2010 el flap invertido de MLI (*Inverted flap, IF*), una nueva opción para pelar dicha membrana, lo que favorece el cierre de agujeros maculares grandes.^(8,9) Sin embargo, la decisión de pelar o no pelar, cómo realizar la maculorexis y la recientemente introducida técnica del flap invertido de membrana limitante interna, siguen siendo controversiales y acaparan en buena medida las mesas de discusión de la cirugía macular en simposios nacionales e internacionales. Nuestro objetivo es determinar la ventaja del flap invertido de MLI en el agujero macular grande.

Presentación de caso

Paciente femenina, de 75 años de edad, hipertensa controlada, asidua lectora. Operada por facoemulsificación en ambos ojos. Presenta disminución de la visión central en el ojo derecho (OD) de 8 meses de evolución.

Examen Físico OD: Agudeza visual mejor corregida: 0,1 Snellen. Segmento anterior sin complicaciones, lente intraocular plegable en saco y centrado. Retina aplicada en la que se observa defecto redondo central en la fovea con bordes de retina elevados, sin otras

alteraciones en retina. Por OCT se corrobora agujero macular de espesor completo grande (810 μm) sin tracción vitreomacular a la fovea o al disco (Fig. 1).

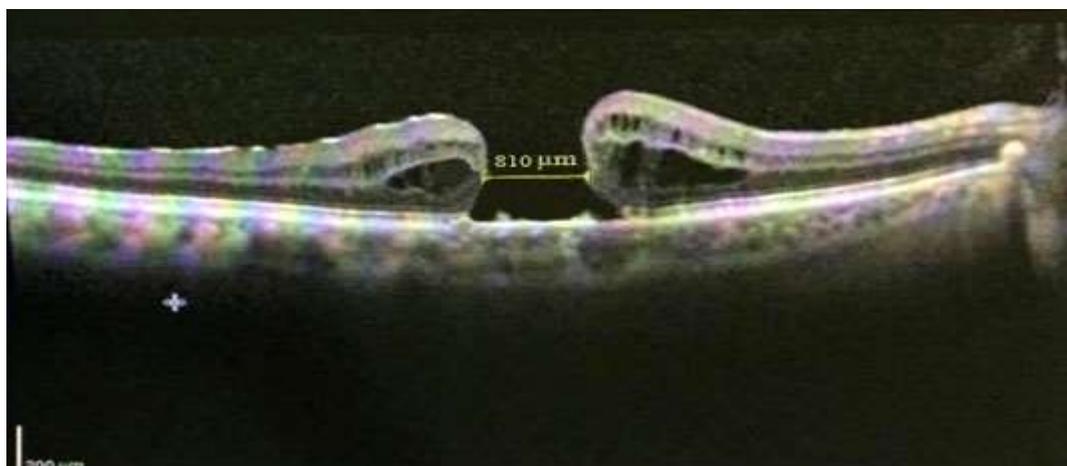


Fig. 1 - Agujero macular de espesor completo grande (810 μm) sin tracción vitreomacular a la fovea o al disco.

Para el diagnóstico diferencial se descartaron entidades como el agujero macular lamelar, el pseudo agujero, el agujero macular asociado a la alta miopía o el agujero macular traumático. Se realizó vitrectomía pars plana central y periférica 23 G, levantamiento de la hialoides posterior, tinción de MLI con la realización de flap invertido de esta sobre el agujero. Intercambio fluido de aire, como tamponador de gas hexafluoruro de azufre (SF 6) en mezcla no expansible al 20 % en la cavidad vítrea. Posicionamiento del paciente mirando hacia abajo (*face down position*), principalmente las primeras 24 horas y alternando el segundo y el tercer día del posoperatorio. Tratamiento tópico con antibióticos y antiinflamatorios durante 7 días poscirugía. Seguimiento a la semana, primer, tercer y sexto mes poscirugía.

Al mes de la cirugía, clínicamente y por OCT, se evidenció agujero macular cerrado y se observó una reposición o una nueva formación de las capas internas y externas de la retina a nivel de la fovea, aunque todavía de forma discontinua y desorganizada (Fig. 2).

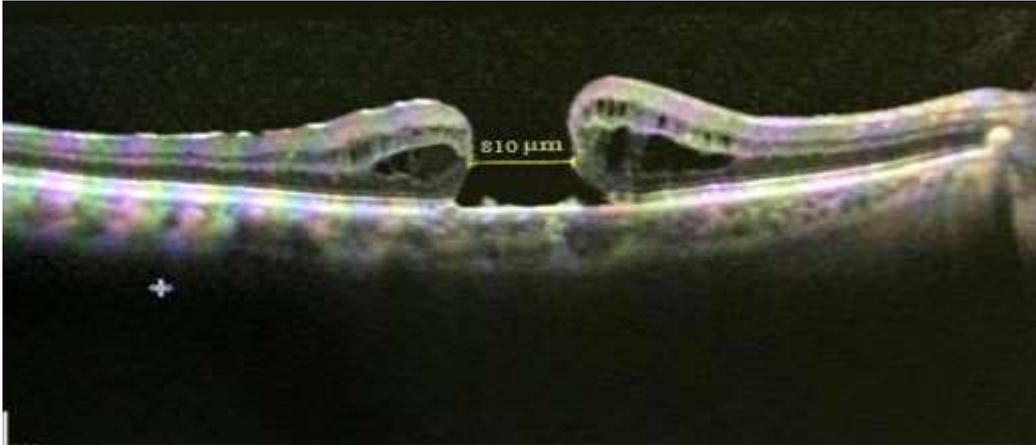


Fig. 2 - Agujero macular cerrado y reposición o nueva formación de las capas internas y externas de la retina a nivel de la fóvea.

A los 6 meses de evolución hubo una ganancia en la agudeza visual mayor a 4 líneas, con agudeza visual mejor corregida de 0,6 Snellen; se evidencia por tomografía de coherencia óptica la integridad de la membrana limitante externa y de los segmentos internos y externos de los fotorreceptores (Fig. 3).



Fig. 3 - Integridad de la membrana limitante externa y de los segmentos internos y externos de lo fotorreceptores.

Discusión

En las últimas décadas, la necesidad de pelar la membrana limitante interna; por qué; cuándo y cómo realizar el pelado de esta membrana fina, pero extremadamente fuerte, y cómo usar de manera eficiente esta maniobra en la cirugía del agujero macular, es un importante punto de debate en la comunidad de cirujanos de vitreorretina.

La membrana limitante interna es la membrana basal de las células de Müller; está formada principalmente por colágeno tipo IV, asociado con glicoproteínas; colágeno tipo VI, que contribuye a la adhesión vitreoretiniana, y colágeno tipo XVIII, que une a la opticina.

La MLI, junto con el córtex vítreo, forman la *interface* vitreoretinal. Entre estas dos estructuras existe una matriz extracelular que funciona como un cemento biológico, constituida por moléculas de adhesión, como la fibronectina y la laminina, y proteoglicanos que interactúan con la opticina del gel vítreo.^(8,9)

Una relación anómala entre la hialoides posterior y la MLI a nivel de la fovea puede ocasionar un agujero macular de espesor completo, como define la clasificación internacional sobre la adhesión vitreomacular, la tracción y el agujero macular, publicada en el año 2013.⁽⁶⁾

El pelado de la membrana limitante interna en la cirugía del agujero macular aumenta la tasa de cierre. Esta técnica, descrita por *Eckardt* y otros en el año 1997, consiste en pelar de forma circular la MLI, construir una maculorexis en 360° (técnica convencional) y preservar la capa de fibras nerviosas.

Varios estudios observacionales han sugerido un beneficio potencial en el cierre del agujero macular cuando se realiza un pelado de MLI y se logra un cierre anatómico del agujero entre el 90-98 %.^(1,2,8,9,10,11)

Michalewska y otros introducen y describen una nueva técnica quirúrgica con el término flap invertido (*inverted flap*, IF) de MLI para agujeros maculares grandes (> 400 micras); los cuales, cuando se realizaba una maculorexis convencional, tenían una baja tasa de cierre. Con la técnica de flap invertido propuesta por *Michalewska* se atribuye el éxito de cierre a que, sin separar de los bordes del agujero la MLI e invirtiendo esta sobre el opérculo, se induce gliosis dentro del propio agujero.^(8,9,10)

Rossi y otros publicaron también recientemente variantes o modalidades para la técnica de flap invertido, y encontraron similares tasas de cierres con el llenado o la cobertura del agujero macular por la membrana limitante interna.⁽⁹⁾

Rizzo y otros estudiaron 620 ojos con agujero macular, y compararon el pelado convencional de la MLI (maculorexis en 360°) *versus* flap invertido. Encontraron que para los agujeros maculares grandes mayores de 400 micras, los asociados a la longitud axial mayor de 26,5 mm y el asociado a desprendimiento de retina en el miope, el flap invertido resultó ser más efectivo que el pelado convencional.⁽¹⁰⁾

Sborgia encontró el 98 % de éxito en el cierre anatómico de agujeros maculares grandes a los que les realizó flap invertido de membrana limitante interna. Observó por tomografía de coherencia óptica (OCT) la recuperación y la integridad de la membrana limitante externa y un reordenamiento de los fotorreceptores alrededor de la fovea, así como la mejoría visual de los pacientes.⁽¹¹⁾

En nuestra paciente con agujero macular grande (810 μm) de 8 meses de evolución, se decidió realizar vitrectomía pars plana lo más completa posible, levantar la hialoides posterior y realizar flap invertido de membrana limitante interna. Se utilizó SF6 en mezcla no expansible al 20 % y el posicionamiento del paciente (*face down position*) las primeras 24 horas, alternando el segundo y el tercer día del posoperatorio.

Basándonos en los conocimientos actuales y en las ventajas que ofrece el flap invertido, donde la MLI es el sustento para la proliferación tisular, su propio pelado contiene fragmentos de células de Müller, lo que produce proliferación celular y gliosis dentro del propio agujero. Esto favorece el medio para que los fotorreceptores se repositionen próximos a la fovea.^(12,13,14,15) En nuestro caso, se obtuvo el cierre del agujero, la recuperación anatómica de la fovea y una mejoría mayor a 4 líneas Snellen en la agudeza visual de nuestra paciente, lo cual permitió su reincorporación a las actividades habituales. El flap invertido de la membrana limitante interna está indicado y constituye una mejor opción de tratamiento en AM idiopáticos grandes, con más de 6 meses de evolución; AM asociados a la alta miopía con o sin desprendimiento de retina; y AM recidivados. Representa una nueva opción de tratamiento que no sustituye la maculorexis convencional, sino que amplía las posibilidades quirúrgicas y de éxito en el cierre anatómico del AM; previene la reapertura o el fallo en el cierre del AM y mejora los resultados funcionales y visuales de la vitrectomía en agujeros maculares grandes. Según la OCT, con el Flap invertido se observa mayor recuperación en la anatomía de la fovea que con el pelado convencional de la membrana limitante interna.⁽¹⁶⁾

Esta nueva técnica quirúrgica (flap invertido de membrana limitante interna) amplía y/o modifica los protocolos de tratamientos hasta el momento establecido, y ofrece nuevas posibilidades de recuperación visual a nuestros pacientes.

Referencias bibliográficas

1. Gaudric A, Tadayoni R. Vitreous surgery for macular disorders. In: Ryan SJ. Retina. London: Elsevier; 2018. p. 6770-834.
2. American Academy of Ophthalmology. Idiopathic macular hole. San Francisco: American Academy of Ophthalmology; 2019 [acceso: 12/08/2020]. Disponible en: <https://www.aao.org/guidelines>
3. Yuxin F. OCT-based diagnostic criteria for different stages of myopic maculopathy. Ophthalmology. 2019;126(7):1018-32.
4. Tsukahara M. Posterior vitreous detachment as observed by wide-angle OCT imaging. Ophthalmology. 2018;125(9):1372-83.
5. Yee P, Sevgi DD, Abraham J, Srivastava SK, Le T, Uchida A, Ehlers JP. OCT assisted macular hole surgery: outcomes and utility from the Discover study. Br J Ophthalmol. 2020;0:1-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-316045>
6. Duker JS, Kaiser PK. The International Vitreomacular Traction Study Group Classification of Vitreomacular Adhesion, Traction, and Macular Hole. Ophthalmology. 2013;120(12):2611-19.
7. Kelly NE, Wendel RT: Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. Arch Ophthalmol. 1991;109:654-59.
8. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman R, et al. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. Ophthalmology. 2010;117(10):2018-25.
9. Rossi T, Gelso A. Macular hole closure patterns associated with different internal limiting membrane flap techniques. Graef Arch Clin Experim Ophtalmol. 2017;255(6):1073-8.
10. Rizzo S. Internal limiting membrane peeling *versus* inverted flap technique for treatment of full-thickness macular holes: A comparative study in large series of patients. Retina. 2018;38:73-8.
11. Sborgia G. Inverted internal limiting membrane-flap technique for large macular hole: a microperimetric study. Internat J Ret Vit. 2019;5:44.
12. Kelly NE, Wendel RT: Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. Arch Ophthalmol. 1991;109:654-59.

13. Baumann C. Effect of inverted internal limiting membrane flap on closure rate, postoperative visual acuity, and restoration of outer retinal layers in primary idiopathic macular hole surgery. *Retina*. 2019;20. DOI: <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002707>
14. Caporossi T. Human amniotic membrane to close recurrent, high myopic macular holes in pathologic myopia with axial length of ≥ 30 mm. *Retina*. 2019;10. DOI: [10.1097/IAE.0000000000002699](https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000002699)
15. Dilraj S. Autologous retinal transplant for refractory macular holes: Multicenter International Collaborative Study Group. *Ophthalmology*. 2019;126(10):399-1408.
16. Iwasaki M. Retinal layer structures after a large macular hole surgery. *Retina*. 2019;39(8):1470-7.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en el presente artículo.

Contribución de los autores

Rocío Hernández Martínez es la autora principal de esta investigación. Realizó el diagnóstico clínico y por OCT, así como la cirugía de esta paciente con la aplicación de la nueva técnica quirúrgica “Flap invertido de membrana limitante interna en agujeros maculares grandes”. Realizó la revisión bibliográfica para el tema y el seguimiento clínico y por OCT de la paciente.

Rafael Ernesto González participó en la revisión bibliográfica sobre el tema y en la realización de la OCT de la paciente.

El resto de los coautores participaron en la revisión bibliográfica sobre el tema.