

## RETINA

### 3. Patología macular

#### 3.6

## Agujero macular no miópico

Enrique Cervera Taulet

Jefe de Servicio de Oftalmología.

Profesor Asociado. Facultad de Medicina. Universidad de Valencia.



SOCIEDAD ESPAÑOLA  
DE OFTALMOLOGÍA

## OBJETIVOS

- Establecer conceptos claros sobre la definición y clasificación del agujero macular (AM) no miópico.
- Claves en el diagnóstico.
- Conocer las variables que condicionan el pronóstico y selección adecuada de la técnica quirúrgica.

## DEFINICIÓN

Se trata de una apertura o discontinuidad anatómica completa de la retina neurosensorial, desde la membrana limitante interna hasta la capa de los segmentos externos de los fotorreceptores, que se desarrolla en el centro de la mácula o fóvea.

## EPIDEMIOLOGÍA. FACTORES DE RIESGO

Según diferentes estudios epidemiológicos, la prevalencia del AM idiopático, el más frecuente, se sitúa alrededor del 0.4% (1), con una incidencia anual ajustada por edad y sexo de 7 por 100.000 habitantes (2).

El riesgo que un paciente con AM desarrolle AM en el ojo contralateral difiere según series, pudiendo llegar al 10% en 2 años y al 15% a 5 años. En aquellos ojos contralaterales con un desprendimiento posterior del vítreo completo el riesgo de desarrollar AM completo es muy bajo (3).

Más del 50% se encuentran en pacientes entre 65 y 74 años. Unilateral en el 80% de los casos, afecta a las mujeres en aproximadamente 2/3 de los pacientes (4).

## PATOGENIA

Se piensa que el AM es un trastorno de la interfase vitreomacular, que se forma como consecuencia de una tracción anómala del vítreo en un contexto de desprendimiento vítreo incompleto. Recientemente se ha descrito la participación de un vítreo posterior cortical móvil que provocaría fuerzas dinámicas que estarían implicadas en las fases iniciales del desarrollo del AM (5).

## CLASIFICACIÓN

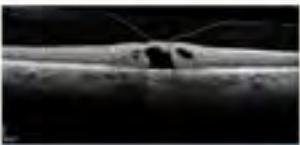
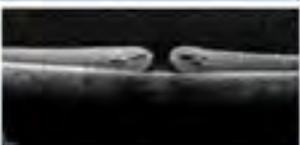
La formación de un AM transcurre a lo largo de semanas a meses, aunque en ocasiones de forma más rápida, a través de una serie de etapas clínicas descritas inicialmente

## 3.6. Agujero macular no miópico

Enrique Cercera Taulet

por Gass (6). Las observaciones originales de Gass se corresponden con los hallazgos anatómicos que se observan en la Tomografía de Coherencia Óptica y que han permitido establecer una clasificación actualizada (tabla 1).

Tabla 1. Clasificación Agujero Macular

Estadios de Gass	Clasificación IVTS	Descripción	OCT
1A	TVM sin AM: puede ocurrir con cambios a nivel retina externa o interna o ambos.	AM inminente con elevación de las capas externas de la retina del EPR en el centro de la fovea. DPV perifoveal que se mantiene fuertemente adherido a la fovea.	
1B		AM inminente. Pérdida de la depresión foveal con persistencia del anclaje vítreo y aumento de la tracción y del defecto retiniano externo.	
2	AM de tamaño pequeño o mediano con TVM	Rotura del techo foveal con adherencia del vítreo y con defecto completo del espesor retiniano ( $\leq 400 \mu\text{m}$ ).	
3	AM grande sin TVM	AM de espesor completo grande ( $> 400 \mu\text{m}$ ), con desprendimiento del vítreo perimacular que puede dejar un opérculo sobre el agujero. Puede presentar edema intraretiniano en los bordes del AM.	
4	AM de tamaño pequeño, mediano o grande sin TVM	AM con DPV completo con presencia de anillo de Weiss. Puede presentar líquido subretiniano, edema intraretiniano y quistes en el borde del agujero.	

IVTS: International Vitreomacular Traction Study Group; AM: agujero macular; OCT: tomografía de coherencia óptica; DPV: desprendimiento posterior del vítreo; EPR: epitelio pigmentario de la retina; VMA, vitreomacular adhesión; TVM: tracción vitreomacular

## HISTORIA NATURAL

- Cerca del 50% de AM en estadio 1A y 1B pueden resolverse espontáneamente consecuencia de la liberación de la tracción vitreomacular (7).
- Aproximadamente el 75% de los AM en estadio 2 progresan a estadio 3 y 4 (8).

## PRONÓSTICO

El pronóstico del AM sin tratar es desfavorable. En seguimientos de 3 a 5 años: (9,10):

- Aproximadamente el 34% de ojos tendrán un AM mayor en diámetro.
- El 45% de los ojos tendrán un descenso de agudeza visual (AV) de 2 o más líneas y el 27,8% de 3 o más líneas; el 40,9% permanecerán estables (ganancia o pérdida < 2 líneas).
- El 75% tendrá una AV  $\leq 20/200$ .

## SIGNOS Y SÍNTOMAS

Es importante investigar los antecedentes oftalmológicos, entre estos últimos el tiempo de duración de los síntomas.

Los síntomas incluyen metamorfopsia, pérdida de agudeza visual y escotoma central.

La agudeza visual tiene una correlación inversa con el tamaño del AM (9), con visiones de 20/200 de promedio en estadios 3 y 4 (8).

El signo de Watzke-Allen se realiza proyectando el haz de luz de la lámpara de hendidura sobre el centro del agujero. Un paciente con un agujero macular refiere que el haz lo percibe roto o adelgazado (fig. 1).

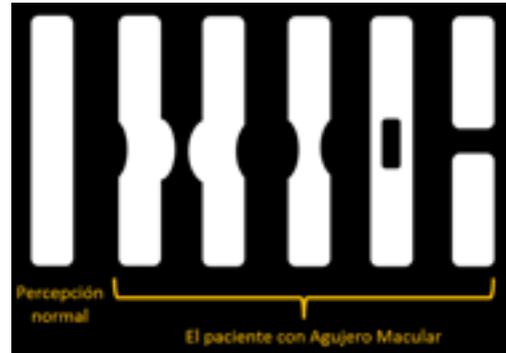


Figura 1: Signo de Watzke-Allen.

## DIAGNÓSTICO

La OCT es hoy en día sin duda la prueba diagnóstica de elección. La OCT permite visualizar si existe o no tracción vítrea, además de descartar la presencia de una membrana epiretiniana, incidencia que aumenta a medida que crece el tamaño del AM (11), y a medir el tamaño del AM, crucial para el pronóstico visual y de cierre del agujero (12),

## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Debe establecerse con entidades como el edema macular cistoide, la corioretinopatía central serosa, drusas subfoveales, maculopatía solar, pero, sobre todo, con el agujero macular y la membrana epiretiniana con pseudoagujero (fig. 2).

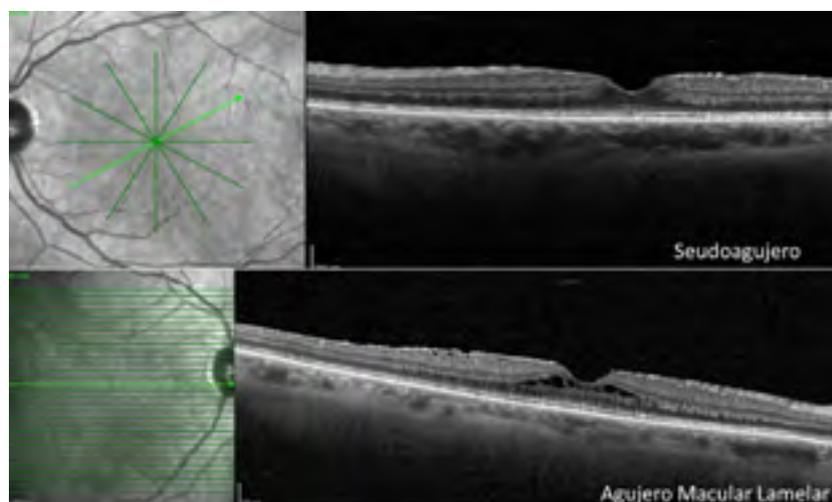


Figura 2: Imágenes de pseudoagujero y agujero macular lamelar.

## TRATAMIENTO Y SEGUIMIENTO

El examen preoperatorio debería incluir agudeza visual, presencia o no de metamorfopsia, examen con lámpara de hendidura de segmento anterior y posterior, y exploración mediante OCT.

Entre los factores preoperatorios que influyen en el resultado anatómico y visual final tras cirugía se encuentran la AV preoperatoria (principal factor predictivo del éxito de la cirugía), duración previa de los síntomas, estadio y tamaño del AM, y pacientes más jóvenes (5,13).

Según el estadio en el que nos encontremos se puede plantear diferentes opciones terapéuticas (tabla 2).

**Tabla 2. Opciones terapéuticas en el Agujero Macular**

Estadio	Tratamiento
Estadio 1A y 1B	Observación (7)
Estadio 2	Vitreólisis neumática (28) Vitreotomía (14) Vitreólisis farmacológica (27)
Estadios 3 y 4	Vitreotomía (15)

### Vitreotomía

Se ha descrito éxito anatómico tras cirugía con un % entre el 85-100% (14). (figs. 3 y 4). Objetivo importante durante la vitreotomía en la cirugía del AM es conseguir separar la hialoides cortical posterior de la superficie de la mácula.

### Pelado de la membrana limitante interna (MLI) (figs. 3 y 4)

Diversos estudios clínicos randomizados han confirmado la eficacia del pelado de la MLI en la cirugía del AM. En un reciente meta-análisis sobre más de 5 mil casos, se concluye que el pelado de la MLI reduce significativamente la probabilidad de reapertura del AM y con mejor recuperación visual (15). Aunque probablemente en agujeros pequeños, podría no ser necesario el pelado de la MLI (16). Para facilitar la visualización y extracción de la misma se utilizan diversos colorantes como el verde indocianina o azul brillante (17), o el acetónido de triamcinolona (18). No parecen existir diferencias en el porcentaje del cierre del AM con o sin el uso de colorantes (19), ni tampoco en relación con la recuperación de AV, sobre todo cuando se utiliza concentraciones de verde indocianina  $\leq 0.05\%$  (20). Se han descrito en los últimos años variaciones en el pelado de la MLI como el flap invertido, con buenos resultados en AM grandes, aunque aparentemente sin diferencias anatómicas ni funcionales en comparación con la extracción convencional de la MLI (21).

Tipo

de gas,

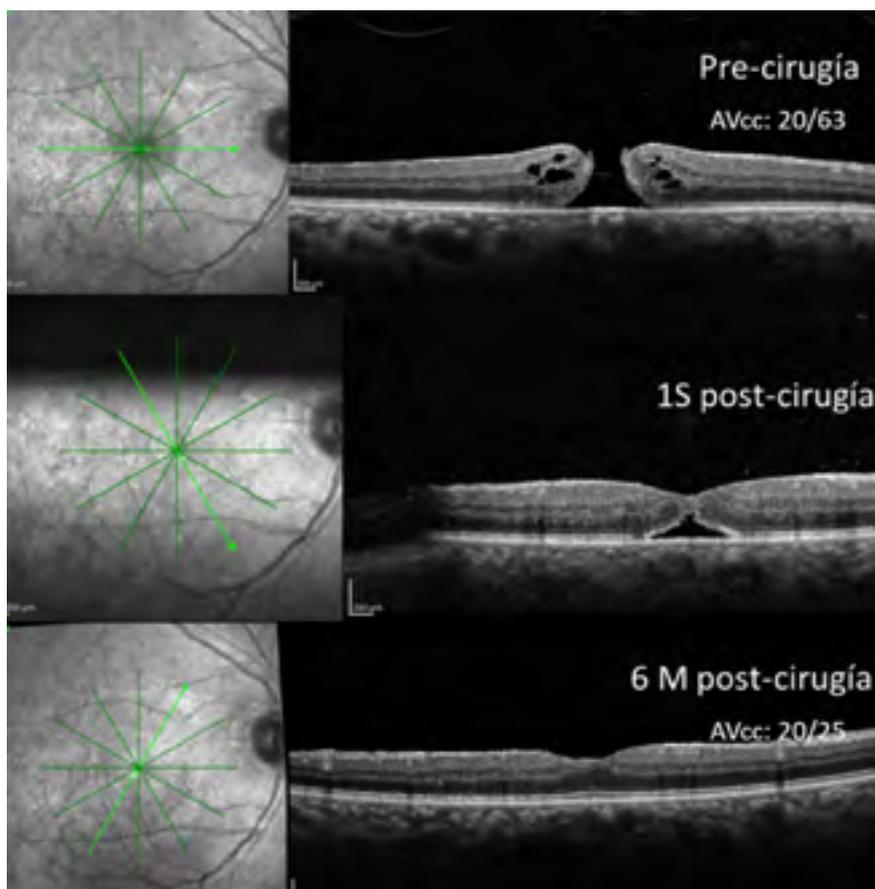


Figura 3: evolución cierre AM tras vitrectomía y pelado de la MLI.

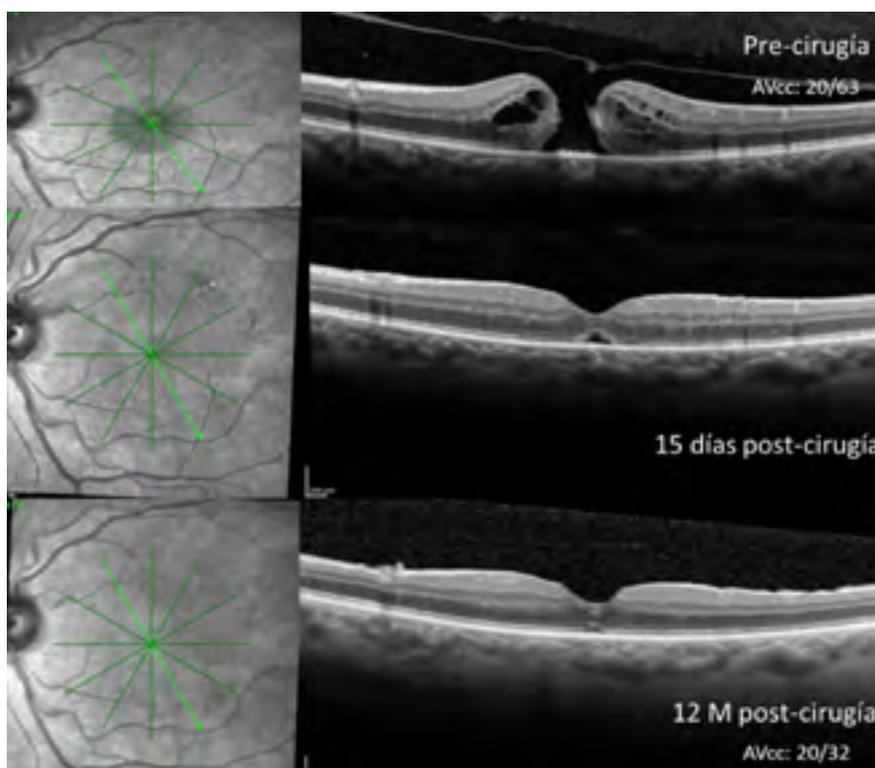


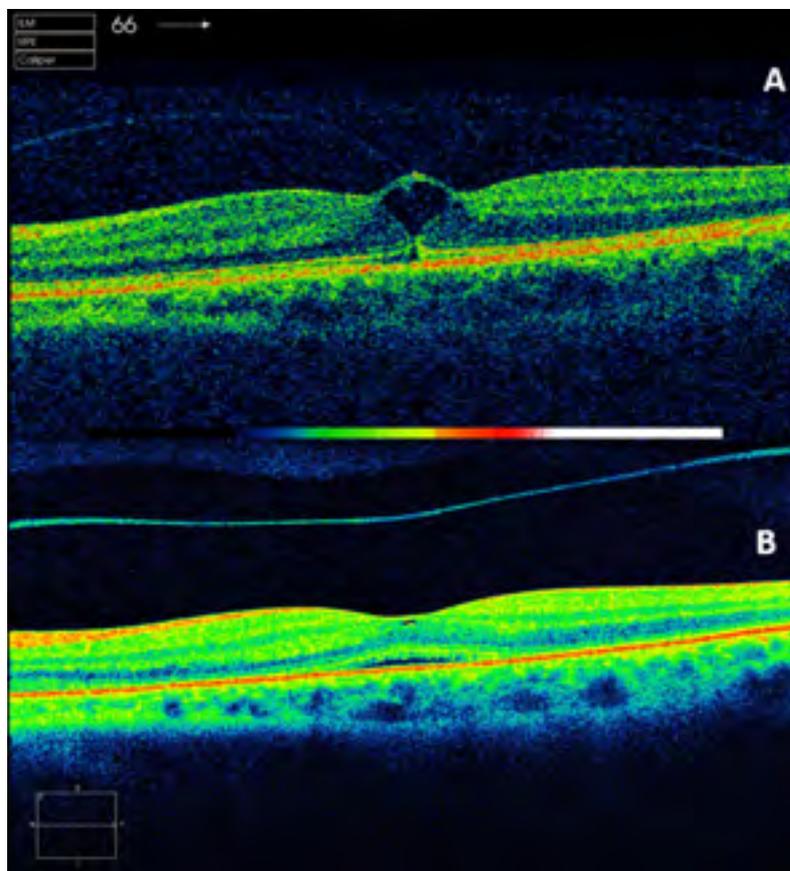
Figura 4: Evolución cierre AM tras vitrectomía y pelado de la MLI.

## taponamiento y posicionamiento

El intercambio líquido-aire-gas al final de la cirugía se ha realizado de forma tradicional en la cirugía del AM. Gases con diferentes concentraciones isovolumétricas y por tanto con diferentes tiempos de permanencia en la cavidad vítrea. El posicionamiento boca abajo se ha mostrado útil en el cierre del AM (22). Recientes estudios han mostrado resultados excelentes usando períodos cortos de posicionamiento, de 1 a 3 días (23) e incluso con buenos resultados sin realizarlo (24). En cualquier caso, con independencia que debería evitarse la posición en decúbito supina, sería recomendable realizarla en AM  $\geq 400$  micras, o en aquellos con un intercambio incompleto (25).

## Ocriplasma

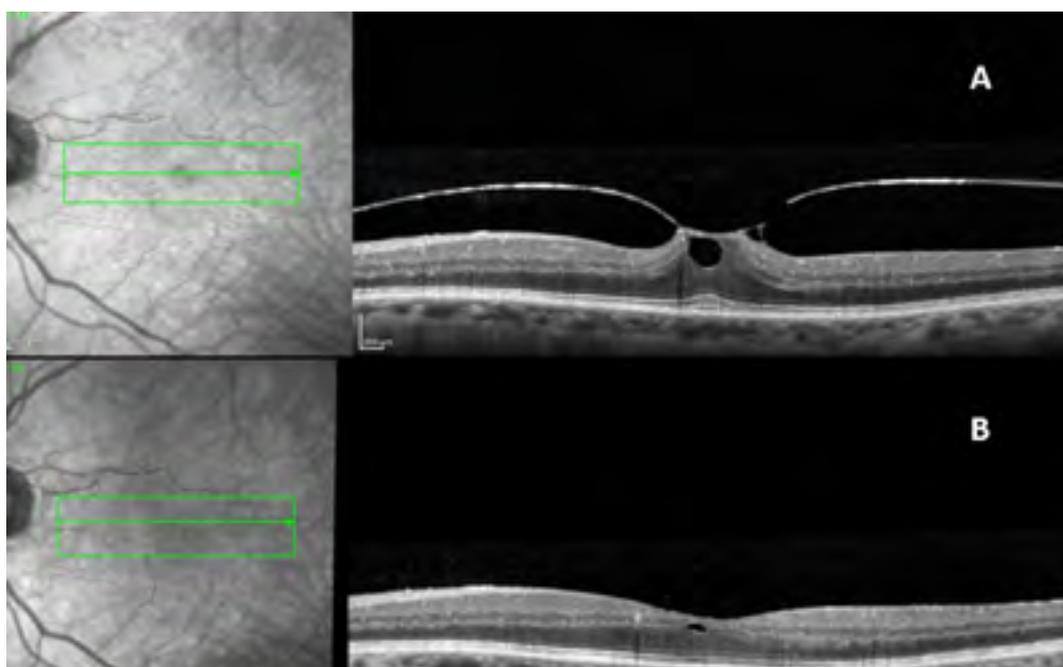
La ocriplasma, fragmento de la plasmina humana, ha sido aprobada para el tratamiento de la tracción vitreomacular (TVM), incluidos los casos en que ésta se presentada asociada a un agujero macular de diámetro  $\leq 400$  micras, con resultados superiores al placebo en los estudios en fase 3 (26). Aunque en práctica clínica real se ha mostrado efectivo en cerrar AM de pequeño tamaño (fig. 5), se han descrito efectos adversos como miodesopsias, fotopsias y pérdidas de visión (27).



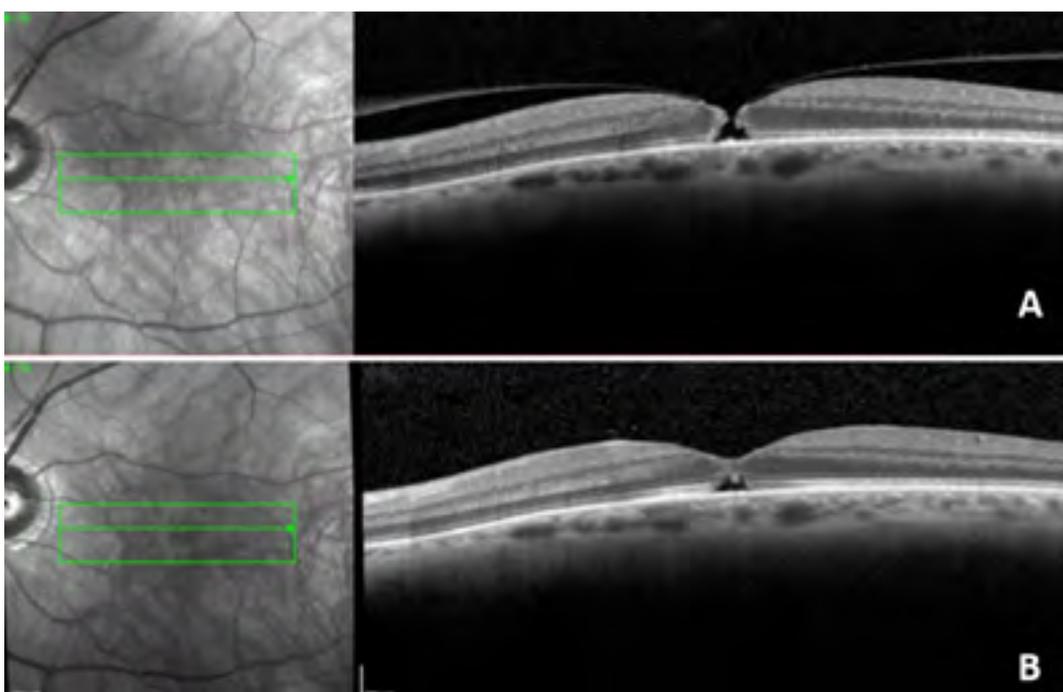
**Figura 5:** Inyección intraocular de Ocriplasma. AM estadio 1B (A). Resultados a 3 semanas (B)

### Vitreolisis neumática

Consiste en la inyección intravítrea de una pequeña cantidad de gas expansible con el objetivo de inducir una liberación de la TVM y el cierre de ojos con AM de pequeño tamaño (estadio 2). Los porcentajes de cierre de pequeños AM mediante vitreolisis neumática oscilan según series entre el 50 y 80% (figs. 6 y 7) (28).



**Figura 6:** Inyección intraocular de 0.3 ml de C3F8 en paciente con AM estadio 1A (A). Tres semanas más tarde (B).



**Figura 7:** Inyección intraocular de 0.3 ml de C3F8 en paciente con AM estadio 2 (A). 48 horas más tarde (B).

## MENSAJES CLAVE PARA RECORDAR SOBRE EL AGUJERO MACULAR

- Apertura anatómica completa de la retina neurosensorial a nivel de la fóvea. Más frecuente unilateral, aunque existe un riesgo relativamente elevado de afectación del ojo contralateral (15% a 5 años).
- Más frecuente en mujeres y entre los 65 y 74 años.
- Los estadios precoces (1A y 1B) puede resolverse espontáneamente, mientras que el 75% de los AM en estadio 2 progresan a estadios 3 y 4.
- La detección temprana se asocia, tras cirugía, a mejores resultados anatómicos (de cierre del AM) y funcionales (de mejoría de AV).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Meuer S, Myers C, Klein B, Swift M, Huang Y, Gangaputra S, et al. The Epidemiology of Vitreoretinal interface Abnormalities as Detected by Spectral Domain Optical Coherence Tomography. *Ophthalmology* 2015; 122; 787: 95
2. McCannel CA, Ensminger JL, Diehl NN, Hodge DN. Population-based incidence of macular holes. *Ophthalmology*. 2009; 116(7): 1366-1369.
3. Eye Disease Case-Control Study Group. Risk factors for idiopathic macular holes. *Am J Ophthalmol* 1994; 118 (6): 754-761.
4. Ezra E, Wells JA, Gray RH, Kinsella FM, Orr GM, Grego J, et al. Incidence of idiopathic full-thickness macular holes in fellow eyes. A 5-year prospective natural history study. *Ophthalmology*. 1998 Feb; 105(2): 353-9.
5. Bikbova G, Oshitari T, Baba T, Yamamoto S, Mori K. Pathogenesis and Management of Macular Hole: Review of Current Advances. *Journal of Ophthalmology* Volume 2019, Article ID 3467381, 7 pages <https://doi.org/10.1155/2019/3467381>.
6. Gass JD. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. *Arch Ophthalmol* 1988; 106 (5): 629-639.
7. de Bustros S. Vitrectomy for Prevention of Macular Hole Study Group. Vitrectomy for prevention of macular holes. Results of a randomized multicenter clinical trial. *Ophthalmology* 1994; 101 (6): 1055-1059.
8. Hikichi T, Yoshida A, Akiba J, Trempe CL. Natural outcomes of stage 1,2,3 and 4 idiopathic macular holes. *Br J Ophthalmol* 1995; 79 (6): 517-520.
9. Chew EY, Sperduto RD, Hiller R, Nowroozi, Seigel D, Yanuzzi LA et al. Clinical course of macular holes: the Eye Disease Case-Control Study. *Arch Ophthalmol*. 1999 Feb; 117(2): 242-6.
10. Casuso LA, Scott IU, Flynn Jr HW, Gass JD, Smiddy WE, Lewis ML, Schiffman J. Long-term follow-up of unoperated macular holes. *Ophthalmology*. 2001 Jun; 108(6): 1150-5.
11. Brockmann T, Steger C, Weger M, Wedrich A, Haas A. Risk assessment of idiopathic macular holes undergoing vitrectomy with dye-assisted internal limiting membrane peeling. *Retina* 2013; 33 (6): 1132-1136.
12. Chung H and Byen SH. New insights into the pathoanatomy of macular holes based on features of optical coherence tomography. *Survey of Ophthalmology*, vol 62 (4): 506-521. 2017.
13. Gupta B, Kaidlaw DHA, Williamson TH, Shah SP, Wong R, Wren S. Predicting visual success in macular hole surgery. *Br J Ophthalmol*. 2009 Nov; 93(11): 1488-91.
14. Muselier A, Dugas B, Burelle X, Passemard M, Hubert I, Mathieu B et al. Macular hole surgery and cataract extraction: combined vs consecutive surgery. *Am J Ophthalmol*. 2010 Sep; 150(3): 387-91.
15. Rahimy E, McCannel CA. Impact of internal limiting membrane peeling on macular hole reopening: A systematic Review and Meta-Analysis. *Retina* 2016; 36 (4): 679-687.

## 3.6. Agujero macular no miópico

Enrique Cercera Taulet

16. Chatziralli IP, Theodosiadis PG, Steel DHW. Internal Limiting Membrane Peeling in Macular Hole Surgery; Why, When, and How? *Retina* 2018; 38 (5): 870-882.
17. Beutel J, Dahmen G, Ziegler A, Hoerauf H. Internal limiting membrane peeling with indocyanine green or trypsin blue in macular hole surgery: a randomized trial. *Arch Ophthalmol* 2007; 125 (3): 326-332.
18. Tognetto D, Zenoni S, Sanguinetti G, Haritoglou C, Ravalico G. Staining of the internal limiting membrane with intravitreal triamcinolone acetonide. *Retina* 2005; 25 (4): 462-467.
19. Tsiplursky MS, Heller MA, De Souza SA, Gordon AJ, Bryan JS, Ziemianski MC, Sell CH. Comparative evaluation of no dye assistance, indocyanine green and triamcinolone acetonide for internal limiting membrane peeling during macular hole surgery. *Retina*. 2013 Jun; 33(6): 1123-31.
20. Machida S, Toba Y, Nishimura T, Ohzeki T, Murai K, Kurosaka D. Comparisons of cone electroretinograms after indocyanine green, brilliant blue G, or triamcinolone acetonide. assisted macular hole surgery. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2014; 252 (9): 1423-1433.
21. Michalewska Z, Michalewski J, Adelman RA, Nawrocki J. Inverted internal limiting membrane flap technique for large macular holes. *Ophthalmology* 2010., vol 117 (10), 2018-2025.
22. Madi HA, Styell DH. Optimal management of idiopathic macular holes. *Clinical Ophthalmology* 2016, vol 10, pp 97-116.
23. Mitra RA, Kim JE, Han DP, Pollack JS. Sustained postoperative face-down positioning is unnecessary for successful macular hole surgery. *Br J Ophthalmol* 2009; 93 (5): 664-666.
24. Tadayoni R, Vicaut E, Devin F, Creuzot-Garcher C, Berrod JP, Le Mer Y et al. A randomized controlled trial of alleviated positioning after small macular hole surgery. *Ophthalmology* 2011 Jan; 118 (1): 150-5.
25. Guillaubey A, Malvitte L, Lafontaine PO, Jay N, Hubert I, Bron A et al. Comparison of face-down and seated position after idiopathic macular hole surgery: a randomized clinical trial. *Am J Ophthalmol* 2008 Jul; 146 (1): 128-134.
26. Singh RP, Li A, Bedi R, Srivastava S, Sears JE, Ehlers JP et al. Anatomic and visual outcomes following ocriplasmin treatment for symptomatic vitreomacular traction syndrome. *Br J Ophthalmol* 2014 Mar; 98 (3): 356-60.
27. Khan MA, Haller JA. Ocriplasmin for Treatment of Vitreomacular Traction: An Update. *Ophthalmol Ther* 2016 Dec; 5 (2): 147-159.
28. Chan CK, Mein CE, Crosson JN. Pneumatic Vitreolysis for Management of Symptomatic Focal Vitreomacular Traction. *J Ophthalmic Vis Res*. 2017 Oct-Dec; 12(4): 419-423.

**PREGUNTA TIPO TEST**

(pulse en la flecha para comprobar las respuestas)

**1. En relación con la prevalencia y epidemiología del agujero macular no miópico, una de las siguientes no es verdad:**

- a) El riesgo que se afecte el ojo contralateral es del 10% a los 2 años.
- b) El riesgo de aparición es mayor cuando existe un desprendimiento posterior del vítreo completo.
- c) Afecta a las mujeres en 2/3 de los pacientes.
- d) Unilateral en más del 75% de los casos.

**2. En relación con la evolución natural y pronóstico del agujero macular no miópico no tratado, una de las siguientes es la falsa:**

- a) Alrededor del 40% de los agujeros macular no tratados permanecen estables en agudeza visual (ganancias o pérdidas < 2 líneas).
- b) Cerca del 50% de los agujeros maculares en estadio 1ªA y 1B pueden resolverse espontáneamente consecuencia de la liberación de la tracción vitreomacular.
- c) En seguimientos de 3 a 5 años, solo el 50% tendrán una agudeza visual  $\leq 20/200$ .
- d) Aproximadamente el 75% de los agujeros maculares en estadio 2 progresan a estadios 3 y 4.