

Prevalencia y características clínicas del agujero macular idiopático en un hospital de tercer nivel del noroeste de México

RICARDO RODRIGUEZ PÉREZ¹, JAVIER SUAREZ ARGUELLO², JUAN ANTONIO LUGO MACHADO³.

Recibido para publicación: 11-06-2024. Versión corregida: 21-08-2024. Aprobado para publicación: 21-08-2024.

Modelo de citación:

Rodriguez Pérez R., Suarez Arguello J, Lugo Machado J.A. **Prevalencia y características clínicas del agujero macular idiopático en un hospital de tercer nivel del noroeste de México.** Arch Med (Manizales). 2024;24(2). <https://doi.org/10.30554/archmed.24.2.5082.2024>

Resumen

Introducción: El agujero macular es un defecto retiniano circular en el área foveal de la retina neurosensorial, puede ser de espesor completo o lamelar cuando el defecto no involucra todas las capas de la retina neurosensorial. **Objetivo.** Determinar la prevalencia de agujero macular idiopático en el Hospital de especialidades 2 del IMSS Cd Obregón Sonora. **Material y métodos.** Estudio retrospectivo, transversal, observacional, descriptivo, selección no probabilística de casos consecutivos de la consulta evaluados de primera vez con la tomografía de coherencia óptica y se diagnosticó con agujero macular idiopático, tomaron las variables clínicas y demográficas. Se empleó estadística descriptiva, usamos Ji cuadrado de bondad de ajuste para contrastar la prevalencia, consideramos diferencias significativas un valor de $p \leq 0.05$, empleamos SPSS versión 24. **Resultados.** Se encontró una prevalencia de 3.2%, edad promedio $68.72DS \pm 8.736$, femenino 22 (61.1%) el tamaño media $485.00 DS \pm 270.302$, el sexo femenino 22 (61.1%) ojos izquierdos 55.5% , agudeza visual 20/60 o peor fueron 88.9%, la hipertensión arterial 36.1%, estadificación de Gass fue en 61.1% estadios 4, de las enfermedades concomitantes 25% presentó alguna, y glaucoma fue 13,9%, la mayoría 58.3%) fue manejado con vitrectomía. **Conclusión.** La prevalencia de agujero macular idiopático, es similar lo reportado a nivel nacional, sin embargo, es mayor a lo

- 1 Médico residente Hospital de Especialidades No 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" IMSS, Cd Obregón, Sonora. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2262-731X>
- 2 Medico Oftalmología del Hospital de Especialidades No. 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" IMSS, Cd. Obregón, Sonora. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6779-4114>
- 3 Medico Auxiliar del Departamento de Educación e Investigación en Salud Hospital de Especialidades No 2 "Lic. Luis Donaldo Colosio Murrieta" IMSS, Cd Obregón, Sonora. ORCID <https://orcid.org/0000-0003-4864-8546>

Correspondencia: Juan Antonio Lugo Machado

Dirección: Prolongación Hidalgo Bellavista, Cajeme 85130. Ciudad Obregón. Sonora, México. Teléfono: +6441559891 Correo electrónico: otorrinox@gmail.com

descrito por otros autores a nivel internacional, edad en la séptima década de la vida y sexo femenino. son las características clínicas que presentan los casos de agujero macular idiopático en nuestro nosocomio.

Palabras clave: Prevalencia; Perforaciones de la retina; agujero macular idiopático

Prevalence and clinical characteristics of idiopathic macular hole in a tertiary hospital in northwest Mexico

Abstract

Introduction: *The macular hole is a circular retinal defect in the foveal area of the neurosensory retina, it can be full thickness or lamellar when the defect does not involve all the layers of the neurosensory retina. Objective.* To determine the prevalence of idiopathic macular hole in the Specialty Hospital 2 of the IMSS Cd Obregon Sonora. **Material and methods.** *Retrospective, cross-sectional, observational, descriptive study, non-probabilistic selection of consecutive cases from the clinic evaluated for the first time with RTVue XR Avanti, Optovue Inc., Fremont, CA, USA optical coherence tomography and diagnosed with idiopathic macular hole, taking clinical and demographic variables. Descriptive statistics were used, we used Chi square of goodness of fit to contrast the prevalence, we considered significant differences a value of $p \leq 0.05$, we used SPSS version 24. Results.* A prevalence of 3.2% was found, mean age 68.72 SD $\pm$ 8.736, female 22 (61.1%), mean size 485.00 SD $\pm$ 270.302, female sex 22 (61.1%), left eyes 55.5%, visual acuity 20/60 or worse. 88.9%, arterial hypertension 36.1%, Gass staging was 61.1% stages 4, 25% of the concomitant diseases presented some, and glaucoma was 13.9%, the majority 58.3%) was managed with vitrectomy. **Conclusion.** *The prevalence of idiopathic macular hole is similar to that reported at the national level, however, it is higher than that described by other authors at the international level, age in the seventh decade of life and female sex. are the clinical characteristics presented by the cases of idiopathic macular hole in our hospital*

Key words: prevalence; retinal perforations; idiopathic macular hole

Prevalência e características clínicas do buraco macular idiopático em um hospital terciário no noroeste do México

Resumo

Introdução: O buraco macular é um defeito circular da retina na área foveal da retina neurosensorial, pode ser de espessura total ou lamelar quando o defeito não envolve todas as camadas da retina neurosensorial. **Objetivo.** Determinar a prevalência do buraco macular idiopático no Hospital Especializado 2 do IMSS Cd Obregon Sonora. **Material e métodos.** Estudo retrospectivo, transversal, observacional, descritivo, seleção não probabilística de casos consecutivos da clínica avaliados pela primeira

vez com tomografia de coerência óptica RTVue XR Avanti, Optovue Inc., Fremont, CA, EUA e diagnosticados com buraco macular idiopático, tomando variáveis clínicas e demográficas. Estatística descritiva foi usada, usamos qui-quadrado de ajuste para contrastar a prevalência, consideramos diferenças significativas um valor de $p \leq 0,05$, usamos o SPSS versão 24. **Resultados.** Foi encontrada uma prevalência de 3,2%, idade média 68,72 DP $\pm 8,736$, sexo feminino 22 (61,1%), tamanho médio 485,00 DP $\pm 270,302$, sexo feminino 22 (61,1%), olhos esquerdos 55,5%, acuidade visual 20/60 ou pior. 88,9%, hipertensão arterial 36,1%, estadiamento gass foi 61,1% estágios 4, 25% das doenças concomitantes apresentaram alguma, e glaucoma foi 13,9%, a maioria 58,3%) foi tratada com vitrectomia. **Conclusão.** A prevalência de buraco macular idiopático é semelhante à relatada em nível nacional, porém, é maior que a descrita por outros autores em nível internacional, idade na sétima década de vida e sexo feminino. são as características clínicas apresentadas pelos casos de buraco macular idiopático em nosso hospital.

Palavras-chave: prevalência; perfurações retinianas; buraco macular idiopático

Introducción

El agujero macular (AM) es un defecto retiniano circular en el área foveal de la retina neurosensorial, puede ser de espesor completo (AMEC) o lamelar cuando el defecto no involucra todas las capas de la retina neurosensorial(1,2). Aparece principalmente en pacientes de edad avanzada sin alteraciones subyacentes por lo cual recibe el nombre de idiopático, aunque también puede ocurrir secundario a traumatismos contusos, condiciones de miopía elevada, desprendimientos de retina reumatógenos o retinopatía diabética(3). La prevalencia de AM es muy variable y van desde 0,17 %(4) 2% hasta 28%(5,6) Según la academia americana de oftalmología, el agujero macular tiene una incidencia anual de 8 por cada 100,000 personas al año con una relación mujer: hombre de 3:1(7).

El Beaver Dam Eye Study (BDES) utilizó fotografía de fondo de ojo para evaluar su morfología en 4926 individuos mayores de 42 años y reportó que el AMEC tuvo una prevalencia de 0.3% de la población, la tasa de prevalencia aumentó de 0.0% en paciente entre 43 y 54 años a un 0.8% en pacientes mayores de 75 años y en el seguimiento a 10 años se encontró una incidencia de 0.7%, lo que corresponde

aproximadamente a 300 nuevos casos anuales por cada millón de habitantes. La mayoría de los casos son unilaterales, afectan tres veces más a mujeres que a hombres(8). En un estudio de casos y controles el 72% de los AMI fueron en mujeres, más del 50% de los AMI fueron encontrados en personas entre 65 y 74 años y solo el 3% en personas menores de 55 años. El riesgo a 5 años de un paciente con AMEC de desarrollar AMEC en el ojo contralateral fue de aproximadamente 10-15%, los ojos contralaterales con DVP completo tuvieron menor riesgo de presentar AMEC(1).

Los datos de incidencia de AM bilateral varia de entre 5% a 16%, en 2004 Chan y colaboradores propusieron el concepto de estadio 0 de AM para designar al ojo contralateral con características maculares normales en la OCT pero con persistencia de adhesión entre la hialoides posterior y el centro de la fovea. (8) El AM es raro en pacientes jóvenes y se asocian usualmente a traumatismo contuso, otras causas no traumáticas de AM no traumática en pacientes jóvenes pueden estar relacionadas a enfermedad de Coats, distrofias retinianas y degeneraciones como retinitis pigmentosa, retinosquiasis ligada al X, enfermedad de Best, retinopatía del prematuro, neurorretinitis por Bartonella, regre-

sión incompleta de papila de Bergmeister, lesiones por láser, coloboma de coroides y maculopatía cavitaria idiopática.(9)

En un estudio realizado en CMN siglo XXI donde se analizaron 471 paciente atendidos por el servicio de retina se reportó que 12 pacientes contaban con diagnóstico de AMI, lo que corresponde a 2.97% de la población estudiada, el 75% fueron pacientes de género femenino, la edad promedio fue de 69 años. (10) La clasificación de Gass está basada en una meticulosa evaluación clínica d fondo de ojo y divide al AM en 4 estadios. Estadio 1: Formación quística sin defecto de espesor completo. Estadio 2: Defecto de espesor completo menor de 400 micras. Estadio 3: Defecto de espesor completo mayor a 400 micras.(8)

Estadio 4: Defecto de espesor completo mayor a 400 micras con presencia de desprendimiento completo del vitreo posterior incluido el disco óptico.

Anteriormente Gass tenía la hipótesis que el AMI era causado por la tracción tangencial de la corteza vítrea prefoveal, las nuevas investigaciones con el uso de tomografía de coherencia óptica (OCT) se ha elucidado que el AMI se empieza a formar durante el DVP perifoveal como consecuencia de TVM dinámica y anteroposterior. La fuerza de tracción anterior actúa en la fóvea inicialmente produciendo una separación de las capas de la retina intrafoveal, que evoluciona a un pseudoquiste foveal, este pseudoquiste puede llegar a hacerse de mayor tamaño, disruptiendo y separando las capas externas de la retina mientras eleva la capa interna de la retina, la degeneración del tejido retiniano secundario a estas fuerzas traccionales facilita este proceso. La dehiscencia del quiste foveal crea un defecto de espesor total de la retina. El borde del AM usualmente tiene forma redondeada y puede contener pseudoquistes intrarretinianos, puede estar más elevado que el tejido retiniano que lo rodea debido al acumulo de líquido y normalmente tiene forma de reloj de arena en la OCT.(11)

Los síntomas están relacionados con los cambios estructurales en la macula y se incluyen disminución de la agudeza visual (AV), metamorfopsias, micropsias, raramente fotopsias, en algunos pacientes estos síntomas pueden estar ausentes. La mayoría de los AM en estadio I y II son asintomáticos, mientras que los estadios tardíos se asocian con reducción significativa de la AV, metamorfopsias y pérdida de la visión central con presencia de un escotoma central. A la exploración de fondo de ojo con un AMEC se puede observar un defecto foveal circular con edema intrarretiniano en sus márgenes. La prueba de Watzke Allen consiste en colocar al paciente en la lámpara de hendidura y deslizar un haz de luz sobre el área foveolar, si el paciente percibe un escotoma el test será positivo(12)

La introducción de la OCT hace más de dos décadas ha permitido cambios importantes en la comprensión y detección de la patología coriorretiniana. La OCT se ha convertido en el gold standard para el diagnóstico y manejo la patología vitreoretiniana ya que nos brinda información detallada sobre la anatomía macular, el tamaño del AM y si hay presencia de TVM o MER. Esta información es útil para el diagnóstico, estadiaje y seguimiento de la patología(13,14,24,26).

Material y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, observacional, descriptivo, se tomaron las variables clínicas como sexo, edad, lado de ojo afectado, si tiene afección bilateral, tamaño en micras, estadificación, comorbilidades, agudeza visual del ojo afectado y contralateral, manejo quirúrgico o conservador del expediente de pacientes que acudieron a consulta de primera vez durante el periodo de mayo a noviembre de 2022. De manera no probabilística fueron elegidos los casos consecutivos diagnosticado de primera vez de agujero macular sin causa conocida, que acudieron a la consulta en el periodo establecido y fueron revisados con el equipo de

tomografía de coherencia óptica (TCO) marca RTVue XR Avanti, Optovue Inc., Fremont, CA, USA. Se empleó estadística descriptiva con medidas de tendencia central como promedio, media, mediana, moda y medidas de dispersión como rango, varianza y desviación estándar. Se empleó Ji cuadrado de bondad de ajuste para contrastar la prevalencia encontrada con las de otros a nivel internacional considerando diferencias significativas un valor de $p \leq 0.05$. Se empleo una base de datos de Excel para codificación y luego se trasladarán al SPSS versión 24 para su análisis.

Resultados

Durante el periodo de mayo a noviembre 2022, se atendieron en la consulta de oftalmología de nuestro instituto un total de 1118 pacientes de primera vez, quienes fueron sometidos a evaluación con el equipo de tomografía de coherencia óptica, registrándose un total de 36 casos de agujero macular idiopático sin causa conocida, generando una prevalencia de 3.2%, la edad promedio fue $68.72 \text{DS} \pm 8.736$ años, por grupos etarios los dividimos en ≤ 65 años con 10(27.8%) y ≥ 66 años 26(72.2%) con un tiempo de inicio de los síntomas de $9.53 \text{DS} \pm 2.646$ días, el tamaño en micras del agujero macular media fue de $485.00 \text{DS} \pm 270.302$, el sexo femenino fue 22 (61.1%) masculino 14(38.9%), en relación a la lateralidad del ojo afectado fueron derecho 16(44.4%), izquierdos 20(55.5%), con agudeza visual 20/50 o mejor se presentó en 4(11.1%) y 20/60 o peor fueron 32(88.9%), solamente 3(8.3%) fueron bilaterales en la clasificación de Gass está basada en la evaluación clínica de fondo de ojo, encontramos un 8.3% en estadio 2, 30.6% en estadio 3 y 61.1% estadios 4. En un 16.7% no presentaba ningún comórbido, del resto que presentaron comorbilidades, hipertensión arterial sistémica fueron 36.1%, diabetes mellitus 16.67% y con dos o más comórbidos un 39.6%. En las enfermedades agregadas se encontró que ninguna en 11 (30.56%), glaucoma 9(25%), catarata 5 (13.89%), miopía 4 (11.11%), retinopatía

diabética 4 (11.11%), glaucoma con catarata 1 (2.78%) y catarata con retinopatía 2 (5.56%). El 21(58.3%) fue manejado con vitrectomía+ limitorexis y 15(41.7%) manejo expectante. **Ver tabla 1**

Tabla 1.- Resultados

		n	%
Sexo	Masculino	14	38.88
	Femenino	22	61.11
Grupo edad	≤ 65 años	10	27.77
	≥ 66 años	26	72.22
Lateralidad	Derecho	16	44.44
	Izquierdo	20	55.56
Bilateralidad	SI	3	8.33
	NO	33	91.67
Estadificación	2	3	8.33
	3	11	30.56
	4	22	61.11
Comorbilidades	Ninguna	6	16.67
	HAS	13	36.11
	DM	6	16.67
	Dos o más comórbidos	11	30.56
Agudeza visual	20/50 o Mejor	4	11.1
	20/60 o Peor	32	88.9
Enfermedad ocular agregada	Nada	11	30.56
	Glaucoma	9	25.00
	Catarata	5	13.89
	MIOPIA	4	11.11
	Retinopatía Diabetia	4	11.11
	Glaucoma Y Catarata	1	2.78
	Catarata Y Retinopatía	2	5.56
Manejo	Vitrectomía+ Limitorexis	21	58.3
	Espectante	15	41.7

DM Diabetes Mellitus, HAS Hipertensión Arterial Sistémica.

Fuente: Servicio de oftalmología del Hospital de Especialidades No 2, IMSS, Cd Obregón, Sonora de mayo a noviembre 2022

Discusión

La prevalencia de agujero macular idiopático en nuestro centro hospitalario fue de 3.2%, se encuentra dentro del rango de proporción des-

crita a nivel nacional 2.97% en Cd de México, (10) internacional 0.17% en india (4) 5% a 16%, en china(8) Zgolli 0.2% a 0.8%(15). El promedio de edad, fue similar a lo reportado por Flaxel en la academia americana de oftalmología(1) donde describe un rango de 65 a 75 años, y similar a lo reportado por Eric Ezra en estados unidos con una edad media de 66 años (16), algunos autores señalan que el porcentaje de pacientes con agujero macular idiopático se incrementa con la edad(16,17), cuando dicotomizamos la edad en menores de 65 años y mayores de 66 años, encontramos una proporción mayor de pacientes de edad avanzada con 72.2%. El sexo femenino resulto el mas afectado, como lo señalan algunos otros autores(10)(18)(8) (19), al respecto se ha señalado que en estudios previos han sugerido una asociación o una influencia protectora de los estrógenos(20) (27) en tiempo de evolución en días, tal vez los cambios hormonales aparecidos en la mujer con la menopausia o la reducción del ejercicio físico y el acumulo de radicales libres pudieran influir en su aparición más en la mujer que en el hombre(21)(23)(25)

Dentro de las comorbilidades, la hipertensión arterial sistémica represento la más común, similar a lo descrito por Omotoye et al en Nigeria(18) dentro del tamaño del agujero macular idiopático se encontró que en nuestra serie fue 485 micras, menor a lo descrito por otros autores como Zgolli con 692.59 micras (15) pero menor 400 micras a lo presentado por Florencia Passarelli en Argentina(22). Respecto a lateralidad de ojo afectado, fu similar a lo encontrado por Juárez Flores con el lado derecho(10) respecto a la bilateralidad en nuestros casos fueron menor as lo reportado por Balbona en Cuba con 15%, en nuestro caso fue solo el 8.3%, (21) y lo reportado por Passarelli en Argentina con 16.2%(22), pero similar a lo reportado por Omotoye et al (18) en Nigeria con 10.9%, referente a la estadi-ficación de GASS, se encontró un estadio 4 e la mayor proporción de nuestros casos, similar a lo referido por Juárez Flores (10), y

referente a la agudeza visual, encontramos que la mayor proporción de nuestros casos se encontraba en una agudeza visual de 20/60 o peor, mayor a lo descrito por Balbona (21). Poco mas de la mitad nuestros casos fueron manejado con vitrectomía, mayor a lo descrito por Omotoye et al (18) en Nigeria, donde el 95%, no acepto manejo quirúrgico. Dentro de las enfermedades concomitantes, encontramos que de quienes presentaban una, la más común fue glaucoma, diferente a lo señalado por Omotoye et al (18) donde predominó la catarata, presentando al glaucoma como segundo ligar

Al realizar chi cuadrado de bondad de ajuste entre la proporción encontrada en la tesis de Juárez Flores cols. en el Hospital de especialidades “Dr. Bernardo Sepúlveda” del Instituto Mexicano del Seguro Social en el 2020, 2.97%, no se encontró diferencia significativa con un valor de $p = 0.765$ ($p \leq 0.05$), pero al contrastar los resultados encontrados por Sen et al en India en el 2008 con 0.17%, si hubo diferencias significativas $p = 0.000$ ($p \leq 0.05$), al igual que lo reportado por Zgolli et al (15) que señala un rango de 0.2% a 0.8% $p = 0.000$ ($p \leq 0.05$),

Conclusiones

Nuestra prevalencia de agujero macular idiopático, es similar lo reportado a nivel nacional e internacional, la séptima década de la vida es el grupo etario más afectado, igual que el sexo femenino, el ojo izquierdo se encontró ligeramente más afectado que el derecho, la afectación unilateral fue el más común, la hipertensión arterial sistémica fue la comorbilidad más encontrada, la mayoría de nuestros casos presentaban una pero agudeza visual, dentro de las enfermedades visuales agregadas el glaucoma fue el más habitual, la mayor parte de nuestros casos se manejó con vitrectomía+ limitorexis. Al contrastar nuestra prevalencia con cifras internacionales se encontró diferencias significativas.

Referencias

1. Flaxel CJ, Adelman RA, Bailey ST, Fawzi A, Lim JI, Vemulakonda GA, et al. Idiopathic Macular Hole Preferred Practice Pattern®. *Ophthalmology*. 2020;127(2).
2. Steel DHW, Lotery AJ. Idiopathic vitreomacular traction and macular hole: A comprehensive review of pathophysiology, diagnosis, and treatment. Vol. 27, *Eye (Basingstoke)*. 2013.
3. Tsui MC, Hsieh YT, Lai TT, Lai CT, Lin HC, Ho TC, et al. Full-thickness macular hole formation in proliferative diabetic retinopathy. *Sci Rep*. 2021;11(1).
4. Sen P, Bhargava A, Vijaya L, George R. Prevalence of idiopathic macular hole in adult rural and urban south Indian population. *Clin Exp Ophthalmol*. 2008;36(3).
5. Lewis M lou, Cohen SM, Smiddy WE, Gass JDM. Bilaterality of idiopathic macular holes. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 1996;234(4).
6. Trempe CL, Weiter JJ, Furukawa H. Fellow Eyes in Cases of Macular Hole: Biomicroscopic Study of the Vitreous. *Archives of Ophthalmology*. 1986;104(1).
7. Ophthalmology AA of. American Academy of Ophthalmology Retina/Vitreous Panel. Vol. Updated Ja, preferred practice pattern: diabetic retinopathy. 2016.
8. la Cour M, Friis J. Macular holes: Classification, epidemiology, natural history and treatment. Vol. 80, *Acta Ophthalmologica Scandinavica*. 2002.
9. Chun JW, Kim CH, Kim JY, Oh HS, Kim SH, Kwon OW, et al. Prevalence and progression of stage 0 macular hole in fellow eyes of patients with idiopathic full-thickness macular hole. *Korean Journal of Ophthalmology*. 2020;35(2).
10. Juárez Flores José Nazario VLJI. Prevalencia y características clínicas de pacientes con diagnóstico de agujero macular idiopático en un hospital de tercer nivel. [Cd de México]: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2020.
11. Duker JS, Kaiser PK, Binder S, de Smet MD, Gaudric A, Reichel E, et al. The international vitreomacular traction study group classification of vitreomacular adhesion, traction, and macular hole. *Ophthalmology*. 2013;120(12).
12. Cava Valenciano C, Amat Peral P, Arias Barquet L, Ascanso Puyuelo F. Guía de Manejo de la Coriorretinopatía Central Serosa. Sociedad Española de Retina y Vitreo. 2015.
13. Wilczyński T, Heinke A, Niedzielska-Krycia A, Jorg D, Michalska-Malecka K. Optical coherence tomography angiography features in patients with idiopathic full-thickness macular hole, before and after surgical treatment. *Clin Interv Aging*. 2019;14.
14. Rizzo S, Savastano A, Bacherini D, Savastano MC. Vascular features of full-thickness macular hole by OCT angiography. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina*. 2017;48(1).
15. Zgolli H, el Zarrug HH k., Meddeb M, Mabrouk S, Khlifa N. Anatomical prognosis after idiopathic macular hole surgery: machine learning based-prediction. *Libyan Journal of Medicine*. 2022;17(1).
16. Ezra E, Wells JA, Gray RH, Kinsella FMP, 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;105(2).
17. Kumagai K, Ogino N, Hangai M, Larson E. Percentage of fellow eyes that develop full-thickness macular hole in patients with unilateral macular hole. Vol. 130, *Archives of Ophthalmology*. 2012.
18. Ajayi IA, Omotoye OJ, Adegbehingbe S. Epidemiological Review of Macular Hole in Ekiti, Southwestern Nigeria. *Open J Ophthalmol*. 2020;10(04).
19. McCannel CA, Ensminger JL, Diehl NN, Hodge DN. Population-based Incidence of Macular Holes. *Ophthalmology*. 2009;116(7).
20. Evans JR, Schwartz SD, McHugh JDA, Thamby-Rajah Y, Hodgson SA, Wormald RPL, et al. Systemic risk factors for idiopathic macular holes: A case control study. *Eye*. 1998;12(2).
21. Balbona-Brito R. Agujero macular idiopático Evolución clínica de 5 años. *Revista Medica Electrónica*. 2003;5(1):1–5.
22. Florencia Passarelli ABGGC. Tratamiento quirúrgico del agujero macular: resultados anátomo-funcionales. *Oftalmología Clínica y Experimental*. 2021;14(1):34–41.
23. M Mansour A, Parodi M, H Uwaydat S, Charbaji S, Ascaso J, A Mansour H, Tripathy K, Marcelo Barbante Casella A. Idiopathic Macular Hole: Algorithm for Nonsurgical Closure Based on Literature Review. *J Ophthalmic Vis Res*. 2023 Nov 30;18(4):424-432. doi: 10.18502/jovr.v18i4.14555.

24. Terasaki, H., Yamashita, T., Funatsu, R. et al. Effect of the macular shape on hole findings in idiopathic macular hole differs depending on the stage of the macular hole. Sci Rep 13, 15367, 2023. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42509-z>
25. Liu, L., Wang, Z., Yu, Y. et al. Microstructural and microperimetric comparison of internal limiting membrane peeling and insertion in large idiopathic macular hole. BMC Ophthalmol 23, 274 (2023). <https://doi.org/10.1186/s12886-023-03006-z>
26. Qin, H., Zhao, J., Jin, S. et al. The impact of preoperative parameters on postoperative foveal displacement in idiopathic macular hole. Sci Rep 14, 3755 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54417-x>
27. Wergenthaler N, Dick HB, Tsai T, Joachim SC. Etiology of Idiopathic Macular Holes in the Light of Estrogen Hormone. Curr Issues Mol Biol. 2023 Jul 29;45(8):6339-6351. doi: 10.3390/cimb45080400. PMID: 37623219; PMCID: PMC10453244.

