



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**CLASIFICACIÓN POR SD-OCT DE MEMBRANA EPIRETINIANA Y RELACIÓN
DE SINTOMATOLOGÍA CON LA INTEGRIDAD DE CAPAS EXTERNAS DE RETINA
EN PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**

PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:
LESLIE STEPHANIE NIEBLA BOJORQUEZ

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. DANIEL OMAR ONTIVEROS PÉREZ

Hospital General del Estado de Sonora

CODIRECTOR DE TESIS: M. EN C. NOHELIA G. PACHECHO HOYOS

Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora

Hospital General del Estado de Sonora

COMITÉ TUTOR: DRA. ALMA CAROLINA VERDUGO ROBLES

Hospital General del Estado de Sonora

Hermosillo Sonora; julio 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE TESIS

Los presentes hemos revisado el trabajo del médico residente de tercer año, **Leslie Stephanie Niebla Bojorquez**, y lo encuentran adecuado para continuar con su proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en oftalmología.



Dr. Daniel Omar Ontiveros Pérez
Tutor principal
Médico adscrito de Servicio de Oftalmología
Hospital General del Estado de Sonora



M. en C. Nohelia G. Pacheco Hoyos
Miembro del comité tutorial
Asesor metodológico
Hospital General del Estado de Sonora



Dra. Alma Carolina Verdugo Robles
Miembro del comité tutorial
Médico adscrito de Servicio de Oftalmología
Hospital General del Estado de Sonora

LIBERACIÓN DE TESIS

La División de Enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora Dr. Ernesto Ramos Bours, hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente: **LESLIE STEPHANIE NIEBLA BOJORQUEZ**; cuyo título es: "**CLASIFICACIÓN POR SD-OCT DE MEMBRANA EPIRETINIANA Y RELACIÓN DE SINTOMATOLOGÍA CON LA INTEGRIDAD DE CAPAS EXTERNAS DE RETINA EN PACIENTES DEL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**". Con base en los lineamientos metodológicos establecidos por el Hospital General del Estado "Dr. Ernesto Ramos Bours," se considera que la tesis reúne los requisitos necesarios para un trabajo de investigación científica y cumple con los requerimientos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México. Por lo tanto, la División de Enseñanza e Investigación acepta el trabajo de tesis para ser sustentado en el examen de grado de especialidad médica; aclarando que el contenido e información presentados en dicho documento son responsabilidad del autor de la tesis.

ATENTAMENTE



DR. MAURICIO BELTRÁN RASCÓN
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO



M en C. NOHELIA G. PACHECO
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO

C.c.p. Archivo
NDPH

AGRADECIMIENTOS

Primero que nada, quisiera agradecer a mi casa de estudios UNAM, que permitió llevar a cabo mi formación como especialista. A la secretaría de salud por su apoyo económico durante los 3 años de residencia. Al Hospital General del Estado de Sonora, quien me prestó sus instalaciones para poder realizar este viaje de especialidad, abriéndome sus puertas, permitiéndome tener al alcance infinita cantidad de pacientes de los cuales aprendí tanto académicamente como a nivel humanístico, dando lugar a formar gran amistad con mis compañeros de residencia y aprender de mis médicos adscritos.

A mi comité de tesis: M. en C. Nohelia G. Pacheco Hoyos, por siempre asesorarme, ayudarme y brindarme su tiempo para realización de ésta tesis. A Dr. Daniel Omar Ontiveros Pérez, por ser parte fundamental en mi desarrollo como especialista, siempre contando con su apoyo, tiempo y enseñanzas en mi formación académica. A Dra. Alma Carolina Verdugo Robles, por formar parte de mis conocimientos y aprendizaje durante la especialidad.

A mis médicos adscritos Dr. Leopoldo Morfin Aviles, Dr. Iván Morfin Salcido y Dr. Jairo Morfin Aviles, por compartir sus conocimientos durante la consulta así como parte esencial en mi desarrollo en ámbito quirúrgico. Estaré siempre agradecida.

A mis compañeros de residencia: Daniel, Mayra, Luis, Bernardette, Alejandra y Susana. Gracias por ser mis compañeros, maestros y amigos.

A todo el personal de enfermería, médico, de trabajo social y resto de departamentos por haber compartido conmigo este recorrido.

Y, a los pacientes. Gracias a ellos, que han sido el pilar para mi enseñanza.

DEDICATORIA

A mis padres, José Alfonso Niebla Aguirre y Felicitas Bojorquez Heredia, por siempre apoyarme en mi carrera, siempre acompañándome en la distancia, por brindarme su amor incondicional y por ser mi ejemplo a seguir. Siempre estaré eternamente agradecida. Espero poder regresarles lo mucho que me han dado.

A mis hermanas y sobrinos, por extrañarme, enfadarme, quererme, apoyarme y hacerme feliz.

A Iván, por nunca dejarme sola, por escucharme y darme el empujón para seguir adelante.

Y a Lola, por ser mi fiel acompañante en las largas horas de estudio.

ÍNDICE

I.	Resumen -----	6
II.	Introducción -----	8
III.	Planteamiento del problema y justificación -----	11
IV.	Objetivos (general y particulares) -----	13
V.	Marco teórico -----	14
	a. Anatomía -----	14
	i. Retina -----	14
	ii. Vítreo -----	16
	iii. Anatomía macroscópica de retina de polo posterior -----	17
	b. Membrana epirretiniana -----	19
	i. Definición -----	19
	ii. Epidemiología -----	19
	iii. Fisiopatología -----	20
	iv. Histopatología -----	21
	v. Cuadro clínico -----	22
	vi. Diagnóstico -----	22
	1. Estudios auxiliares -----	24
	vii. Diagnóstico diferencial -----	28
	viii. Clasificación por tomografía de coherencia óptica -----	29
	ix. Historia natural de la enfermedad -----	33
	x. Tratamiento -----	33

VI.	Materiales y métodos -----	36
	a. Diseño de estudio -----	36
	b. Población y periodo de estudio -----	36
	c. Criterios de muestreo y elección del tamaño de muestra -----	36
	i. Criterios de inclusión -----	36
	ii. Criterios de exclusión -----	36
	iii. Criterios de eliminación -----	37
	d. Descripción metodológica del estudio -----	37
	e. Categorización de las variables según la metodología -----	40
	f. Análisis de datos -----	43
	g. Recursos empleados -----	43
	i. Recursos humanos -----	43
	ii. Recursos físicos -----	43
	iii. Recursos financieros -----	44
	h. Aspectos éticos de investigación -----	44
VII.	Resultados y discusión -----	54
VIII.	Conclusiones -----	73
IX.	Literatura citada -----	74

RESUMEN

La membrana epirretiniana es una enfermedad de la interfase vitreorretiniana, caracterizada por una proliferación fibrocelular sobre superficie interna de retina [Garrat, S. (2015)]. Se caracteriza porque puede ser asintomática o sintomática, repercutiendo en la visión. Además del diagnóstico clínico, también se puede utilizar equipos diagnóstico como la tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT) [Stevenson, W. (2016)], la cual nos puede ayudar a pautar momento óptimo para realización de procedimiento quirúrgico, evaluar evolución y pronóstico visual [Kim, H. (2014)].

Objetivo general: Utilizar clasificación de membrana epirretiniana por tomografía de coherencia óptica de dominio espectral en pacientes de Hospital General del Estado de Sonora de periodo de junio 2018 a junio 2019 y evaluar la asociación de sintomatología con la integridad de capas externas de retina.

Materiales y métodos: se realizó un estudio observacional transversal prospectivo en Hospital General del Estado de Sonora de pacientes con diagnóstico de membrana epirretiniana, se interrogará sintomatología. Se realizó tomografía de coherencia óptica de dominio espectral de ojo afectado; se clasificó de acuerdo a la clasificación de OCT basada en morfología de membrana epirretiniana (MER) por Konidaris et al. Por clasificación de MER que toma en cuenta patogénesis y hallazgos de relevancia clínica por SD-OCT por Stevenson et al. 2017

Resultados: El 52% de los ojos presentaban membrana epirretiniana idiopática y el 48% de los ojos presentaban membrana epirretiniana secundaria. De acuerdo con la clasificación morfológica de membrana epirretiniana idiopática de Hwang et al., el 8% se catalogó en el A1 (1 ojo), el 46% en el 1B (6 ojos), el 8% en 1C (1 ojo), el 31% en el 2A (4 ojos) y el 8%

en el 2B (1 ojo). Esto mostró que la mayoría de los pacientes presentaban proyección interna de la retina externa y engrosamiento de retina interna. De acuerdo con la clasificación morfológica de MER de Konidaris et al., se observó que la mayoría se encontraba en el grupo A2.3, siendo el 32%, siendo los pacientes que tenían desprendimiento de vitreo posterior y edema macular quístico. El segundo más frecuente fue el grupo A2.2, siendo el 28% (7 ojos), que muestra a los pacientes con desprendimiento de vitreo posterior y edema macular. Esto muestra una gran parte de los pacientes presentaban un grosor foveolar aumentado, siendo el 60% de los ojos. Con respecto a la relación de sintomatología y la integridad de la banda elipsoide de segmentos internos de fotorreceptores, no se apreció relación alguna.

INTRODUCCIÓN

La membrana epirretiniana (MER) es una enfermedad de la interfase vitreorretiniana, caracterizada por una proliferación fibrocelular sobre superficie interna de retina. Se estima una incidencia general de 7 a 11.8% en E.U.A. [Fraser-Bell, S. (2003)], la cual aumenta conforme aumenta la edad, habiendo un pico entre los 70 a 79 años de edad. Se ha visto mayor incidencia en raza asiática, sobre todos chinos (39%), y en otras razas como caucásicos (27.5%), hispanos (29.3%) y japoneses (4%) [Ryan, SJ (2013)].

Dependiendo su etiología, se puede clasificar en idiopática y secundaria. La idiopática no hay factores secundarios o causa específica, aunque se ha visto altamente relacionado con la presencia de desprendimiento de vitreo posterior. En los casos secundarios, se asocia a presencia o antecedente de desprendimiento de retina, cirugía de catarata, retinopatía diabética, uveítis y oclusión venosa retiniana. [Garrat, S. (2015)].

Se ha visto implicado la aparición de membrana epirretiniana con la presencia de desprendimiento de vitreo posterior, el cual hay teorías en las que se piensa que ocasiona una ruptura en la membrana limitante interna, propiciando que haya migración celular a la superficie interna de la retina. Otra teoría es de que hay un desprendimiento de vitreo posterior “anómalo”; esto ocurriendo cuando la licuefacción del vitreo sobrepasa la débil adhesión vitreorretiniana, que genera vitreoesquisis y grado de tracción vitreorretiniana. Al generarse este proceso, provoca que queden remanentes de vitreo en región premacular. Esto se ha visto tanto en casos idiopáticos como secundarios; que en general, provocan un proceso inflamatorio donde hay componentes celulares e inflamatorios. [Bu, SC. (2014)]

En el diagnóstico de MER, tiene parte fundamental los antecedentes e interrogatorios. Clínicamente, los pacientes se pueden referir asintomáticos o referir metamorfopsias, visión central borrosa (o en sí, disminución de la agudeza visual) y hasta en ocasiones diplopia monoocular [Okamoto, F. (2012)]. Se puede evaluar con rejilla de Amsler, la cual mostraría distorsión de la líneas al a evaluación. La sintomatología puede relacionarse con el cierto grado de afectación que provoque la MER en capas de retina. Hay clasificaciones clínicas por valoración de fondo de ojo, como por la clasificación de Gass donde se podría apreciar desde una membrana translúcida (en celofán) que ocasiona distorsión retiniana hasta una membrana opaca y gruesa (fibrótica) [Fraser-Bell, S. (2003)]. Además de la clínica, hay estudios auxiliares diagnósticos que ya se consideran importantes para el diagnóstico, seguimiento y pronóstico de la patología. Entre ellos esta el estudio de tomografía de coherencia óptica (OCT), siendo el de dominio espectral (SD) el que ha mostrado mayor sensibilidad que el de dominio espectral (TD) [Elbendary, A. (2019)]. En OCT se apreciaría una línea hiperrefractiva sobre capas internas de retina, en la cual se puede asociar con corrugación subyacente de retina, elevación del área foveolar, aumento de grosor retiniano y quistes intrarretinianos [Koizumi, H. (2008)]. Han surgido clasificaciones apoyadas por éste método diagnóstico, las cuales brindan apoyo para poder catalogar la enfermedad, ver asociación con alguna otra alteración de patologías vitreoretinianas, valorar afectación retiniana en sí, dar seguimiento y así pronóstico visual (tanto antes como después de una cirugía si lo llega ameritar). Otro estudio auxiliar es la fluorangiografía, que por medio de contraste intravenoso dado con fluoresceína, nos realzar los pliegues retinianos, valorar grado de tortuosidad en la vasculatura retiniana, si hay presencia de edema macular o fuga de los mismos vasos retinianos.

El tratamiento va de seguimiento a procedimiento quirúrgico dependiendo la sintomatología y progresión. El procedimiento que se realiza es mediante vitrectomía posterior con membranectomía y limitorrexis, colocando aire o gas en cavidad vitrea. Las indicaciones para valorar cirugía son: presencia de sintomatología como disminución de agudeza visual (AV) (la cual debe ser igual o peor de 20/60 de cartilla de Snellen), diplopía, metamorfopsias o dependiendo también de la ocupación del paciente. Se ha visto mejoría de 4.1 líneas de AV en pacientes con AV de 20/200 o peor, presentando a los 6 a 12 meses del postoperatorio mejoría de dos o más líneas en el 60 a 85% de los casos [Wong, JG. (2005)].

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En el Hospital General del Estado de Sonora, existen pacientes con diagnóstico de membrana epirretiniana realizado clínicamente por valoración de fondo de ojo así como mediante diagnóstico de tomografía de coherencia óptica. Para ello se ha utilizado solamente clasificación clínica de Gass más no por estudio de OCT, el cual ha mostrado tanto sensibilidad diagnóstica, así como predictor pronóstico de evolución de enfermedad y postquirúrgico. Por lo tanto, es importante poder implementarlo en la práctica oftalmológica, sobre todo en pacientes que presentan factores de riesgo que están involucrados en la formación de membrana epirretiniana.

La tomografía de coherencia óptica, además de brindarnos diagnóstico de MER, se ha visto a través de estudios realizados que, dependiendo la característica encontradas en retina, sobre todo en alteraciones de capas externas; hay relación entre la presencia de sintomatología y los cambios en dichas capas. Esto ha mostrado que en casos donde hay afectación de las capas externas, sobre todo de capa elipsoide; puede ser usado como pauta para considerar procedimiento quirúrgico y pronóstico visual después de cirugía.

Todo esto nos conlleva a las siguientes preguntas:

¿Qué estadios, de acuerdo a la clasificación por SD-OCT, se encontraría en pacientes con diagnóstico membrana epirretiniana en Hospital General del Estado de Sonora?

¿Se encontraría asociación de sintomatología, sobre todo metamorfopsias y disminución de agudeza visual con los cambios encontrados en capas externas de retina por SD-OCT?

En el Hospital General del Estado de Sonora, acuden pacientes que presentan cuadro clínico de la patología por lo que es importante modernizarnos en el aspecto diagnóstico,

sobre todo con uso de OCT, ya que es una herramienta útil que además de brindarnos diagnóstico, nos apoya con hallazgos de alteraciones asociadas a membrana epirretiniana, las cuales, al encontrarlas, nos ayuda a brindar un plan terapéutico así como pronóstico. Es por eso la utilidad del uso de clasificación de membrana epirretiniana por SD-OCT.

Con este estudio, utilizaremos la clasificación de membrana epirretiniana por SD-OCT [Stevenson, W. (2016)] con la finalidad de valorar tanto diagnóstico preciso y alteraciones asociadas; las cuales brindarán apoyo de plan terapéutico y pronóstico, así como prevalencia de los estadios de membrana epirretiniana por OCT en la población del Hospital General del Estado de Sonora. Además se evaluará la correlación de sintomatología visual con alteración en la integridad de capas externas de retina, ya que se ha visto en estudios realizados por la relación que tiene para pronóstico prequirúrgico.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Utilizar clasificación de membrana epirretiniana por tomografía de coherencia óptica de dominio espectral en pacientes de Hospital General del Estado de Sonora de periodo junio 2018 a junio 2019 y evaluar la asociación de sintomatología con la integridad de capas externas de retina.

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Valorar factores de riesgo implicados con membrana epirretiniana.
- Describir la presencia de sintomatología, sobre todo si disminución de agudeza visual o metamorfopsias en pacientes con membrana epirretiniana.

MARCO TEÓRICO

Anatomía:

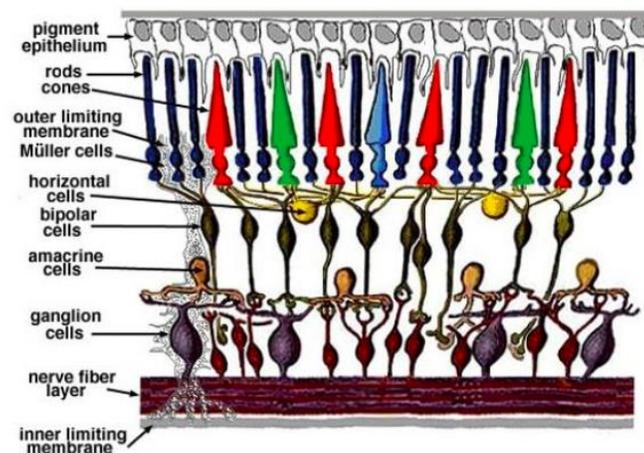
Retina

Es una membrana delgada, delicada y transparente altamente desarrollada que se extiende desde disco óptico hasta ora serrata. Está conformada de afuera hacia adentro por 10 capas: epitelio pigmentario de la retina (EPR), capa de conos y bastones, membrana limitante externa, capa plexiforme externa, capa nuclear interna, capa plexiforme externa, capa de células ganglionares, capa de fibras nerviosas y membrana limitante interna (figura 1). Cada capa posee ciertos componentes celulares que la conforman.

El EPR se caracteriza por monocapa de células hexagonales las cuales poseen pigmento. Está adherida a membrana de Bruch. Entre sus funciones son el metabolismo de vitamina A, mantiene barrera hematorretiniana externa, fagocitosis, absorción de luz, intercambio calórico, formación de membrana basal, producción de matriz de mucopolisacáridos y transporte activo de materiales. La capa de conos y bastones presenta a los segmentos externos de los fotorreceptores de conos y bastones, como su nombre lo dice. Los conos se encargan de la visión central discriminativa y fotópica, mientras que los bastones de la visión periférica y escotópica. Después de la capa de conos y bastones, se encuentra la membrana limitante interna, que no precisamente es una membrana verdadera, pero la cual se presenta fenestrada. Por ella pasan los procesos de los fotorreceptores. Está conformada por las células de Müller, célula glial que se encarga de brindar soporte estructural y nutrición a la retina, participan en la degradación de neurotransmisores, producen insulina y factores de crecimiento y presentan ácido desoxirribonucleico

mensajero. Estas células se extienden de membrana limitante externa hasta membrana limitante interna, por lo que atraviesan toda la retina neurosensorial. Seguida se encuentra la capa nuclear externa, conformada por los núcleos de los fotorreceptores. Posteriormente sigue la capa plexiforme externa, en la cual se encuentran las interconexiones entre los cuerpos sinápticos de los fotorreceptores (esférulas de los bastones y pedículos de los conos) con las dendritas de las células bipolares y células horizontales. Tras la capa plexiforme externa, se encuentra la capa nuclear interna, la cual presenta los núcleos de las células bipoares, células horizontales, células amacrinas y células de Müller. Los axones de las células bipolares y procesos de células amacrinas, realiza conexiones con las dendritas de las células ganglionares, por lo que la capa donde se realiza este proceso, se conoce como capa plexiforme interna. La siguiente capa alberca los cuerpos celulares de las células ganglionares, por lo que se denomina capa de células ganglionares. Los axones de las células ganglionares conforman la capa de fibras nerviosas. Estos axones posteriormente van a pasar a conformar el nervio óptico. Finalmente, la capa más interna de la retina, es la membrana limitante interna, formada por la unión de las expansiones terminales de las células de Müller y las uniones de la membrana basal. Separa a retina de vítreo. [AAO (2016)], [Levin, L. (2011)].

Figura 1. Organización microscópica esquemática de retina. [Kolb, H (1995)]

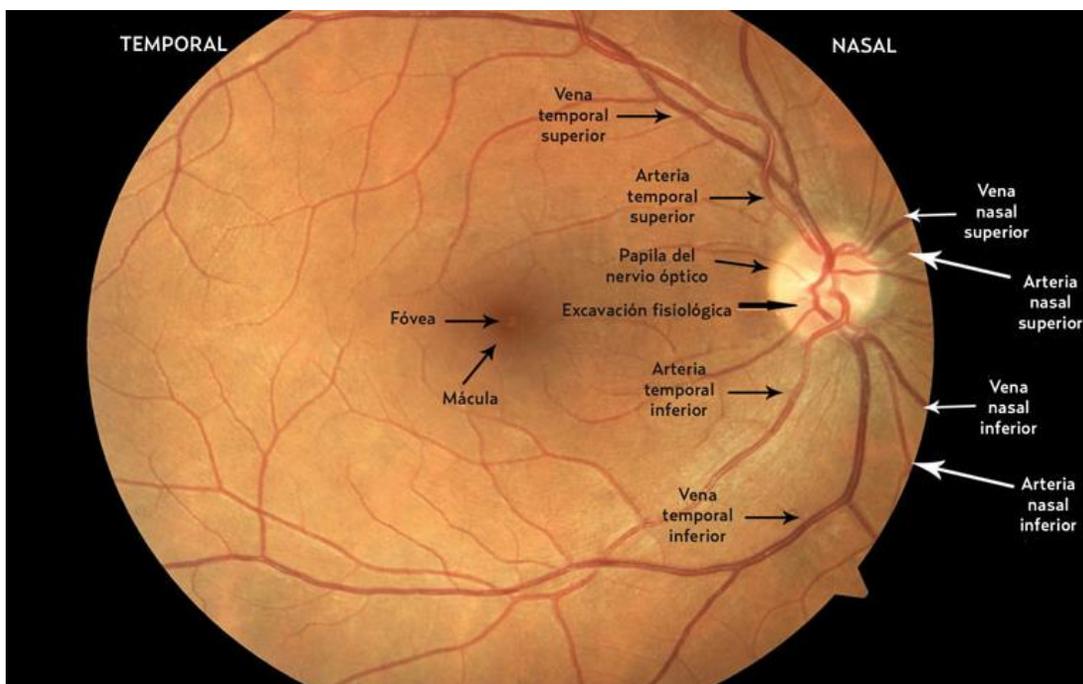


Simple organization of the retina. From Kolb H, Fernandez E, Nelson R, ed. The organization of the retina and visual system. Salt Lake City, UT: University of Utah Health Sciences Center; 1995.

Anatomía macroscópica de retina del polo posterior

La evaluación de fondo de ojo nos permite evaluar la configuración macroscópica de retina, así como de papila óptica. Esto se visualiza por biomicroscopía con lentes aéreas como de 78 dioptrías o 90 dioptrías, lentes de contacto como de tres espejos de Goldman y por oftalmoscopia directa (figura 3).

Figura 3. Estructuras de fondo de ojo por oftalmoscopia. [Fernández, A (2012)]

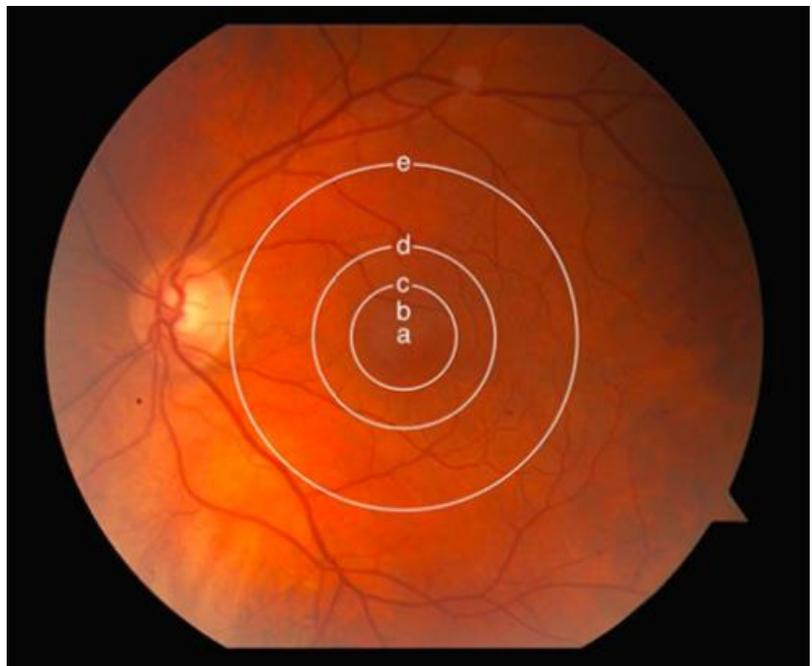


Se puede dividir para su estudio en polo posterior y periferia, los cuales están divididos por el ecuador retiniano. En polo posterior, se encuentra la papila óptica y el área macular entre la arcada temporal superior e inferior. La periferia se puede conocer como periferia cercana, media, lejana y extrema.

Haciendo énfasis en polo posterior, como previamente mencionado, se encuentra la papila óptica y mácula. La papila óptica, que conforma el inicio del nervio óptico donde todas

Las capas de retina terminan en esa zona, excepto las fibras nerviosas, se caracteriza por ser de 1.5 mm aproximadamente, contando con su excavación fisiológica y la emergencia central de la arteria y vena de la retina. La mácula, que se encuentra entre las arcadas temporales, mide aproximadamente 5.5mm, siendo 4 mm temporal y a 0.8 mm inferior de la papila óptica. Al igual, se divide en zonas. Se encuentra la fovea centralis, de 1.5mm aproximadamente, siendo el área más sensitiva para la visión. Ésta, tiene en su centro la foveola, que mide 0.35mm de diámetro, y en su centro el umbo, que se es la zona más central que solo cuenta con lámina basal, células de Müller y conos. Alrededor de la fovea, se encuentra la parafovea y perifovea. La parafovea es un margen foveal como “cinturón” de 0.5mm que rodea la fovea. La perifovea, rodea circularmente la parafovea, de 1.5mm de ancho (figura 4).

Figura 4. Polo posterior: Macula anatómica, también llamada polo posterior o area centralis. La fovea anatómica y foveola están contenidas dentro de un centro anatómico de la mácula. Las letras indican el borde de: a = umbo; b = foveola; c = fovea; c a d = macula parafoveal; d a e = macula perifoveal; e = macula.



(Courtesy of Hermann D. Schubert, MD.)

Membrana epirretiniana

Definición:

La membrana epirretiniana (MER) es una proliferación celular que se presenta en la superficie de retina interna. Se le puede conocer con diversos nombres como: fibrosis macular prerretiniana, pliegues primarios retinianos, pucker macular, maculopatía en celofán o gliosis premacular.

Epidemiología:

Se tiene estimado una incidencia general en Estados Unidos de América (E.U.A.) de 7 a 11.8% [Fraser-Bell, S. (2003)]. De entre los pacientes que presentan MER, 1.9% tienen menos de 60 años de edad, subiendo incidencia hasta el 11.6% en pacientes entre 70 a 79 años de edad, con edad media de 65 años de edad [Fraser-Bell, S. (2003)]. La raza con mayor incidencia es la asiática, presentandose en personas de China hasta en un 39%, hispanos 29.3%, en caucásicos hasta 27.5% y en japoneses un 4% [Ryan, SJ (2013)].

La presencia de membrana epirretiniana, se puede clasificar en idiopática y secundaria. La idiopática se caracteriza por no haber factores secundarios asociados. En E.U.A. se estima que hay 30 millones de adultos entre los 43 a 86 años de edad que presentan MER idiopática. La MER secundaria, que abarca el 16.4% de todas las MER, se asocia a presencia o antecedente de desprendimiento de retina hasta en un 14.7%, cirugía de catarata 22.5%, retinopatía diabética un 7% y oclusión venosa retiniana 17.4%. Existen otras causas de MER secundaria [Garrat, S. (2015)], [Xiao, W. (2017)].

Como factores de riesgo se ha visto asociada en población urbana, pacientes con miopía e hipermetropía, diabetes mellitus sin retinopatía.

Fisiopatología:

Se ha visto implicada en la patología de MER la presencia de desprendimiento de vítreo posterior; ya que éste, al desprenderse, se piensa que ocasiona una ruptura en la membrana limitante interna, lo cual genera migración celular hacia la capa interna de la retina neurosensorial. Otra teoría es de que hay un desprendimiento de vítreo posterior “anómalo”; esto ocurriendo cuando la licuefacción del vítreo sobrepasa la débil adhesión vitreoretiniana, que genera vitreoesquisis y grado de tracción vitreoretiniana. Al generarse éste proceso, provoca que queden remanentes de vítreo en región premacular. Esto se ha visto tanto en casos idiopáticos como secundarios; que en general, provocan un proceso inflamatorio donde hay componentes celulares e inflamatorios. En casos de haberse presentando desprendimiento de vítreo posterior, y con ello, desgarro de retina, aquí se ha visto que al haber esa ruptura en membrana limitante interna, libera células del epitelio pigmentario de retina (EPR), generando su proliferación, así como de células astrocíticas [Bu, SC. (2014)].

Tabla 1. Expresión de citocinas y factores de crecimiento en MER [Ryan, SJ. (2013)].

EXPRESIÓN DE CITOCINAS Y FACTORES DE CRECIMIENTO EN DISTINTOS TIPOS DE MEMBRANAS EPIRETINIANAS			
	Idiopático	Vitreorretinopatía proliferativa	Retinopatía diabética proliferativa
Factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF)	X	X	X
Factor de crecimiento placentario (PGF)	X		X
Tumor de necrosis de factor α (TNF- α)	X	X	X
Ligando inductor de apoptosis relacionado a TNF (TRAIL)		X	
Factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF)	X	X	X
Factor de crecimiento transformador β (TGF- β)		X	X
Angiopoyetina	X		X
Interleucina-6 (IL-6)		X	X
Tenascina	X	X	X
Factor de crecimiento básico fibroblástico (bFGF)	X	X	X
Factor kappa nuclear B (NF- κ B)	X	X	X

La respuesta que se presenta en éstos casos, es de una gliosis reactiva, lo cual conforma a la misma membrana epirretiniana. Además de otros componentes celulares, componentes de la membrana extracelular y factores de crecimiento y citocinas (tabla 1) [Ryan, SJ. (2013)]

En casos de desprendimiento de vitreo posterior o zonas de tracción vitreomacular, que generan microrupturas de la membrana limitante interna, la cual está conformada por células de Müller; induce gliosis, así como la misma migración de células de Müller, su proliferación, hipertrofia y aumento de factores de crecimiento que van hacia cavidad vítrea.

En casos en los que la tracción retiniana, como se presenta en la retinopatía diabética proliferativa (RDP) o vitreorretinopatía proliferativa (VRP), ocasiona tracción de retina subyacente, distorsión de la vasculatura retiniana con o sin alteración de la barrera hematorretiniana y acumulación de líquido en área macular. Estas zonas de tracción tiene componentes contráctiles como hialocitos (los cuales proliferan y diferencian en miofibroblastos), macrófagos (coordinan migración y remodelación de membrana extracelular) y fibroblastos.

Los productos finales de glicación avanzada (AGE), también se han visto implicados en la formación de membrana epirretiniana al contribuir a la licuefacción del vítreo, romper las fibras de colágeno, producir regulación elevada de VEGF y fibroblastos.

Histopatología:

Los componentes que abundan en la membrana epirretiniana son los propios de la matriz extracelular (MEC) y los componentes celulares. Los de la MEC son colágeno tipo II, laminina, tenascina, fibronectina y vitronectina, los cuales se presentan en la parte externa de

la membrana epirretiniana. Los componentes celulares son las propias células gliales, células del EPR, células inflamatorias y fibrocitos, los cuales se presentan en lado interno de la MER.

Dependiendo la abundancia de estos componentes en la MER, esto se ha visto que puede reflejar la etiología subyacente, así como severidad y duración de ella. En casos de MER idiopática, se ha visto mayor abundancia de células gliales y laminocitos. En las membranas epirretinianas secundarias, sobre todo en casos donde hay implicación vascular (isquemia o proliferación vascular), se aprecia el mismo componente vascular; en casos de vitreorretinopatía proliferativa se aprecian células pigmentadas por haber mayor abundancia de células del EPR.

Cuadro clínico:

La mayoría de los pacientes se refieren asintomáticos, pero conforme progresa la afectación retiniana, esto lleva a la presencia de sintomatología como metamorfopsias, disminución de agudeza visual donde predomina la visión central borrosa, macropsias, micropsias o ya en casos más raros, diplopía [Chen, L. (2015)]

Diagnóstico:

Se tiene que realizar una historia clínica general, realizándose énfasis en antecedentes personales patológicos, antecedentes oftalmológicos y cuadro clínico. Se tiene que realizar agudeza visual, ya que nos ayuda tanto para seguimiento, así como grado de afectación visual. Se utiliza igual la rejilla de Amsler, con la cual los pacientes podrían referir distorsión de líneas de la rejilla, más no es patognomónico de MER, ya que se encuentra en otras alteraciones maculares.

Es importante realizar biomicroscopía adecuada para valorar segmento anterior, excluir afectaciones que podrían ocasionar disminución de agudeza visual como afectaciones corneales (opacidades, ojo seco, ectasias), cámara anterior (casos de proceso inflamatorio en cámara anterior), cristalino (cataratas o progresión de ella, opacidad de capsula posterior, alteraciones en lente intraocular).

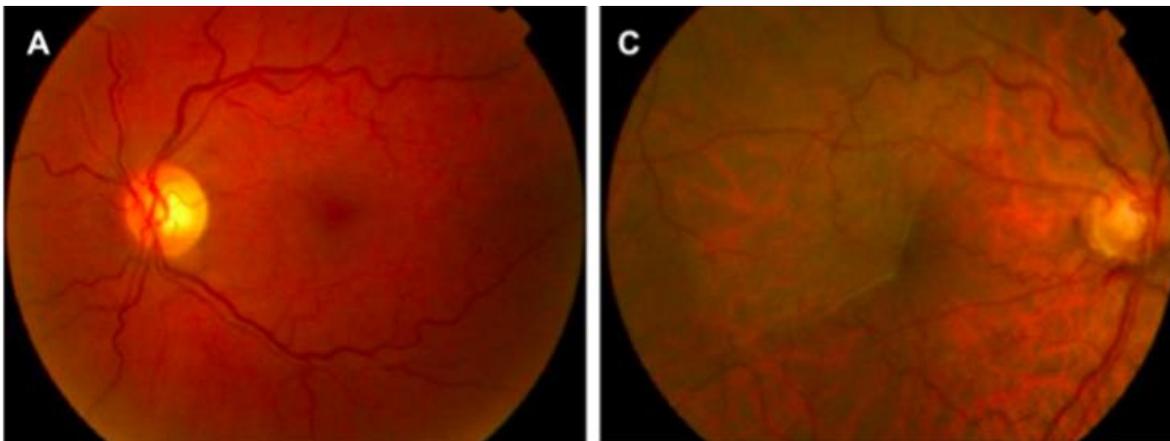
La valoración del fondo de ojo es parte fundamental de la exploración. Es importante igual descartar patologías retinianas (degeneración macular relacionada a la edad, agujero macular, etc) o en cavidad vítrea (hemorragias vítreas). Las características en fondo de ojo se pueden ver alteraciones leves como reflejo retiniano anormal sin distorsión de retina; que el brillo retiniano se vea más acentuado, como el brillo del “celofán”, además de acompañado con pliegues en retina; o en casos ya más avanzados en los que se puede apreciar una membrana gruesa y opaca “fibrosis”, una mayor distorsión en retina (por la contracción de la misma) y hasta líquido intrarretiniano [Klein, R. (1994)]. Basado en éstas características, es como se realiza la clasificación de Gass (tabla 2) [Ryan, SJ. (2013)].

Tabla 2. Clasificación de Gass de MER [Ryan, SJ. (2013)].

Grados	Nombre	Características
0	Maculopatía en celofán	Membrana translúcida sin distorsión de retina subyacente. Pequeña anormalidad del reflejo macular. Asintomáticos.
1	Maculopatía en celofán arrugado	Membrana con mayor brillo, generando pliegues y aspectos de vasos en sacacorchos. Sin involucro foveal: asintomática Involucro foveal: metamorfopsias, visión borrosa, macropsias, hasta diplopía
2	Pucker macular	Membrana gruesa, opaca, opacidad de retina subyacente, distorsión retiniana. Asociarse: manchas algodonosas, exudados, hemorragias, microaneurismas, edema macular quístico 20-40% Visión borrosa y metamorfopsias en el 80%

Se puede encontrar asociaciones como con desprendimiento del vítreo posterior (60 a 90%), desprendimiento de vítreo posterior más adhesión vitreomacular, en el cual se aprecia mayor probabilidad de presentar edema macular quístico y menor agudeza visual; y tracción. Cuando se asocia a tracción, este presentarse como pseudoagujero (hasta en el 20% de los casos) cuando hay contracción de la MER, lo que ocasiona distorsión de la retina subyacente ocasionando un contorno foveolar empinado que asemeje a un agujero macular [Aung, KZ. (2013)] (Figura 5).

Figura 5. A. Fotografía de fondo de ojo a color de ojo izquierdo mostrando reflejo macular en celofán. C. Fotografía de fondo de ojo a color de ojo derecho mostrando fibrosis macular prerretiniana. [Stevenson, W (2016)]



Estudios auxiliares:

Entre los estudios auxiliares, se encuentra la tomografía de coherencia óptica (OCT) y la fluorangiografía (FAR).

El OCT es una modalidad de imagen no invasiva y sin contacto que produce imágenes transversales en resolución de micrómetros de los tejidos oculares. Se basa en la formación de imágenes con el grado de absorción o dispersión de la luz, produciendo una imagen bidimensional de las distintas capas de la retina. Existe el de dominio de tiempo (TD) y dominio espectral (SD), siendo éste último el que presenta ciertas ventajas como mejor delineación de las capas de retina (zona elipsoide), provee mapa de grosor macular, permite obtención de imágenes en tres dimensiones e imágenes de fondo.

El análisis del estudio de OCT nos brinda un análisis cualitativo y cuantitativo. El análisis cualitativo nos brinda la estructura morfológica y la reflectividad. El análisis cuantitativo nos brinda el grosor, volumen y mapeo del área a estudiar (figura 6 y 7).

Figura 6. Nomenclatura normal para estructuras anatómicas vistas por SD-OCT [Staurengi, G (2014)]

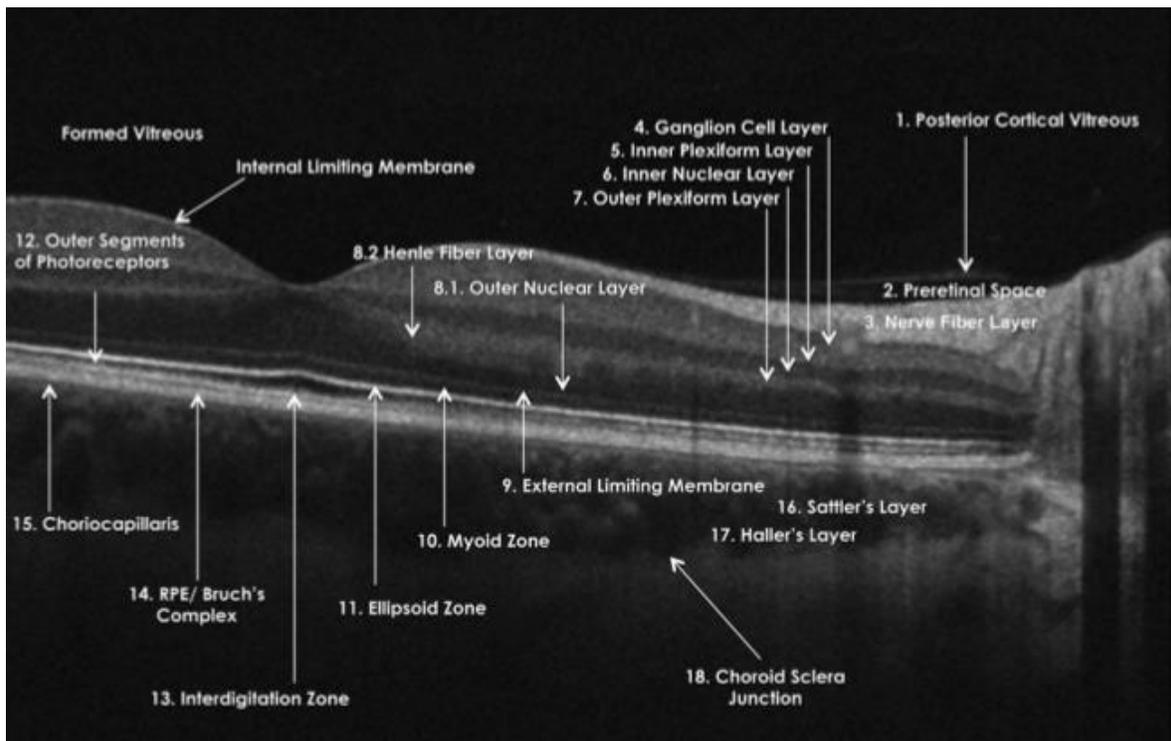
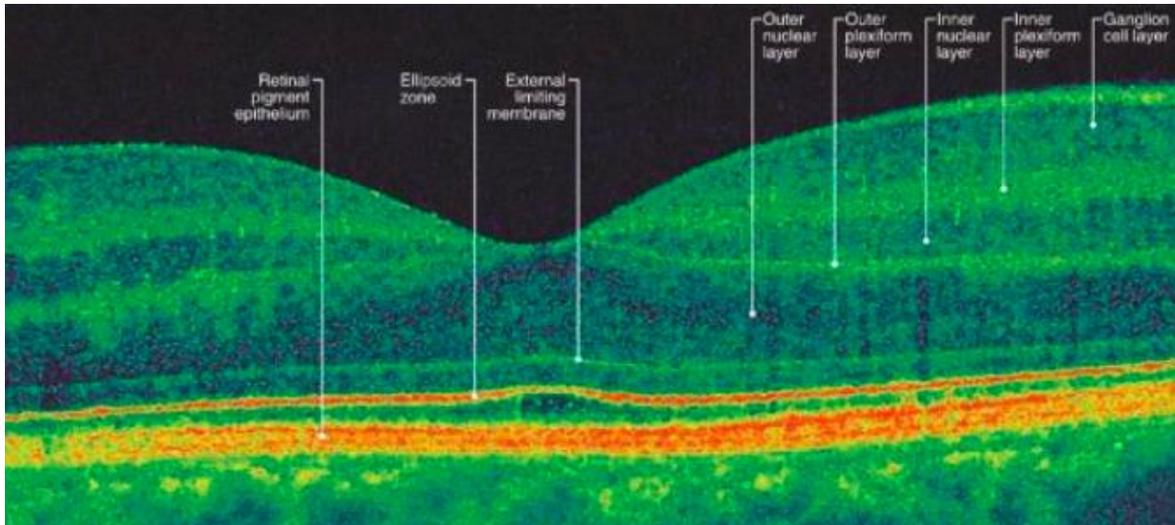


Figura 7. Visualización de capas normales de retina por SD-OCT [Copyright © 2015 American Academy of Ophthalmology®]



Algo importante en su interpretación, es la reflectividad, la cual está determinada por el comportamiento de una porción de tejido frente a un haz de luz. Si la reflectividad es alta, esto indica que hay un bloqueo parcial o total del paso de la luz, y en caso de ser baja, indica que permite el paso de la luz a través de las capas. La reflectividad alta se representaría blanco- rojo, y de baja reflectividad color azul-negro. La reflectividad nos permite valorar por OCT las capas anatómicas, dependiendo de si son alta o baja. (Tabla 3) [Ryan, SJ. (2013)]

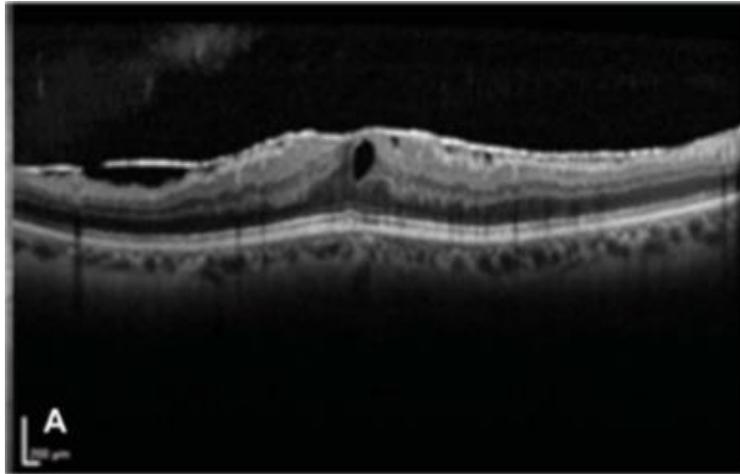
La membrana epirretiniana se presenta mediante OCT como una línea hiperreflectiva sobre retina interna, la cual se puede presentar adherida globalmente a retina subyacente como en casos de MER idiopática; o tener adhesiones focales como en MER secundarias [Elbendary, A. (2019)]. Se puede asociar esta hiperreflectividad con corrugación subyacente, elevación de fovea, aumento de grosor retiniano y quistes intrarretinianos (figura 8). El OCT, además de brindarnos diagnóstico de membrana epirretiniana, también nos puede brindar información sobre alteraciones previamente mencionadas ayudando a diferenciarlas, así

como poder realizar un seguimiento de la membrana y pronóstico tanto antes como después de algún procedimiento quirúrgico [Ehlers, JP (2014)]. Existen clasificaciones basadas en este estudio, sobre todo con SD-OCT, las cuales se mencionan en apartado más adelante.

Tabla 3. Capas anatómicas vistas por OCT y su reflectividad [Ryan, SJ. (2013)]

CAPAS ANATÓMICAS VISTAS POR OCT Y SU REFLECTIVIDAD	
Bandas hiperreflectivas	Vítreo cortical posterior, capa de fibras nerviosas, capa plexiforme interna, capa plexiforme externa, membrana limitante externa y complejo de EPR y membrana de Brúch.
Zonas hiperreflectivas	Zona elipsoide y zona de interdigitación
Bandas hiporreflectivas	Capa de células ganglionares, capa nuclear interna, capa nuclear externa y segmentos externos de los fotorreceptores
Zonas hiporreflectivas	Zona mioide La coriocapilares, las capas coroides interna y externa ocupan una zona de espacios hiporreflectivos con líneas hiperreflectivas de varios tamaños, con bordes mal definidos.
Unión coroidoescleral	Zona de variable reflectividad del borde externo de la coroides vascular

Figura 8. Membrana Epirretiniana por OCT con presencia de elevación foveal, aumento de grosor retiniano y quistes. [Gaber, R (2017)].



La FAR, poco utilizado, nos permite realizar arrugas retinianas, grados de tortuosidad retiniana vascular, y si hay presencia de fuga; y edema macular. Igual nos permite realizar diagnóstico diferencial en caso de considerar un evento vascular subyacente o presencia de membrana neovascular coroidea.

Diagnóstico diferencial:

Se debe realizar diagnóstico diferencial con ciertas patologías como síndrome de tracción vitreomacular y edema macular quístico aislado. El síndrome de tracción vitreomacular es una separación incompleta de vítreo posterior con adhesión y tracción macular persistente. Puede ocasionar aumento de grosor retiniano, edema macular quístico y agujero lamelar o macular. Se ha visto que la tracción vitreomacular puede coexistir con MER de un 28 a 83% de los casos [Garrat, S. (2015)]. El edema macular quístico aislado se presentaría con aumento de grosor retiniano, no se presentaría distorsión de la

microvasculatura y siempre estaría centrado en área foveolar. Se ha visto que igual puede coexistir con la presencia de MER, sobre todo en casos oclusivos de vena retiniana.

Clasificación por tomografía de coherencia óptica

Aún no existe clasificación de membrana epirretiniana por medio de tomografía de coherencia óptica que esté aprobada internacionalmente, más hay clasificaciones en los que mediante uso de OCT, se basa en la morfología [Hwang, JU. (2012)] (tabla 4) (figura 9), así como valorando otras estructuras anatómicas de interfase vitreorretiniana y mácula [Konidaris, V. (2015)] (tabla 5) (figura 10, 11 y 12).

Tabla 4. Clasificación morfológica de MER idiopática basada en OCT [Hwang, JU. (2012)]

CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE MER IDIOPÁTICA BASADA EN OCT DE HWANG ET AL.		
Grupo 1: MER QUE INVOLUCRA FÓVEA	IA	Engrosamiento de retina externa y mínimo cambio en retina interna
	IB	Proyección interna de retina externa y engrosamiento de retina interna
	IC	Engrosamiento prominente de capas internas de retina
Grupo 2: MER QUE NO INVOLUCRA FÓVEA	2A	Formación de pseudoagujero macular
	2B	Separación intrarretiniana como esquisis

Figura 9. Imágenes representativas por SD-OCT de MER que involucran fovea y que respetan fovea. [Hwang, J (2012)].

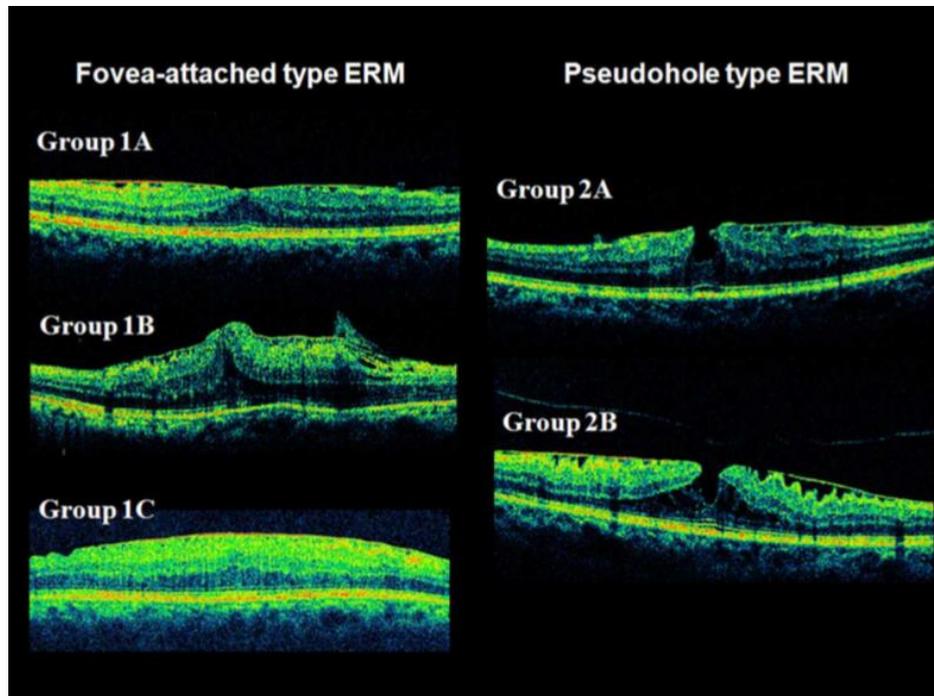


Tabla 5. Clasificación morfológica de MER basada en OCT de Konidaris et al. [Konidaris, V. (2015)]

CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE MER BASADA EN OCT DE KONIDARIS ET AL.

Grupo A: con desprendimiento de vítreo posterior	A1: No contracción		
	A2: Contracción	A2.1	Con pliegues retinianos
		A2.2	Con edema
		A2.3	Con edema macular quístico
		A2.4	Con agujero lamelar macular
Grupo B: con adhesión de vítreo	B1: No tracción		
	B2: tracción vitreomacular	B2.1	Con edema
		B2.2	Con desprendimiento de retina
		B2.3	Con esquisis

Figura 10. Estudio de OCT de membranas epirretinianas. a) MER con desprendimiento de vítreo posterior sin contracción [Grupo A, A1]. b) con pliegues [A2.1], c) con edema [A2.2],

d) con edema macular quístico [A2.3], e) con agujero macular lamelar [A2.4], f) con adhesión de vítreo sin tracción [Grupo B, B1], g) con tracción vitreomacular y presencia de edema [B2.1] y h) con esquisis [B2.3]. [Konidaris, V (2014)].6

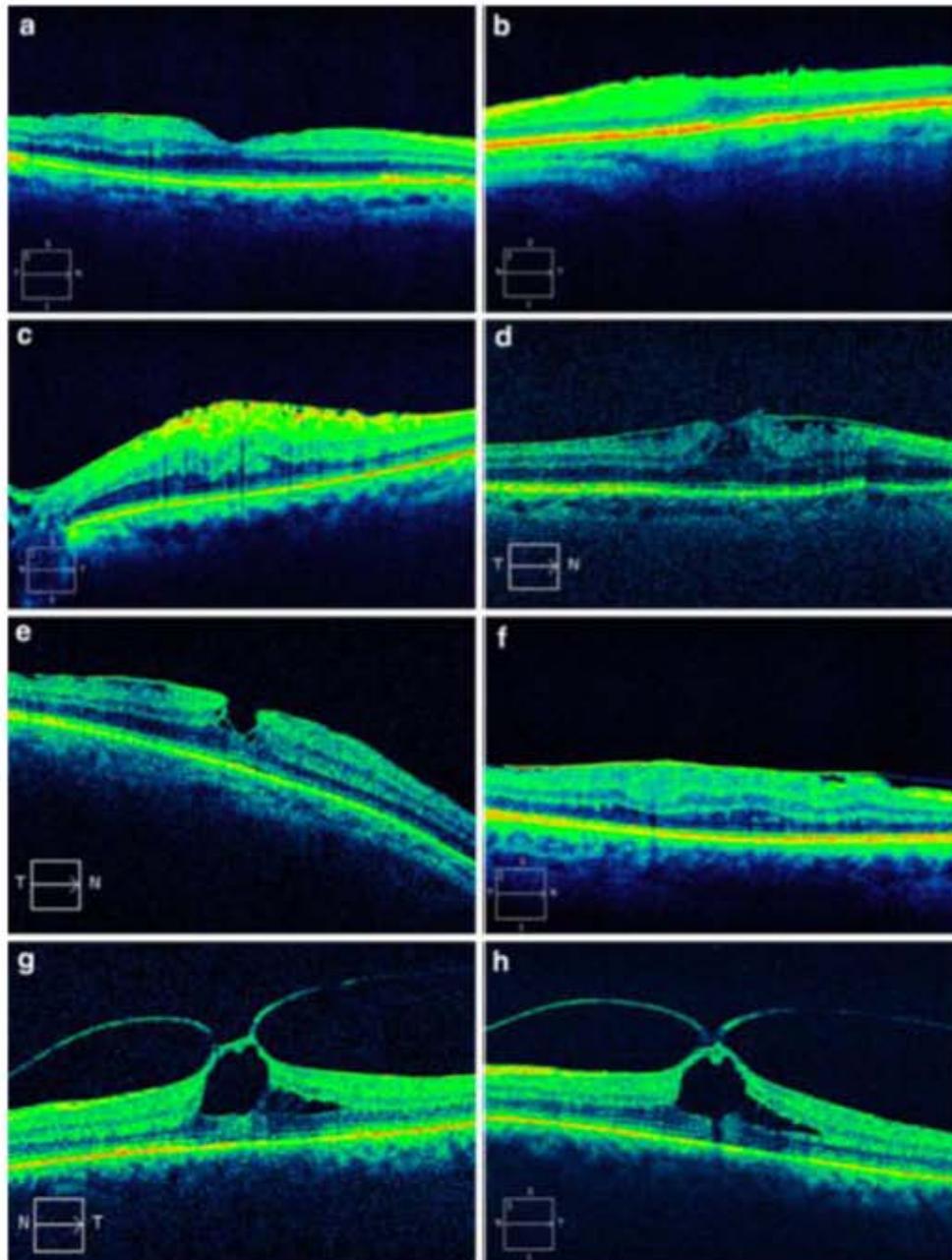


Tabla 6. Esquema de clasificación de MER que engloba la patología y los hallazgos clínicamente relevantes por SD-OCT [Stevenson, W. (2016)]

ESQUEMA DE CLASIFICACIÓN DE MER INVOLUCRANDO PATOLOGÍA Y HALLAZGOS POR SD-OCT		
Definición	Una estructura membranosa altamente reflectiva en la interfase vitreomacular	
Clasificación	Idiopática	Sin etiología identificable
	Primaria	Secundaria a desprendimiento de vítreo posterior
	Secundaria	Secundaria a otra enfermedad conocida que puede causar formación de MER
Grosor central foveolar		
Tipo de OCT	Normal	Engrosado
OCT Stratus (um)	<250	≥250
OCT Spectralis (um)	<320	≥320
Integridad de banda elipsoide de segmentos internos		
Intacta	Clara y constante	
Interrumpida	Borrosa, interrumpida o ausente	

Figura 11. Imagen de SD-OCT que muestra MER como línea hiperreflectiva en retina interna, provocando aumento de grosor retiniano, con línea IS/OS intacta. [Kim, HY (2014)]

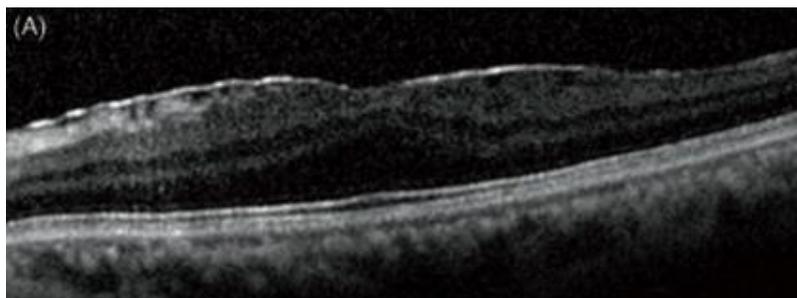
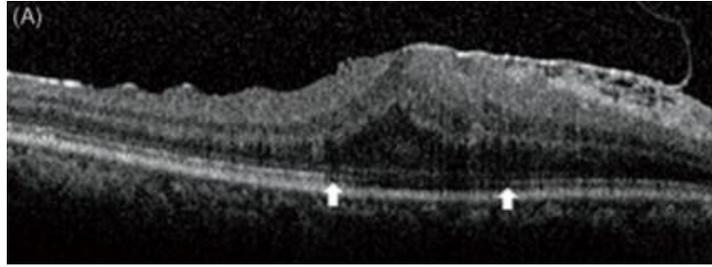


Figura 12. Imagen de SD-OCT que muestra MER que provoca discontinuidad de línea IS/OS con áreas de interrupción en flechas blancas. [Kim, HY (2014)]



Historia natural de la enfermedad:

Se ha visto que puede haber estabilidad o progresar lentamente. Es raro que la agudeza visual sea menor de 20/200. La evolución es importante porque nos brinda el seguimiento que se debe dar en el paciente, dependiendo la incidencia de estabilidad o progresión de la enfermedad.

Ha habido diversos estudios donde se evaluó la evolución de la membrana epirretiniana. El estudio de Appiah, donde se valoraron 324 ojos con MER idiopático, se realizó seguimiento medio de 33.6 meses donde 49.5% mantuvo agudeza visual dentro de 1 línea de agudeza visual inicial, 37.4% presentó disminución de agudeza visual y 13.1% estables [Appiah, AP. (1998)]. En el estudio de Blue Mountain se vio una estabilidad de agudeza visual en el 39% de los pacientes, una regresión en el 25.7% de la membrana epirretiniana y en el 29% progresó en un periodo de 5 años. [Fraser-Bell, S. (2003)].

Tratamiento:

Se puede realizar seguimiento, siendo la media de hasta 21 meses ya que se han encontrado sin cambios en agudeza visual o grosor central macular [Hejsek, L. (2017)] pero siempre valorando los factores de riesgo, así como brindando datos de alarma. Se tiene que considerar procedimiento quirúrgico en caso de que paciente reporte sintomatología (metamorfopsias o diplopia), disminución de AV peor 20/60 y ocupación del paciente. En

caso que haya disminución de AV de 2 o más líneas o mismas características en ambos ojos pero peor AV en ojo con MER, atribuir disminución de AV a la propia membrana epirretiniana. Se debe tener ciertas consideraciones prequirúrgicas. Entre ellas está la agudeza visual corregida, grosor foveolar central, sobre todo la línea elipsoide o línea IS/OS ya que su disrupción se ha visto asociada a pobre pronóstico tras cirugía [Mitamura, Y. (2009)], [Jeon, S. (2018)], [Inoue, M. (2011)], [Cobos, E. (2013)]; presencia de pseudoagujero macular, edema macular quístico (asociado a pobre pronóstico), localización, grosor y grado de opacidad de la membrana epirretiniana.

Se ha visto una mayor ganancia de agudeza visual tras cirugía en pacientes con baja agudeza visual (20/200 o peor) mejorando hasta 4.1 líneas, aunque su agudeza visual aún es peor que los pacientes con membrana epirretiniana pero con buena agudeza visual. Se ha visto que a los 6 a 12 meses de postoperatorio, hay mejoría de 2 o más líneas en el 60 a 85% de los pacientes [Wong, JG. (2005)]. Y entre ellos, el 44 al 55% presentan agudeza visual de 20/50 o mejor. En general, el pronóstico en casos de membranas idiopáticas tratadas quirúrgicamente es mejoría de 2 o más líneas hasta en el 85%, estabilidad 10% o pérdida de agudeza visual el 5% [Garrat, S. (2015)]. .

El procedimiento de elección es vitrectomía pars plana con realización de membranectomía con limitorrexis, aunado a colocación de aire o gas (C3F8 o SF6). Se ha visto que el realizar pelamiento de membrana limitante interna, remueve el andamio para proliferación de miofibroblastos y células gliales, así como reducir riesgo de recurrencia [Chang, WC. (2017)], [Sandali, O. (2013)].

Las complicaciones se pueden dividir en intraoperatorias como postquirúrgicas. Entre las intraoperatorias están las hemorragias petequiales hasta un 19%, hemorragias prerretinianas y desgarros retinianos 4 a 9%. Las postquirúrgicas son la presencia de cataratas 6 al 100% sobre todo asociado con uso de gases; desprendimiento de retina un 2 al 14%, endoftalmitis un 0.05%, toxicidad retiniana por tinciones vitales, fototoxicidad, defectos en campos visuales y neovascularización subretiniana [Garrat, S. (2015)].

Se ha visto recurrencia hasta 1% tras procedimiento quirúrgico [Gupta, O. (2008)]. El cual se ha asociado a casos de remanentes de la membrana epirretiniana, que se ha presentado hasta en el 38.4% [Gaber, R. (2017)].

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño del estudio

Estudio observacional, transversal, prospectivo y descriptivo con muestreo no probabilístico intencional.

Población y periodo de estudio

Periodo propuesto:

Primero de junio de 2018 al 30 de junio de 2019

Población de estudio y selección de la muestra:

Se consideró a pacientes del servicio de oftalmología del Hospital General del Estado de Sonora con diagnóstico de membrana epirretiniana que cumplieron con los criterios de inclusión.

Criterios de muestreo y elección del tamaño de muestra

Se trabajó con una muestra no probabilística de 31 pacientes de los cuales 22 cumplieron con los criterios de inclusión.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Pacientes del servicio de Oftalmología del Hospital General del Estado de Sonora con diagnóstico de membrana epirretiniana
- Pacientes mayores de 18 años de edad
- Pacientes que acepten realizarse estudio de tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT)

Criterios de exclusión

- Otras causas de disminución de agudeza visual:
 - Progresión de catarata
 - Hemorragia vítrea
 - Edema macular diabético
 - Desprendimiento de retina
 - Oclusión vascular de retina
 - Agujero macular
 - Queratopatías

Criterios de eliminación

- Pacientes que hayan presentando disminución de agudeza visual antes de realización del estudio por otras causas:
 - Progresión de catarata
 - Hemorragia vítrea
 - Traumatismo ocular
 - Edema macular diabético
 - Desprendimiento de retina
 - Oclusión vascular de retina
 - Agujero macular
 - Queratopatías
- Pacientes que decidan abandonar el estudio

Descripción metodológica del estudio

1. Se realizó interrogatorio directo con respecto a su edad, antecedentes personales patológicos incluyendo historia de diabetes, hipertensión y enfermedad vascular sistémica, así como historia oftalmológica incluyendo antecedente de procedimiento quirúrgico, patologías diagnosticadas como retinopatía diabética, antecedente de desprendimiento de retina, catarata y oclusión venosa retiniana.
2. Se realiza toma de agudeza visual basado en optotipo de Snellen, la cual es la notación estándar para la medición de agudeza visual en la práctica clínica. Se caracteriza por ser fácil y rápida de realizar. Se basa en mostrar letras de diversos tamaños, iniciando de más grande a más pequeña, diseñada para medir la agudeza visual en términos angulares. Las letras se subtienden en su conjunto en un ángulo de 5 minutos arco a la distancia apropiada de la evaluación; y cada trazo de la letra se subtiende a 1 minuto arco. La distancia en la que se realiza el examen es a 6 metros (o 20 pies). El resultado, se lee como fracción, donde el número numerador es la distancia del examen (que puede ser metros o pies); y el denominador, es la distancia a la que la letra subtiende el ángulo visual estándar de 5 minutos arco. [Kaiser, P. (2009)]. Al obtener resultados, se realiza conversión de resultados de tabla de Snellen a logMAR con convertidor en línea “Snellen-logMAR Visual Acuity Calculator” <http://www.myvisiontest.com>.
3. Se evalúa por biomicroscopía por lámpara de hendidura segmento anterior, el cual es una examen realizado por microscopio binocular que permite la examinación amplificada de tejidos transparentes o translúcidos del ojo [Wilson, F, (2009)]. Se realiza toma de presión por tonómetro de Goldman aplicando tinción de fluoresceína. Además, tinción permite la evaluación de integridad de película lagrimal, así como

descartar alteraciones corneales. Se valora adecuadamente anexos como párpados y pestañas, conjuntiva, esclerótica, córnea, cámara anterior, iris y pupila. Se realiza gonioscopía para evaluación de ángulo iridocorneal. Pacientes con ángulos iridocorneales sin riesgo de oclusión, se instila tropicamida con fenilefrina (50 miligramos (mg) /8 mg/ 1 mililitro (ml)).

4. Se evalúa fondo de ojo con lente volk de 90°. Se realiza evaluación de vítreo, papila, excavación, polo posterior y periferia.
5. Se identificaron a los pacientes de la consulta de oftalmología con diagnóstico de membrana epirretiniana que aceptaron participar en la investigación.
6. Se realizó tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT) por Zeiss Cirrus 4000.
 - a. Se instila gota de tropicamida con fenilefrina (50 mg/8mg/ml) en ojo u ojos a evaluar.
 - b. Procedimiento: se enciende equipo, se agrega a paciente en sistema Zeiss, colocando nombre de paciente, sexo y edad.
 - c. Se posiciona mentón de paciente en mentonera y región frontal en contacto con el equipo. Se le pide ver hacia punto rojo de fijación.
 - d. Se posiciona centralmente en el equipo de OCT el área pupilar, así como área macular a evaluar.
 - e. Se captura la imagen.
 - f. Se procesan y obtienes resultados.

Categorización de las variables según la metodología

Objetivo	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Edad	Independiente sociodemográfica	Edad actual del paciente	Cuantitativa Continua	Años
Sexo	Independiente sociodemográfica	Sexo	Cualitativa Nominal	- Femenino - Masculino
Agudeza visual	Dependiente	Agudeza visual evaluada por cartilla de Snellen convertido a logMAR	Cuantitativa	• -0.3 a 1
Factores de riesgo	Dependiente	Oclusión de vena de retina Cirugía de catarata en ojo afectado Diabetes Mellitus - Con/ sin retinopatía	Cualitativa Dicotómica	- Ausente - Presente
Sintomatología	Dependiente	Interrogar a pacientes si presentan disminución de agudeza visual o metamorfopsias	Cualitativa	• Metamorfopsias • Disminución de agudeza visual • Ninguna
Membrana epirretiniana diagnosticada por fondo de ojo	Dependiente	Evaluar características de membrana	Cualitativa dicotómica	• Leve (celofán) • Avanzada (fibrosis)
Valoración de integridad de banda elipsoide de segmentos internos por SD OCT	Dependiente	Integridad	Cualitativa dicotómica	• Intacta: clara y constante • Alterada: borrosa, ausente o interrumpida

Objetivo	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Clasificación morfológica de membrana epirretiniana idiopática por OCT	Dependiente	Evaluar si afecta o no área foveolar, si presencia de afectación de capas externas de retina	Cualitativa	<p>Grupo 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1A: Engrosamiento de retina externa con cambio mínimo de retina interna - 1B: Proyección interior de retina externa y engrosamiento de retina interna - 1C: Engrosamiento prominente de retina interna <p>Grupo 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación de pseudoagujero macular - Separación intrarretiniana como squisis

Table 1 OCT-based morphologic classification of idiopathic ERMs

Group 1: fovea-involving ERM

1A	Outer retinal thickening and minimal inner retinal change
1B	Outer retinal inward projection and inner retinal thickening
1C	Prominent thickening of the inner retinal layer

Group 2: fovea-sparing ERM

2A	Formation of a macular pseudohole
2B	Schisis-like intraretinal splitting

Note: Data from Hwang et al.⁵⁸

Abbreviations: ERMs, epiretinal membranes; OCT, optical coherence tomography.

Table 3 ERM classification scheme that takes into account pathogenesis and clinically relevant SD-OCT findings

Definition

A highly reflective membranous structure at the vitreomacular interface

Classification

Idiopathic	No identifiable etiology
Primary	Secondary to posterior vitreous detachment
Secondary	Secondary to another disorder known to cause epiretinal membrane formation

Central foveal thickness^a

	Stratus OCT ^b (μm)	Spectralis OCT ^c (μm)
Normal	<250	<320
Thickened	≥250	≥320

Inner segment ellipsoid band integrity

Intact	Clear and consistent
Disrupted	Blurred, interrupted, or absent

Objetivo	Tipo de variable	Definición operacional	Escala de medición	Indicador
Clasificación morfológica de membrana epirretiniana idiopática por OCT	Dependiente	Evaluar si presencia o no de desprendimiento de vítreo posterior	Cualitativa	<p>Grupo A: sin desprendimiento de vítreo</p> <ul style="list-style-type: none"> - A1: No contracción - A2: Contracción <ul style="list-style-type: none"> - A2.1: Pliegues retinianos - A2.2: Edema - A2.3: Edema macular quístico - A2.4: Agujero lamelar macular <p>Grupo B: con desprendimiento de vítreo</p> <ul style="list-style-type: none"> - B1: No tracción - B2: Tracción vitreomacular <ul style="list-style-type: none"> - B2.1: Edema - B2.2: Desprendimiento de retina - B2.3: Squisis

Table 2 OCT-based morphologic classification of ERMs

Group A: with posterior vitreous detachment

A1	No contraction
A2	Contraction
A2.1	With retinal folding
A2.2	With edema
A2.3	With cystoid macular edema
A2.4	With lamellar macular hole

Group B: with vitreous attachment

B1	No traction
B2	Vitreomacular traction
B2.1	With edema
B2.2	With retinal detachment
B2.3	With schisis

Note: Data from Konidaris et al.³⁹

Abbreviations: ERMs, epiretinal membranes; OCT, optical coherence tomography.

Análisis de datos

Se realizó análisis de proporción de clasificación morfológica de membrana epirretiniana idiopática por OCT de Hwang et al.; al igual que en la clasificación morfológica de membrana epirretiniana por OCT de Konidaris et al. Para medir la diferenciación en la proporción de casos de integridad de la banda elipsoide de segmentos internos de la retina y sintomatología de los pacientes, se construyó una tabla de contingencia y se realizaron pruebas de asociación (X^2 y razón de verosimilitud). Se realizó análisis de comparación de medias mediante prueba T pareada de una sola muestra de pacientes que presentaron edema macular. Para valores promedio de agudeza visual según MER, se utilizó prueba de comparación de medias.

Recursos empleados

Recursos humanos:

- Especialista en retina
- Residente del tercer año de oftalmología
- Personal de enfermería
- Asesor estadístico

Recursos físicos:

- Expedientes físicos y electrónico de ASSIST
- Computador con Office 365
- Tonómetro de aplanación de Goldmann

- Lámpara de hendidura
- Lente de tres espejos de Goldman
- Lente aéreo de 90 dioptrías
- Equipo Zeiss Cirrus 5000 de tomografía de coherencia óptica (OCT) de dominio espectral

Recursos financieros: material diagnóstico proporcionado por servicio de oftalmología del Hospital General del Estado de Sonora. Computador y lente aéreo proporcionado por residente del tercer año de oftalmología. Equipo de OCT proporcionado por asesor de tesis durante el estudio.

Aspectos éticos de la investigación

El presente trabajo será realizado con fines médicos y de diagnóstico, siempre cuidando la identidad, así como integridad de los participantes en la investigación.

Este estudio se llevó a cabo en conformidad con los aspectos éticos que demanda la investigación médica en seres humanos reglamentados en título segundo; capítulo I, título quinto y título sexto de la Ley General de Salud, basándose en artículos:

- Artículo 13: toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán de prevalecer el criterio de respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.
- Artículo 14: Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases:

- I. Se ajustará a los principios científicos y éticos que la justifiquen;
- II.- Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos.
- III.- Se deberá realizar sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo;
- IV.- Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficiados esperados sobre los riesgos predesibles;
- V.- Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este Reglamento señala;
- VI.- Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este Reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación;
- VII. Contará con el dictamen favorable de las Comisiones de Investigación, Ética y la de Bioseguridad, en su caso, y
- VIII. Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la institución de atención a la salud y, en su caso, de la Secretaría, de conformidad con los artículos 31, 62, 69, 71, 73, y 88 de este Reglamento.

- Artículo 16: En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.
- Artículo 17: Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de esta tesis, se considera como:
 - o Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.
- Artículo 23: En caso de investigaciones con riesgo mínimo, la comisión de ética, por razones justificadas, podrá autorizar que el consentimiento informado se obtenga sin formularse escrito, y tratándose de investigaciones sin riesgo, podrá dispensar al investigador la obtención del consentimiento informado.
- Artículo 24: Si existiera algún tipo de dependencia, ascendencia o subordinación del sujeto de investigación hacia el investigador, que le impida otorgar libremente su consentimiento, éste debe ser obtenido por

otro miembro del equipo de investigación, completamente independiente de la relación investigador-sujeto.

- Artículo 100: La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
- IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;
- V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;
- VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves,

invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación,
y

- VII. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.
- Artículo 101: Quien realice investigación en seres humanos en contravención a lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones aplicables, se hará acreedor de las sanciones correspondientes.
- Artículo 102: La Secretaría de Salud podrá autorizar con fines preventivos, terapéuticos, rehabilitatorios o de investigación, el empleo en seres humanos de medicamentos o materiales respecto de los cuales aún no se tenga evidencia científica suficiente de su eficacia terapéutica o se pretenda la modificación de las indicaciones terapéuticas de productos ya conocidos. Al efecto, los interesados deberán presentar la documentación siguiente:
 - Solicitud por escrito;
 - Información básica farmacológica y preclínica del producto;
 - Estudios previos de investigación clínica, cuando los hubiere;
 - Protocolo de investigación, y
 - Carta de aceptación de la institución donde se efectúe la investigación y del responsable de la misma.
- Artículo 103: En el tratamiento de una persona enferma, el médico podrá utilizar nuevos recursos terapéuticos o de diagnóstico, cuando exista posibilidad fundada de salvar la vida, restablecer la salud o disminuir el sufrimiento del pariente, siempre que cuente con el consentimiento por escrito de éste, de su representante legal, en su caso, o del familiar más

cercano en vínculo, y sin perjuicio de cumplir con los demás requisitos que determine esta Ley y otras disposiciones aplicables.

- Artículo 113: La conducción de la investigación estará a cargo de un investigador principal, quien deberá ser un profesional de la salud y tener la formación académica y experiencia adecuada para la dirección del trabajo a realizar, además de ser miembros de la institución de atención a la salud y contar con la autorización del jefe responsable de área de adscripción.
- Artículo 114: Para efectos de este reglamento se consideran profesionales de la salud aquellas personas cuyas actividades relacionadas con la medicina, odontología, veterinaria, biología, bacteriología, enfermería, trabajo social, química, psicología, ingeniería sanitaria, nutrición, dietología, patología y sus ramas y las demás que establezcan disposiciones legales aplicables, requieren de título profesional o certificado de especialización legalmente expedido y registrado por las autoridades educativas competentes.
- Artículo 115: Las investigaciones se desarrollan de conformidad con un protocolo, el cual será elaborado de acuerdo a la norma técnica que para el efecto emita la secretaría e incluirá los elementos que permitan valorar el estudio que se propone realizar.
- Artículo 116: El investigador principal se encargará de la dirección técnica del estudio y tendrá las siguientes atribuciones:
 - o I. Preparar el protocolo de la investigación;

- II. Cumplir los procedimientos indicados en el protocolo y solicitar autorización para la modificación en los casos necesarios sobre aspectos de ética y bioseguridad;
 - III. Documentar y registrar todos los datos generados durante el estudio;
 - IV. Formar un archivo sobre el estudio que contendrá el protocolo, las modificaciones al mismo, las autoridades, los datos generados, el informe final y todo el material documental y biológico susceptible de guardarse, relacionado con la investigación;
 - V. Seleccionar al personal participante en el estudio y proporcionarle la información y adiestramiento necesario para llevar a cabo su función, así como mantenerlos al tanto de los datos generados y los resultados;
 - VI. Elaborar y presentar los informes parciales y finales de la investigación, y
 - VII. Las obras afines que sean necesarios para cumplir con la dirección técnica de la investigación.
- Artículo 117: El investigador principal seleccionará a los investigadores asociados con la formación académica y experiencia idóneas en las disciplinas científicas que se requieran para participar en el estudio.
 - Artículo 118: El investigador principal seleccionará al personal técnico y de apoyo con la experiencia necesaria para asegurar su competencia en la realización de las actividades que se les asignen y, en su caso, cuidará que reciban adiestramiento y capacitación para realizar correctamente sus

tareas de acuerdo al nivel de supervisión que estará disponibles durante la conducción del estudio.

- Artículo 119: Al término de la ejecución de la investigación, el investigador principal tiene la responsabilidad de presentar a la comisión de investigación de la institución de atención a la salud, un informe técnico que incluya los elementos que indique la norma técnica que al respecto emita la secretaría.
- Artículo 120: El investigador principal podrá publicar informes parciales y finales de los estudios y difundir sus hallazgos por otros medios, cuidando que se respete la confidencialidad a que tiene derechos los sujetos de investigación, así como la que se haya acordado con los patrocinadores del estudio. Además de dar el debido crédito a los investigadores asociados y al personal técnico que hubiera participado en la investigación, deberá entregare una copia de éstas publicaciones a la dirección de la institución.

Al igual, también se baso a los establecidos a la declaración de Helsinki con sus principios generales de:

3. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula "velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente", y el Código Internacional de Ética Médica afirma que: "El médico debe considerar lo mejor para el paciente cuando preste atención médica".

4. El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.
5. El progreso de la medicina se basa en la investigación que, en último término, debe incluir estudios en seres humanos.
6. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.
7. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
8. Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.
9. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.

10. Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta Declaración.

11. La investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente.

12. La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificada apropiadamente.

13. Los grupos que están subrepresentados en la investigación médica deben tener un acceso apropiado a la participación en la investigación.

14. El médico que combina la investigación médica con la atención médica debe involucrar a sus pacientes en la investigación sólo en la medida en que esto acredite un justificado valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico y si el médico tiene buenas razones para creer que la participación en el estudio no afectará de manera adversa la salud de los pacientes que toman parte en la investigación.

15. Se debe asegurar compensación y tratamiento apropiados para las personas que son dañadas durante su participación en la investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el estudio se diagnosticaron en el periodo de junio 2018 a junio 2019, se evaluaron un total de 25 ojos con membrana epirretiniana. Se realizó análisis de proporción de clasificación morfológica de membrana epirretiniana idiopática por OCT de Hwang et al. (Cuadro 1) así como resultados de SD-OCT de ojos evaluados en presente estudio (figura 13 a la 17); y clasificación morfológica de membrana epirretiniana por OCT de Konidaris et al. (Cuadro 2) y pacientes evaluados en presente estudio (figura 18 a 22).

Cuadro 1. Clasificación morfológica de membrana epirretiniana idiopática por tomografía de coherencia óptica de Hwang et al.

CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE MER IDIOPÁTICA POR OCT DE HWANG ET AL.					
		Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	1A: Engrosamiento retina externa y mínimo cambio de retina interna	1	4.0	4.0	4.0
	1B: Proyección interna de retina externa y engrosamiento de retina interna	6	24.0	24.0	28.0
	1C: Engrosamiento prominente de la capa interna de retina	1	4.0	4.0	32.0
	2A: Formación de pseudoagujero	4	16.0	16.0	48.0
	2B: Separación intrarretiniana tipo esquisis	1	4.0	4.0	52.0
	No aplica	12	48.0	48.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

Figura 13. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo derecho, con clasificación 1A según Hwang et al. Muestra una línea hiperreflectiva interna a retina correspondiendo a MER. Se aprecia engrosamiento de retina externa sin encontrarse alteración de grosor de retina interna.

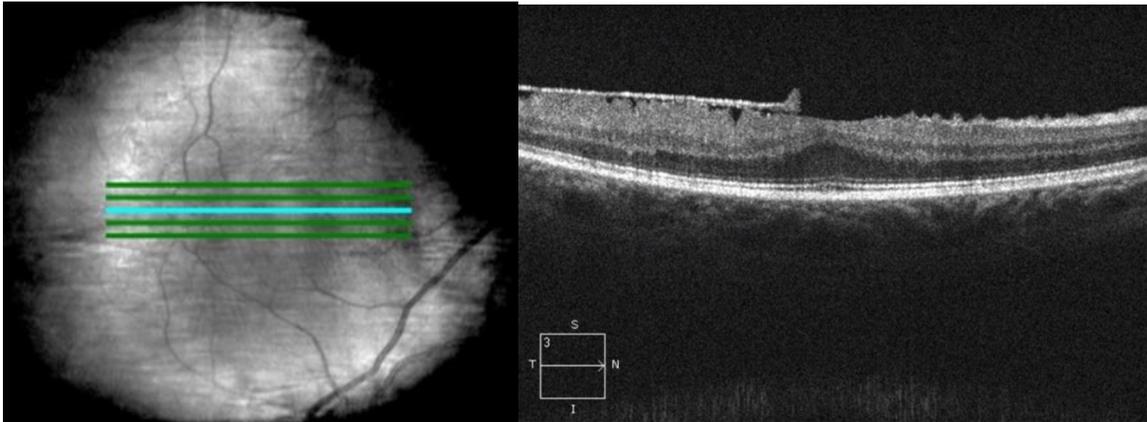


Figura 14. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo izquierdo, con clasificación 1B según Hwang et al. Muestra una línea hiperreflectiva interna a retina correspondiendo a MER. Se aprecia proyección interna de retina externa, así como engrosamiento de capas internas de retina.

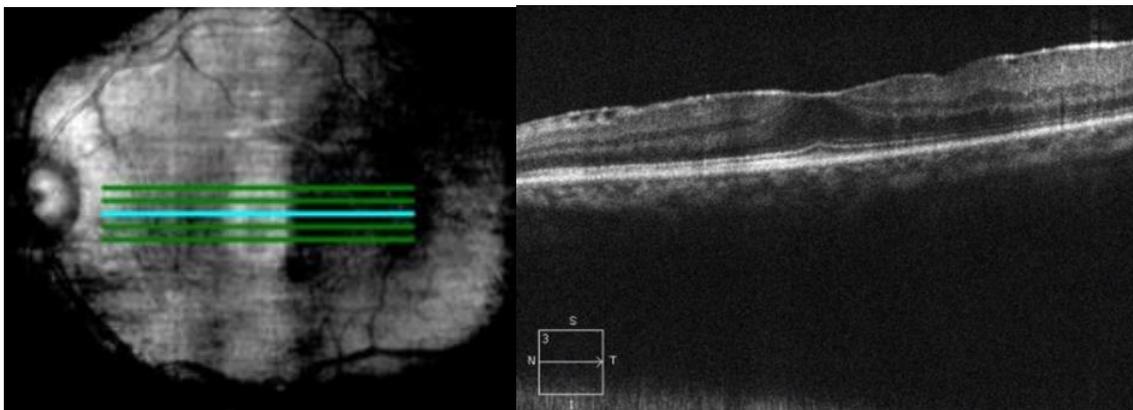


Figura 15. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo izquierdo, con clasificación 1C según Hwang et al. Muestra una línea hiperreflectiva interna a retina correspondiendo a MER. Se engrosamiento marcado de capas internas de la retina.

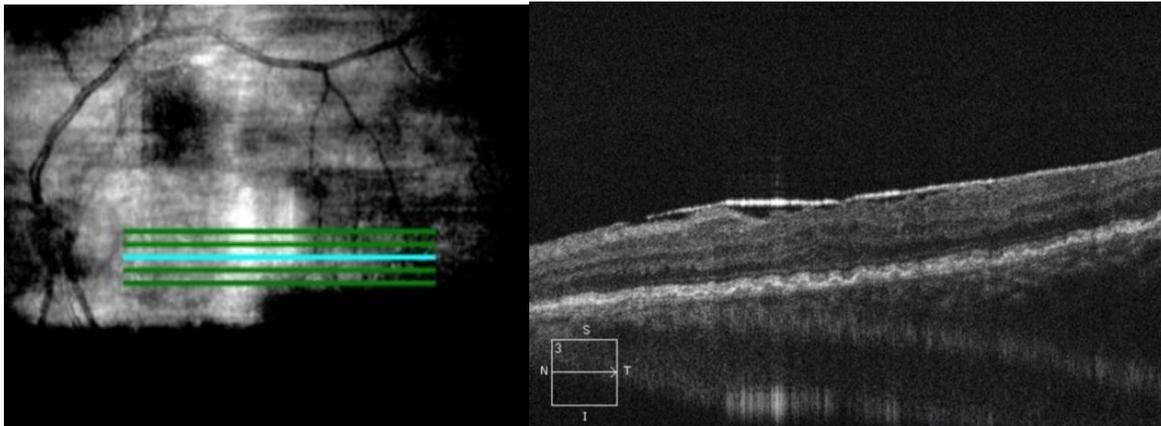


Figura 16. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo izquierdo, con clasificación 2A según Hwang et al., apreciándose agujero lamelar en área foveolar, en línea 2, superior a fovea, se encontraba la línea hiperreflectiva correspondiente a MER.

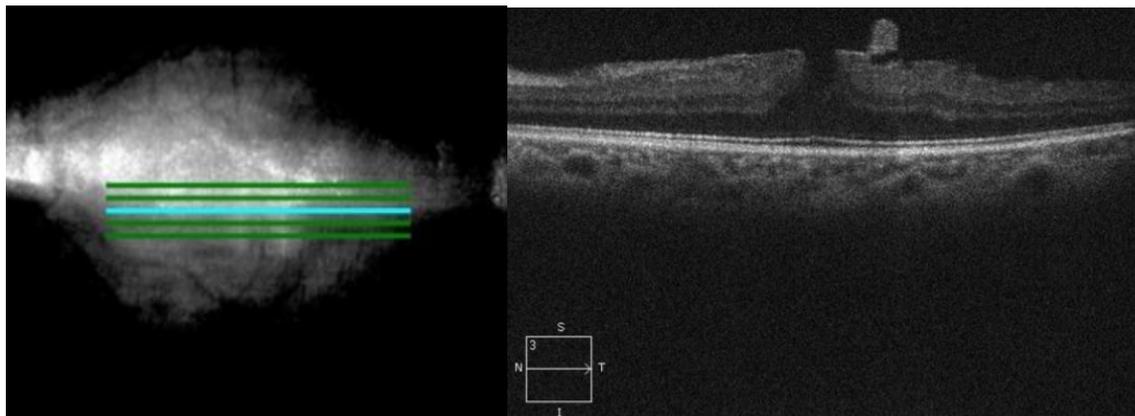
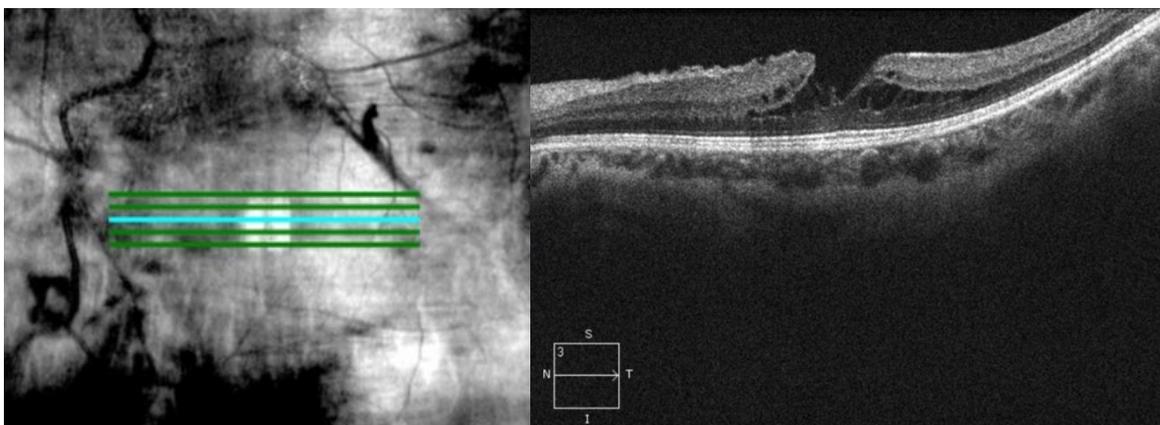


Figura 17. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo izquierdo, con clasificación 2B según Hwang et al., apreciándose sutilmente línea hiperreflectiva sobre retina de predominio temporal a fovea (siendo ésta mejor visualizada superior a fovea), con esquisis de capas intrarretinianas.



Los resultados en cuadro 1 representan al total de los ojos evaluados tanto con membrana epirretiniana idiopática como secundaria, a los se que se les catalogó como “no aplica”. Se vió que el 52% de los ojos presentaban membrana epirretiniana idiopática (13 ojos) y el 48% de los ojos presentaban membrana epirretiniana secundaria (12 ojos). De acuerdo con la clasificación de membrana epirretiniana idiopática, el 8% se catalogó en el A1 (1 ojo), el 46% en el 1B (6 ojos), el 8% en 1C (1 ojo), el 31% en el 2A (4 ojos) y el 8% en el 2B (1 ojo). Esto mostró que la mayoría de los pacientes presentaban proyección interna de la retina externa y engrosamiento de retina interna. (Cuadro 3 y gráfica 1)

Cuadro 2. Clasificación morfológica de membrana epirretiniana por tomografía de coherencia óptica de Konidaris et al.

CLASIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE MER POR OCT DE KONIDARIS ET AL.						
			Frecuencia	Porcentaje %	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	A: Con desprendimiento de vítreo posterior	A2.1: Con pliegues retinianos	1	4.0	4.0	4.0
		A2.2: Con edema	7	28.0	28.0	32.0
		A2.3: Con edema macular quístico	8	32.0	32.0	64.0
		A2.4: Con agujero lamelar	4	16.0	16.0	80.0
	B: Sin desprendimiento de vítreo posterior	B1: Sin tracción	3	12.0	12.0	92.0
		B2.1: Con edema	2	8.0	8.0	100.0
		Total		25	100.0	100.0

Figura 18. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo izquierdo, con clasificación A2.1 según Konidaris et al., apreciándose línea hiperreflectiva sobre retina con ligero plegamiento de capas retinianas, ocasionando al igual, aspecto de pseudoagujero.

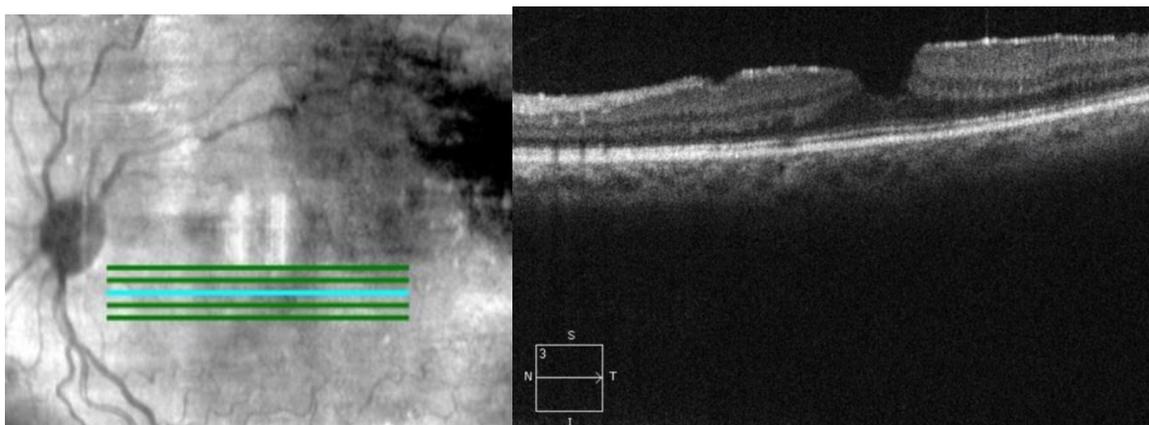
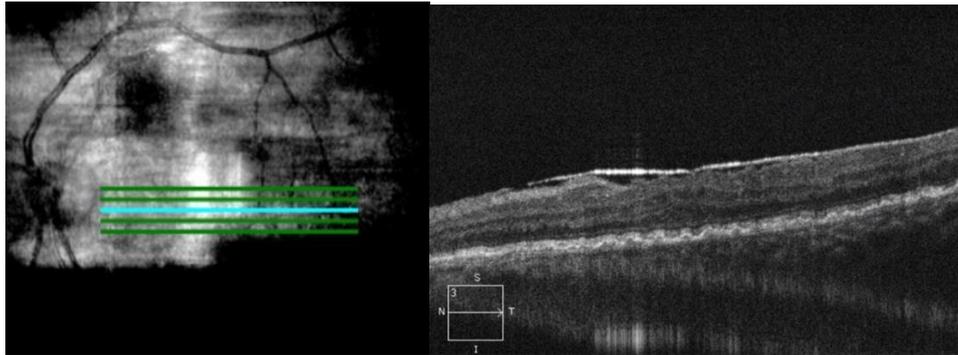
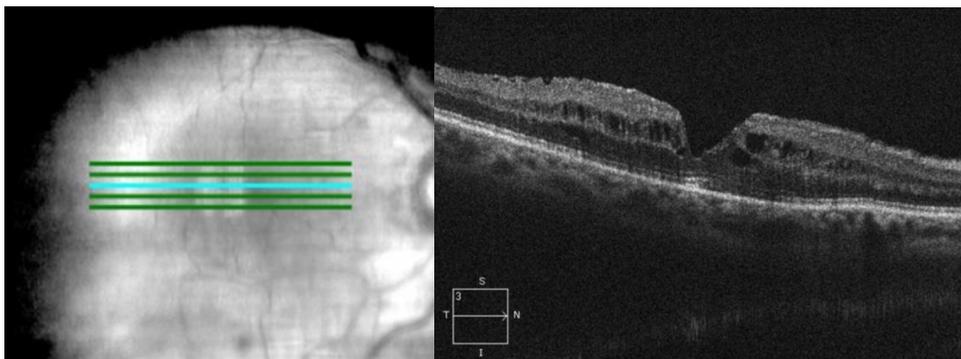


Figura 19. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo izquierdo, con clasificación A2.2 según Konidaris et al., apreciándose línea hiperreflectiva sobre retina con plegamiento de capas retinianas, aumento de grosor, siendo de 401um.



	Central Subfield Thickness (μm)	Cube Volume (mm ³)	Cube Average Thickness (μm)
ILM - RPE	401	12.6	349

Figura 20. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo derecho, con clasificación A2.3 según Konidaris et al., apreciándose línea hiperreflectiva sobre retina con plegamiento de capas retinianas, aumento de grosor y presencia de quistes intrarretinianos, siendo el grosor de 413um.



	Central Subfield Thickness (μm)	Cube Volume (mm ³)	Cube Average Thickness (μm)
ILM - RPE	413	11.8	327

Figura 21. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo derecho, con clasificación B.1 según Konidaris et al., apreciándose línea hiperreflectiva sobre retina temporal a la fovea, con adhesión vitreomacular sin tracción.

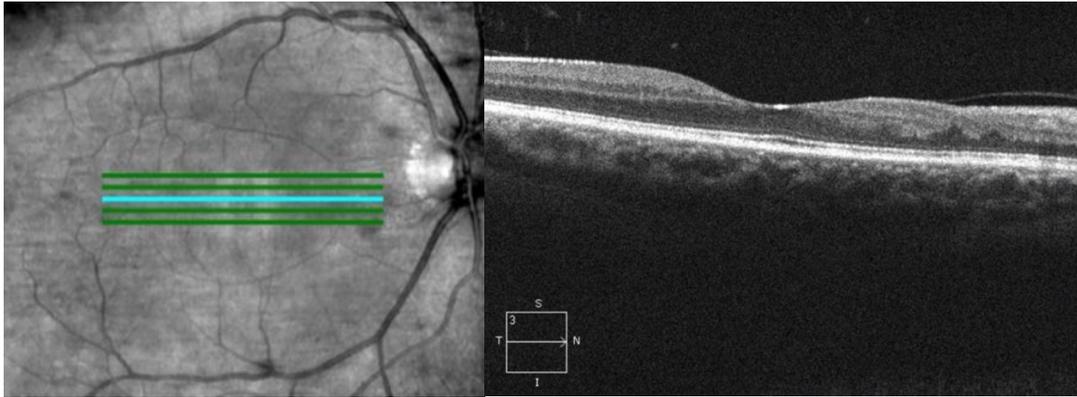
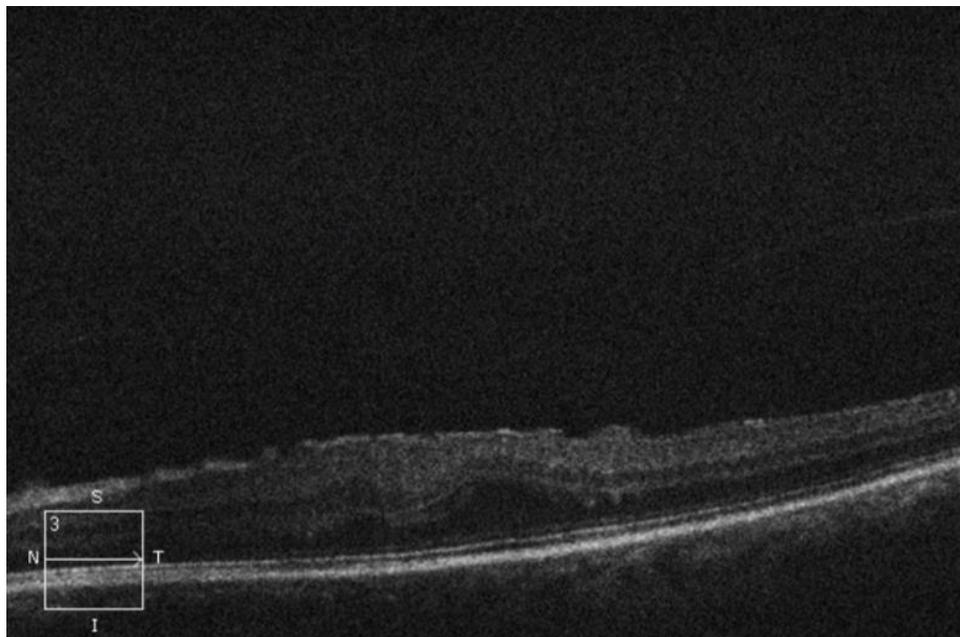


Figura 22. SD-OCT de membrana epirretiniana de ojo izquierdo, con clasificación B2.1 según Konidaris et al., apreciándose línea hiperreflectiva sobre retina, así como tracción vitreomacular, además de engrosamiento en área macular (368um).

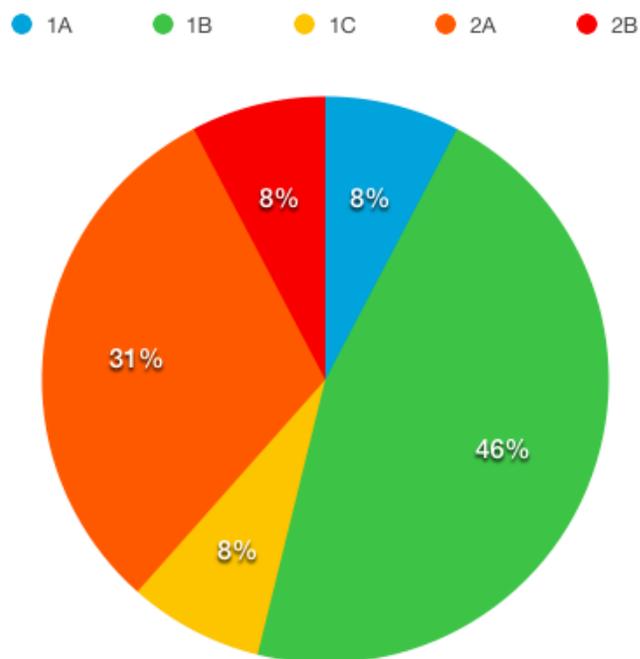


Cuadro 3.

Clasificación morfológica de MER idiopática por OCT de Hwang et al.

CLASIFICACIÓN	OJOS
1A	1
1B	6
1C	1
2A	4
2B	1
Total	13

Gráfica 1. Porcentaje de ojos de acuerdo al grupo de clasificación morfológica de MER idiopática por OCT de Hwang et al.



Los resultados del cuadro 2 representan al total de ojos evaluados (25 ojos), sin dividirlos en membrana epirretiniana idiopática o secundaria. En este cuadro, no muestra la clasificación completa por Konidaris, ya que no se encontraron pacientes en este estudio que se pudieran clasificar en el A1, B2.2 y B2.3. Se observó que la mayoría se encontraba en el grupo A2.3, siendo el 32% (8 ojos), siendo los pacientes que tenían desprendimiento de vitreo posterior y edema macular quístico. El segundo más frecuente fue el grupo A2.2, siendo el 28% (7 ojos), que muestra a los pacientes con desprendimiento de vitreo posterior y edema macular. Esto muestra una gran parte de los pacientes presentaban un grosor foveolar aumentado, siendo el 60% de los ojos. (Cuadro 4 y gráfica 2).

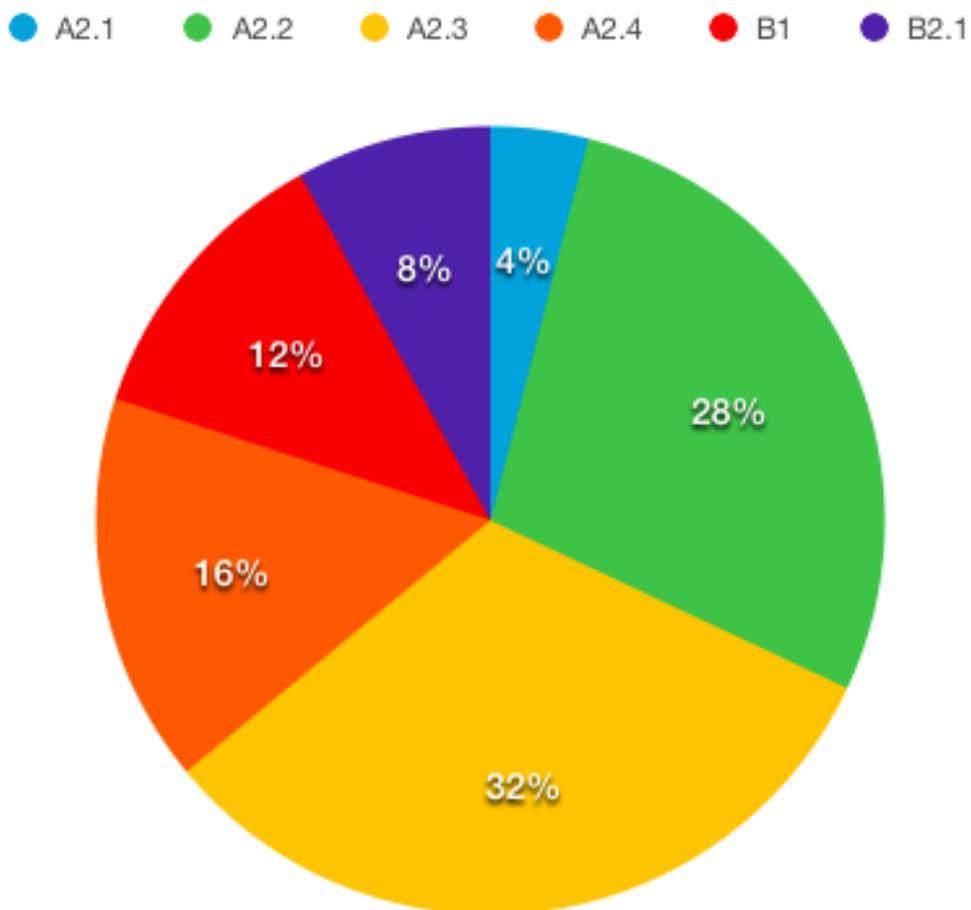
Aún no se ha estandarizado ninguna clasificación de membrana epirretiniana, se necesita encontrar relevancia clínica de ellas. Más que nada, ayudan a definir si hay asociación o no con desprendimiento de vitreo posterior o con adhesión vitreomacular. [Stevenson, W (2016)].

Cuadro 4.

Clasificación morfológica de MER por OCT de Konidaris et al.

CLASIFICACIÓN	OJOS
A1	0
A2.1	1
A2.2	7
A2.3	8
A2.4	4
B1	3
B2.1	2
B2.2	0
B2.3	0
Total	25

Gráfica 2. Porcentaje de ojos de acuerdo al grupo de clasificación morfológica de MER por OCT de Konidaris et al.



Para medir la diferenciación en la proporción de casos de integridad de la banda elipsoide de segmentos internos de la retina y sintomatología de los pacientes, se construyó una tabla de contingencia y se realizaron pruebas de asociación (X^2 y razón de verosimilitud). La tabla de contingencia muestra que la mayor parte de los casos muestran una integridad sin alteraciones; siendo más frecuente los casos de integridad que presentan disminución de la

agudeza visual. Sin embargo, no se presenta asociación estadística ni diferenciación de proporción entre ambas variables (Cuadro 5 y 6).

Cuadro 5. Tabla de contingencia de la sintomatología e integridad de la banda elipsoide de los segmentos internos de los fotorreceptores.

		Integridad		Total
		Íntegra	Alterada	
Síntomas:	Metamorfopsias	1	0	1
	Disminución AV	12	5	17
	Ninguna	6	1	7
Total		19	6	25

Cuadro 6. Prueba de Chi cuadrada para la sintomatología e integridad de la banda elipsoide de los segmentos internos de los fotorreceptores.

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	.951	2	.622
Razón de verosimilitud	1.215	2	.545
Asociación lineal por lineal	.155	1	.693
N de casos válidos	25		

Estos resultados nos hablan de que no se apreció relación alguna entre disminución de agudeza visual con la sintomatología de los pacientes. Al haber mayor cantidad de pacientes en donde la banda elipsoide se apreciaba sin alteración como borrosa o

interrumpida, es por eso que se apreció con mayor relación con la disminución de agudeza visual. En el estudio de Watanabe, et al [Watanabe, (2013)] se buscó determinar la relación que había entre la morfología de la fovea con la agudeza visual de pacientes con membrana epirretiniana idiopática que no hubieran recibido tratamiento. Se encontró que en etapas iniciales de MER, solo las estructuras de los fotorreceptores se asociaba significativamente con la agudeza visual mejor corregida, y la apariencia o características de la línea COST (cone outer segment tip line o línea de punta del segmento exterior de los conos) era la que presentaba mayor asociación, seguida de la banda elipsoide o línea de unión IS/OS (inner segments/outer segments o segmentos internos/segmentos externos). Okamoto et al, [Okamoto (2012)] encontró que la presencia de metamorfopsias y la agudeza visual estaba relacionada con el grosor central foveolar y grosor retiniano central en la fovea en 1mm. En ese estudio, la severidad de la metamorfopsia estaba asociado con el grosor que se encontraba en la capa nuclear interna y capa de células ganglionares de la retina, al igual que la agudeza visual; comentando que la posible explicación es que al haber un estiramiento o se vuelve edematosa por una membrana que ocasiona tracción o tracción vitreomacular, las estructuras de las células horizontales, bipolares, amacrinas y células de Müller, presentan cierto cambio, ocasionado que tengan función normal de sus uniones sinápticas y disminuyendo la sensibilidad de los fotorreceptores. También encontraron relación entre agudeza visual y el grado de disrupción de la línea IS/OS y membrana limitante externa. La importancia de la relación que se puede encontrar entre la sintomatología como la disminución de agudeza visual o metamorfopsias como con las características de las capas externas de la retina, es de importancia, ya que en diversos estudios se han utilizado como factor pronóstico postquirúrgico. En el estudio de Cobos, et al [Cobos, E (2013)] se evaluaron 51 ojos con membrana epirretiniana a los que se le realizó vitrectomía, observándose que la agudeza

visual mejor corregida era significativamente mejor con los pacientes que tenían una banda elipsoide o línea IS/OS intacta que en los ojos en las que estaba irregular o con disrupción en estudios de SD-OCT prequirúrgicos ($P < 0.001$) por lo que se tomó como predictor de recuperación tras una cirugía de membrana epirretiniana. Al igual, Theodossiadis et al [Theodossiadis, PG (2011)] comenta que la condición en que se encuentre la línea IS/OS antes de la cirugía, es un factor pronóstico muy importante y significativo en resultado postoperatorio de la agudeza visual. En otro artículo, Hosoda et al [Hosoda, Y; et al (2015)] se utilizó un nuevo parámetro, índice de deformación de fotorreceptor, que brindaba de manera cuantitativa la evaluación del grado de deformación de capa nuclear externa foveolar. Se tomaba la proporción del grosor foveolar de la capa nuclear externa con la capa nuclear externa yuxtafoveal más capa plexiforme externa. Con él, se encontró relación significativa con la agudeza visual mejor corregida tanto antes como después de la cirugía.

De los pacientes que presentaron edema macular, se evaluaron los valores generales de grosor para todos los ojos presentaron un valor medio de 385.84 (Cuadro 6). Si consideramos los valores para ojos con MER leve el valor promedio fue de 381.07 comparado con los ojos de MER avanzada cuyo promedio fue de 399.20 (Cuadro 7). Un análisis de comparación de medias mediante prueba T pareada indica que estos últimos valores no presentan diferencias estadísticamente significativas entre ellos. Esto concuerda con los resultados para una prueba T de una sola muestra que indica que de manera general lo observado en el valor promedio para toda la muestra es homogéneo y los valores de grosos son muy similares entre ojos ($p = 0.001$) (Cuadro 8 y 9).

Cuadro 6. Valor medio de grosor macular en ojos con MER y edema macular

ESTADÍSTICAS DE MUESTRA ÚNICA				
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Grosor	19	385.84	42.467	9.743

Cuadro 7. Valor promedio de grosor macular en ojos con MER y edema macular en grupos de MER leve y avanzada.

ESTADÍSTICAS DE GRUPO					
	MER	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Grosor	Leve	14	381.07	38.273	10.229
	Avanzada	5	399.20	55.247	24.707

Cuadro 8 y 9. Pruebas de comparación de medias para los valores de grosor

PRUEBA DE MUESTRA ÚNICA						
	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Grosor	39.603	18	.000	385.842	365.37	406.31

PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES										
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Grosor	Se asumen varianzas iguales	1.006	.330	-.812	17	.428	-18.129	22.338	-65.257	29.000
	No se asumen varianzas iguales			-.678	5.440	.526	-18.129	26.741	-85.230	48.973

En los resultados, no se aprecia diferencia entre el grosor de las membranas epirretinianas leves y avanzadas, lo que uno esperaría encontrar mayor grosor en avanzadas, por estar mayormente relacionados con cierto grado de tracción y plegamiento de capas retinianas, al menos a la exploración de fondo de ojo. Lo que se ha encontrado en la literatura, es la asociación de disminución de agudeza visual y metamorfopsias por aumento de grosor retiniano, sobre todo en circunstancias donde se ve mayormente engrosada capa nuclear interna de la retina como se comentó en el estudio de Watanabe et al. [Watanabe, A (2009)] y Paovic et al [Paovic, J et al (2017)].

Los valores promedio de agudeza visual según MER se observan en el cuadro 10 y 11. Los resultados de la prueba de comparación de medias indican que no existen diferencias

estadísticamente significativas entre los valores de agudeza para cada uno de los dos casos (MER leve vs MER avanzada) con un valor de $p=0.312$.

Cuadro 10 y 11. Tabla de valores promedio de agudeza visual según MER

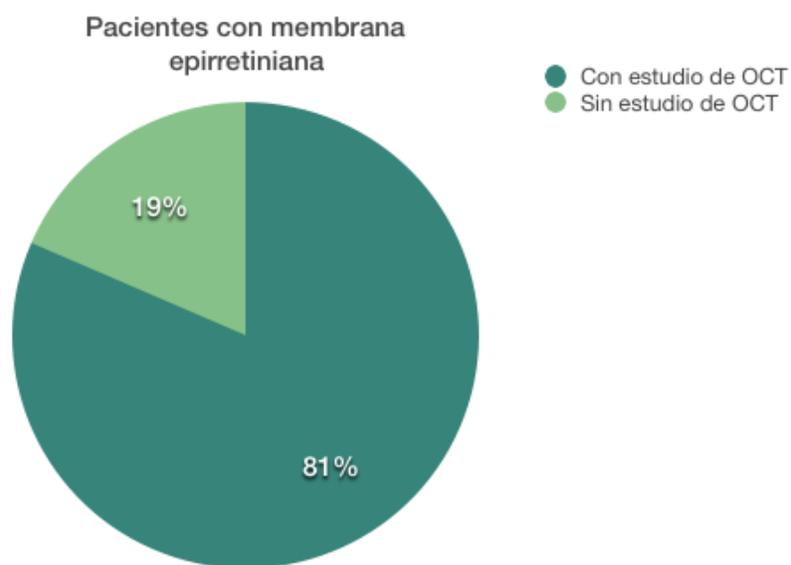
ESTADÍSTICAS DE GRUPO					
	MER	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
AVlogMar	Leve	18	.43	.198	.047
	Avanzada	7	.53	.256	.097

PRUEBA DE MUESTRAS INDEPENDIENTES										
		Prueba de Levene de calidad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
AVlogMar	Se asumen varianzas iguales	1.021	.323	-1.033	23	.312	-.099	.096	-.297	.099
	No se asumen varianzas iguales			-.919	8.943	.382	-.099	.108	-.342	.145

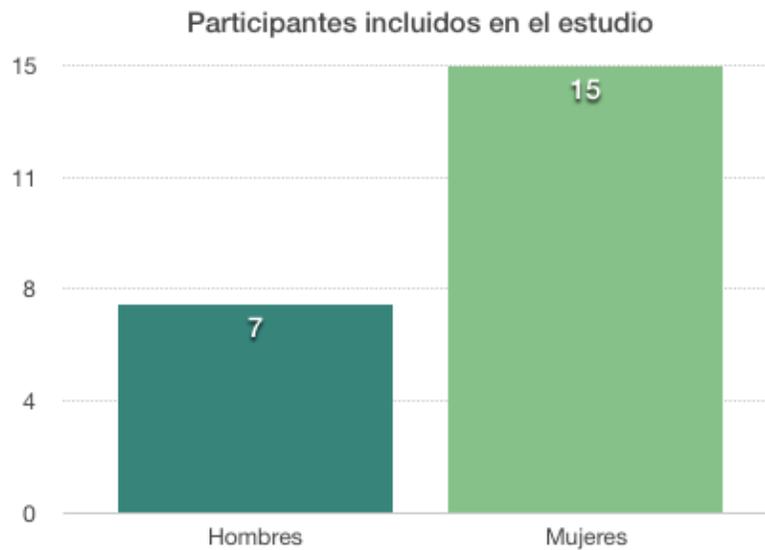
No se apreció diferencia significativa entre los grupos con membrana epirretiniana leve o avanzada.

Se diagnosticaron a la exploración de fondo de ojo a 27 pacientes con membrana epirretiniana, de los cuales, el 81% contaba con el estudio de tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (SD-OCT) (22 pacientes) y el 19% sin habérselo realizado (5 pacientes) (Gráfica 3). Se incluyeron a los pacientes que contaban con SD-OCT, siendo éstos 22 pacientes. El 68% eran de sexo femenino (15 mujeres) y el 32% de sexo masculino (7 hombres) (Gráfica 4). La edad promedio de los participantes fue de 64 años. En mujeres la edad promedio fue de 65 años (edad mínima fue de 54 años y edad máxima de 79 años). En hombres la edad promedio fue 64 años (edad mínima fue de 40 años y edad máxima de 80 años). Estos resultados se correlacionan lo que comenta Fraser-Bell et al. sobre la edad media de 65 años. [Fraser-Bell, S. (2003)].

Gráfica 3. Pacientes con membrana epirretiniana

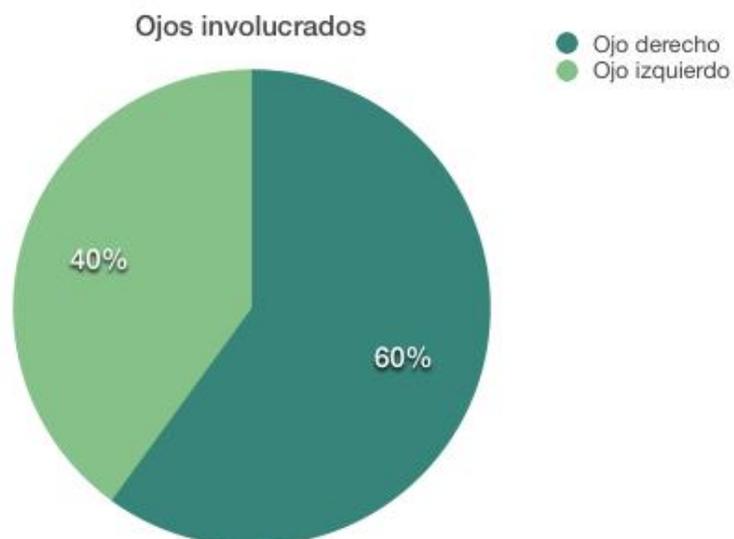


Gráfica 4. Participantes incluidos en el estudio

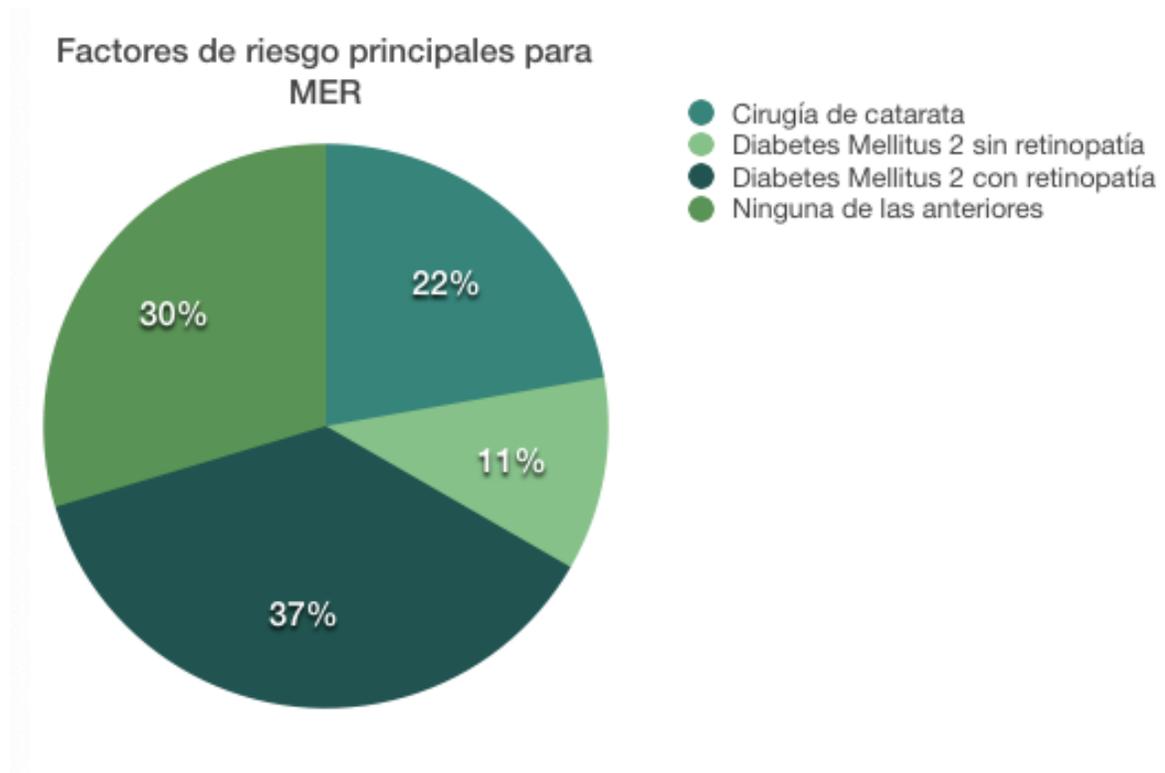


En su totalidad, fueron 25 ojos involucrados de 22 pacientes, siendo el 60% ojo derecho (15 ojos) y 40% ojo izquierdo (10 ojos) (Gráfica 5).

Gráfica 5. Lateralidad de ojos en el estudio



De los factores de riesgo implicados en nuestros pacientes, que se ha visto en estudios previos que se ha encontrado con mayor relación con la formación de membrana epirretiniana secundaria, se apreció que el 37% de los ojos presentaba diabetes mellitus tipo 2 con retinopatía diabética (10 ojos), el 11% de los ojos presentaba diabetes mellitus tipo 2 sin retinopatía diabética (3 ojos), el 22% tenía antecedente de cirugía de catarata (6 ojos) y el 30% sin ningún antecedente previamente mencionado (8 ojos).



CONCLUSIONES

En este estudio, se clasificó a los pacientes con membrana epirretiniana con la clasificación morfológica de membrana epirretiniana idiopática con OCT de Hwang et al y clasificación morfológica de membrana epirretiniana con OCT de Konidaris. Se apreció la categoría más frecuente en cada clasificación, mostrándose en la de Hwang mayoría de ojos con proyección interna de capas externas y engrosamiento de capas internas de retina. En Konidaris, se apreció mayoría de ojos con presencia de edema macular, ya sea con o sin quistes intrarretinianos. Aunque no sean clasificaciones estandarizadas o que presenten relevancia clínica, esto nos permitió encontrar la frecuencia con la que se presenta edema macular al diagnóstico de los pacientes con MER. Al igual, la importancia que tiene la tomografía de coherencia óptica para el diagnóstico morfológico de membrana epirretiniana, ya que no se puede basar solamente en la exploración del fondo de ojo para diagnóstico y evolución de la enfermedad, así como se ha visto en estudios previamente mencionados, como se ha encontrado factor pronóstico para resultado postquirúrgico las diversas alteraciones encontradas por OCT. Al contar con este estudio, se puede basar el plan terapéutico de los pacientes, así como seguimiento.

Aunque no se encontró relación entre las sintomatología con alteración de la banda elipsoide o línea IS/OS, se tiene que considerar como factor importante a la evaluación de los pacientes con membrana epirretiniana, por ser importante en el resultado postquirúrgico visual de los pacientes. Al igual, sería útil evaluar al igual el grosor de capa nuclear interna de la retina, ya que se ha visto por igual como factor pronóstico importante.

LITERATURA CITADA

1. Garrat, S. (2015) *Idiopathic Epiretinal Membrane and Vitreomacular Traction*. Preferred Practice Pattern. American Academy of Ophthalmology
2. Stevenson, W., Prospero, C., Agarwal, D., et al. (2016) *Epiretinal membrane: optical coherence tomography-based diagnosis and classification*. *Clinical Ophthalmology*, 10, pp. 527-534
3. Kim, H., Kang, J., Chung, H., & Kim, H.C. (2014) *Correlation of Foveal Photoreceptor Integrity with Visual Outcome in Idiopathic Epiretinal Membrane*. *Current Eye Research*. 39, pp.626-633
4. Fraser-Bell, S., Guzowski, M.,& et al. (2003) *Five-Year Cumulative Incidence and Progression of Epiretinal Membranes. The Blue Mountains Eye Study*. *Ophthalmology*, 110, pp.34-40
5. Ryan, SJ., Schachat, AP., Wilkinson CP., et al.(2013) *Retina*. 5thed, Philadelphia, PA. Elsevier, pp.1955-1957
6. Bu, SC., Kuijjer, R., Li, XR., Hooymans, J., & Los, L. (2014) *Idiopathic Epiretinal Membrane*. *Retina* 34, pp. 2317-2335
7. Okamoto, F., Sugiura, Y., et al. (2012) *Associations between Metamorphopsia and Foveal Microstructure in Patients with Epiretinal Membrane*. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 53, pp. 6770-6775
8. Elbendary, A. (2019). *Three-dimensional characterization of epiretinal membrane using spectral domain optical coherence tomography*. *Saudi Journal of Ophthalmology*, 24, pp.37-43.

9. Koizumi, H., Spaide, RF., Fisher, YL., et al. **(2008)** *Three-dimensional evaluation of vitreomacular traction and epiretinal membrane using spectral-domain optical coherence tomography*. Am J Ophthalmol 145, pp. 509-517
10. Wong, JG., Sachdev, N., Beaumont, PE., Chang, AA. **(2005)** *Visual outcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane*. Clin Exp Ophthalmol 33, pp. 373-378.
11. AAO. **(2016)**. *Fundamentals and principles of Ophthalmology*. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology.
12. AAO. **(2016)**. *Retina and Vitreous*. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology.
13. Kolb, H; et al. **(1995)** *The organization of the retina and visual system*. Salk Lake City, UT: University of Utah Health Sciences Center.
14. Levin, L., Nilsson, S., et al. **(2011)**. *Adler's Physiology of the Eye*. Estados Unidos de América: Elsevier.
15. Schepens, CL; et al. (1987) *The Vitreous and Vitreoretinal Interface*. New York Springer-Verlag
16. Fernández, A **(2012)** *Técnica de exploración del fondo de ojo*. AMF; 383-387
17. Xiao, Wei., Chen, X., Yan, W., et al. **(2017)**. *Prevalence and risk factors of epiretinal membranes: a systematic review and meta-analysis of population-based studies*. BMJ Open, 7
18. Chen, L., Liu, M., & et al. **(2015)** *A study on change of macular retinal thickness and its relationship with vision before and after operation to idiopathic macular epiretinal membranes*. Int J Clin Exp Med, 8(10), pp. 18571-18580

19. Klein, R., Klein, BE., Wang, Q., Moss, SE (1994). *The epidemiology of epiretinal membranes*. Transactions of the American Ophthalmological Society, 92, 403-425.
20. Aung, KZ., Makeyeva, G., Adams, MK., et al (2013). *The prevalence and risk factors of epiretinal membranes: The Melbourne Collaborative Cohort Study*. Retina 33, pp. 1026-1034.
21. Ehlers, JP., Dupss, WJ., Kaiser, PK., et al. (2014). *The prospective intraoperative and perioperative ophthalmic imaging with optical coherence tomography (PIONEER) study: 2-year results*. Am J Ophthalmol, 158, pp. 999-1007
22. Hwang, JU., Sohn, J., Moon, BG., et al. (2012) *Assessment of macular function for idiopathic epiretinal membranes classified by spectral-domain optical coherence tomography*. Invest Ophthalmol Vis Sci, 53, pp. 3562-3569.
23. Konadaris, V., Androudi, S., Alexandridis, A., et al. (2015) *Optical coherence tomography guided classification of epiretinal membranes*. Int Ophthalmol, 35, pp. 495-501.
24. Staurenghi, G; Sadda, S; Chakravarthy, U; et al (2014) *Proposed Lexicon for Anatomic Landmarks in Normal Posterior Segment Spectral-Domain Optical Coherence Tomography*. Ophthalmology; 121:1572-1578
25. Gaber, R; You, QS; Muftuoglu, IK; et al (2017) *Characteristics of Epiretinal Membrane Remnant Edge by Optical Coherence Tomography after Pars Plana Vitrectomy*. Retina 0:1-6
26. Appiah, AP., Hirose, T., Kado, M. (1988). *A Review of 342 Cases of Idiopathic Premacular Gliosis*. Am J Ophthalmol, 106, pp. 533-535

27. Hejsek, L., Stepanoy, A., Dohnalova, A., et al. (2017). *The natural evolution of idiopathic epimacular membrane*. Biomedical Papers of the Medical Faculty of the University Palacky, Olomouc, Czech Republic, 161, pp.100-106
28. Mitamura, Y., Hirano, K., Baba, T., Yamamoto, S. (2009). *Correlation of visual recovery with presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after epiretinal membrane surgery*. The British Journal of Ophthalmology, 93, pp. 171-175
29. Jeon, S., Jung, B., Lee, WK. (2018) *Long-term prognostic factors for visual improvement after epiretinal membrane removal*. Retina
30. Inoue, M., Morita, S., Watanabe, Y., et al. (2011). *Preoperative inner segment/outer segment junction in spectral-domain optical coherence tomography as prognostic factor in epiretinal membrane surgery*. Retina 31, pp. 1366-1372
31. Cobos, E., Arias, L., Ruiz-Moreno, J., et al (2013). *Preoperative study of inner segment/outer segment junction of photoreceptors by spectral-domain optical coherence tomography as prognostic factor in patients with epiretinal membranes*. Clin Ophthalmol 7, pp. 1467-1470
32. Chang, WC., Lin, C., Lee, CH., et al (2017). *Vitreotomy with or without internal limiting membrane peeling for idiopathic epiretinal membrane: A meta-analysis*. PLoS One, 12(6): e0179105
33. Sandali, O., El Sanharawi, M., Basli, E., et al (2013). *Epiretinal membrane recurrence: Incidence, characteristics, evolution, and preventive and risk factors*. Retina, 33, pp. 2032-2038

34. Gupta, O., Brown, G. & Brown, M (2008) *A Value-Based Medicine Cost-Utility Analysis of Idiopathic Epiretinal Membrane Surgery*. Am J Ophthalmol, 145, pp. 923-928
35. Gaber, R., You, Q., et al (2017) *Characteristics of epiretinal remnant edge by optical coherence tomography after pars plana vitrectomy*. 0, pp. 1-7
36. Kaiser, P (2009) *Prospective evaluation of visual acuity assessment: A comparison of Snellen versus ETDRS charts in clinical practice (An AOS thesis)*. Trans Am Ophthalmol Soc; 107:311-324
37. Wilson, FM; et al. (2009) *Practical Ophthalmology. A Manual for beginning residents*. 6th edition. American Academy of Ophthalmology.
38. Watanabe, K (2013) *Outer Retinal Morphology and Visual Function in Patients With Idiopathic Epiretinal Membrane*. JAMA Ophthalmol; 131(2):172-177
39. Theodossiadis, PG; et al. (2011) *The photoreceptor layer as a prognostic factor for visual acuity in the secondary epiretinal membrane after retinal detachment surgery: imaging analysis by spectral-domain optical coherence tomography*. Am J Ophthalmol; 151:973-980
40. Hosoda, Y; et al. (2015) *Foveal Photoreceptor Deformation as a Significant Predictor of Postoperative Visual Outcome in Idiopathic Epiretinal Membrane Surgery*. Invest Ophthalmol Vis Sci 56;6387-6393
41. Watanabe, A; et al (2009). *Correlation between Metamorphopsia and Epiretinal Membrane Optical Coherence Tomography Findings*. Ophthalmology 116:1788-1793
42. Paovic, J; et al (2017) *Correlation between Epiretinal Membrane Bridging, Visual Acuity and Central Macular Thickness*. J Cytol Histol 8:471

