



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO

FUNDACIÓN HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ, I.A.P.

“CAMBIOS ELECTRORETINOGRÁFICOS Y DE TOMOGRAFÍA DE COHERENCIA ÓPTICA EN PACIENTES CON MEMBRANA EPIRETINEANA PRE Y POSTOPERADOS”

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
CIRUJANO OFTALMÓLOGO

PRESENTA:

DR. HUGO FRANCISCO VALDEZ FLORES

ASESORES DE TESIS

DRA. ANGELES HERNANDEZ VAZQUEZ

M.C. ATZIN ROBLES CONTRERAS

CIUDAD DE MÉXICO, ENERO DEL 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.

DR. ALEJANDRO BABAYÁN SOSA

PROFESOR TITULAR ANTE LA UNAM

DR. OSCAR BACA LOZADA

PROFESOR ADJUNTO

DRA. ADRIANA SAUCEDO CASTILLO
PROFESOR ADJUNTO / JEFE DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN

DR. JAIME LOZANO ALCAZAR

DIRECTOR MÉDICO

DRA. STEPHANIE VOORDUIN RAMOS

SUBJEFE DE ENSEÑANZA

DRA. ÁNGELES HERNÁNDEZ VAZQUEZ

ASESOR DE TESIS

M.C ATZIN ROBLES CONTRERAS

ASESOR DE TESIS

Agradecimientos

A mis padres, Hugo y Guadalupe, por su amor incondicional desde siempre, por su apoyo a través de los años, por ser el pilar de mi desarrollo y principales promotores de mis sueños, gracias por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, por sus consejos y sus palabras, que me han guiado hasta aquí.

A mis hermanos Mariana y Marco gracias por siempre estar a mi lado a pesar de la distancia, por creer y confiar en mí, por contar con ustedes en todos los momentos gracias por el apoyo durante el camino.

A mis amigos, que me han apoyado en los momentos más difíciles y me han acompañado en buenos y malos ratos, y en especial a aquellos con quienes coincidí en este camino.

Y, por último, a mis maestros, y profesores, quienes, con empeño y dedicación, nos han compartido enseñanzas y experiencia, han sido fuente de inspiración y el soporte para llevar a cabo este sueño.

INDICE

Resumen	5
Introducción.....	7
Planteamiento del problema	12
Justificación	12
Pregunta de Investigación.....	12
Objetivos	12
Hipótesis	13
Material y métodos.....	13
Resultados	17
Discusión	24
Conclusión.....	26
Referencias	28

Resumen

Objetivo: Describir los cambios en ERGmf y en OCT macular en pacientes con diagnóstico

Materiales y Métodos: Estudio tipo prospectivo, observacional, descriptivo, longitudinal, analítico. Entre septiembre del 2017 a octubre del 2018. Se incluyeron 15 pacientes, se analizó sexo, edad, agudeza visual antes y después de haber sido operados, cambios en la amplitud y tiempo implícito de P1 del electroretinograma multifocal antes y después de haber sido operados así como cambios en el OCT macular (grosor, presencia de DRIL, presencia de línea elipsoide) antes y después de haber sido operados.

Resultados: De un total de 15 pacientes, 9 fueron hombres y 6 mujeres, con una edad promedio de 75.6 años, presentando una agudeza visual promedio de 0.79 ± 0.30 logMAR previo a su cirugía y tres meses posterior a su cirugía 0.56 ± 0.35 logMAR, existiendo una diferencia estadísticamente significativa ($p = <0.05$). Al comparar el grosor prequirúrgico con aquel obtenido a los 3 meses de haber sido operado existió una diferencia estadísticamente significativa ($t = 2.380$ $p < 0.05$). Analizando los subgrupos con interrupción de la línea elipsoide y aquellos sin interrupción de la misma existió una diferencia estadísticamente significativa en cuanto a mejoría visual. ($p < 0.05$). No hubo diferencias significativas entre la presencia o no de DRIL con la agudeza visual. Se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de amplitud de P1 del ERG en zona 1 a los 3 meses de haber sido operados ($p < 0.05$) Al dividir a nuestros pacientes

entre aquellos que cuentan con línea elipsoide íntegra de aquellos con disrupción de la misma.

Conclusión: Existe una mejoría de la agudeza visual al ser operados de membrana epirretiniana, aquellos con mejor agudeza visual antes de su cirugía presentaran mayor grado de mejoría. La amplitud de P1 en los primeros anillos centrales en el ERG multifocal y la integridad de la línea elipsoide son biomarcadores que se relacionaron con mejor resultado visual postquirúrgico a los 3 meses. Un modelo de predicción, que con certeza nos permita decir cuál será el resultado visual exacto por el momento se encuentra en espera, por lo que debemos apoyarnos en los estudios presentes ya estudiados para buscar el mejor resultado visual y plantearnos los resultados que se puedan obtener.

Introducción

Las membranas epiretineanas son causadas por la migración de células a través de pequeños defectos focales en la membrana limitante interna después de un desprendimiento de vítreo posterior o por rupturas retinianas y desprendimientos. Estas células proliferan y crean un delgado velo de tejido en la interfase vitreoretineana.¹

La Membrana epirretineana (MER) es una lámina de tejido fibrocelular avascular que se puede formar en la membrana limitante interna (MLI). Este tejido membranoso usualmente se deposita en la mácula y después en la retina periférica. La MER tiene dos componente principales; una matriz extracelular (colágeno, laminina, tenascina, fibronectina, vitronectina,etc.) y células de origen retiniana y extra-retiniano (células gliales, epitelio pigmentario retiniano, células inmunes y fibrocitos)^{2,3}

Es una enfermedad común de la interfase vitreoretineana. Se diagnóstica principalmente en adultos mayores; su prevalencia es del 2% en pacientes menores de 60 años y 12% en pacientes mayores de 70 años.⁴

Según un estudio de prevalencia llevado a cabo en población latina en los Ángeles, California, EUA, la prevalencia de MER en latinos de 40 a 49 años es del 10.1%, y en aquellos de 70-79 años es del 35.7%, siendo bilateral en 19.9% de los afectados. La prevalencia es similar entre hombres y mujeres. La presencia de MER fue más común en individuos que se sometieron a cirugía de catarata (39.9%),

aquellos con retinopatía diabética proliferativa (25.7%) y aquellos con cualquier enfermedad retiniana (27.5%)⁵

Las MER se pueden clasificar como secundarias cuando existe una condición preexistente o coexistente que genere un impacto significativo en su desarrollo, iatrogénicas se ocurren después de una intervención médica o quirúrgica, en caso de no encontrar una causa que lleve a la formación de la misma se consideran idiopáticas.⁶

La clasificación clínica de las MER se da con la exploración de fondo de ojo, dividiendo la MER como un reflejo macular en celofán, en su fase temprana, o fibrosis macular preretiniana, en su forma tardía. El reflejo en celofán es una membrana delgada transparente sobre la mácula, la cual no distorsiona la retina y no causa alteración visual. La fibrosis preretiniana se engrosa y contrae con la aparición de pliegues retinianos y líneas de tracción, volviéndose opaca y gris. Esta puede distorsionar a la retina, generando alteración visual en 80% de los casos⁵

Dentro de las primeras clasificaciones se encuentra la establecida clínicamente por Gass, que se obtiene al realizar una exploración de fondo de ojo, observando distintos estadios de la MER.⁶

0. Maculopatía celofán,
1. Pliegues irregulares de retina interna – Involucra fóvea, presenta visión borrosa o metamorfopsias
2. Membrana opaca que oculta vasos y distorsiona retina

Existe varias clasificaciones basados en hallazgos encontrados por medio de tomografía de coherencia óptica (OCT) de la MER idiopática basado en la morfología foveal como la de Stevenson:⁵

Grupo 1: MER que involucra fovea

- 1A: Engrosamiento de capas externas, mínimos cambios internos.
- 2B: Proyección de capas externas hacia adentro, engrosamiento de capas internas
- 1C: Engrosamiento prominente de capas internas

Grupo 2: MER que no involucra fovea:

- 2A: Pseudoagujero macular
- 2B: Esquisis-like retiniana.

Otra de las nuevas clasificaciones establecidas por medio de OCT macular es la realizada por Govetto⁸

- *Estadio 1:* MER tenue con alteración morfológica o anatómica despreciable. Todas las capas son identificadas claramente.
- *Estadio 2:* MER asociada con distorsión retiniana progresiva. Pérdida de depresión foveal, estiramiento de capa nuclear externa. Todas las capas están bien definidas.
- *Estadio 3:* MER con capas internas ectópicas peor bien definidas, cruzando el área central foveal de forma anómala.

- *Estadio 4:* MER complicada con engrosamiento retiniano significativo, disrupción de la mácula importante. Capas internas ectópicas, mal definidas.

El rol de los cambios de las capas internas no ha sido bien descrito, la irregularidad del borde inferior de la plexiforme interna se ha correlacionado con peor agudeza visual y con defectos en la zona de interdigitación, indicando que la irregularidad estructural interna puede reflejar daño de la retina externa en casos de MER. La desorganización de las capas internas de la retina (DRIL) se ha identificado como un biomarcador del resultado funcional en pacientes con edema macular diabético, la membrana epirretiniana también puede causar distorsión y desorganización de las capas internas.⁹

Las anormalidades de la función macular se han demostrado en ojos con membrana epiretiniana idiopática, por medio de estudios subjetivos y objetivos como el electroretinograma focal y multifocal. Las características de la disfunción macular sugieren que las disfunciones vienen de la discapacidad de las capas internas retinianas.

La vitrectomía vía pars plana con remoción de la MER es considerada el tratamiento estándar. La agudeza visual entre pacientes no operados y después de la cirugía es estadísticamente mejor en estos últimos. La predicción de los resultados visuales es esencial para llevar a cabo el procedimiento quirúrgico (6). Los factores pronósticos para la agudeza visual después de una cirugía de MER incluyen: una menor duración de los síntomas previo a la cirugía, menor grosor

central foveal por OCT, buena integridad de los fotorreceptores, una capa de células ganglionares de base^{10,11}

La electroretinografía (ERG) es usada para evaluar el grado de mejoría postoperatoria en la función retiniana y como indicador de seguridad de manipulación intraoperatoria y los medicamentos administrados durante la cirugía vitreoretiniana. La tracción tangencial por la proliferación fibrocelular en la MER genera una fuerza mecánica en la superficie de la retina, y teóricamente la retina interna estaría afectada por la MER antes que la retina externa¹²

Al valorar cambios en agudeza visual y ERG multifocal (mfERG) en pacientes operados de MER se observa una mejoría significativa de la agudeza visual que se correlaciona con una mejoría de P1 tiempo implícito. La disrupción de los fotorreceptores detectados por OCT y retardo en tiempo implícito P1 en el mfERG son unos predictores significativos de una pobre recuperación visual después de la cirugía⁷. Antes de la cirugía, las amplitudes medias de todos los componentes del mfERG están reducidos, en mayor proporción en cuanto a los potenciales oscilatorios¹³

Planteamiento del Problema

La membrana epirretineana genera cambios estructurales evaluados por estudios de tomografía que no siempre se correlacionan con el resultado visual posterior a la cirugía.

Justificación

Por la alta variabilidad de resultados funcionales postquirúrgicos, se han buscado biomarcadores que evalúen el pronóstico visual, uno de los estudios que evalúa la función macular es el ERG multifocal.

Pregunta de Investigación

¿Existen cambios electrofisiológicos y estructurales que puedan considerarse biomarcadores para el pronóstico visual posterior al tratamiento quirúrgico de membrana epirretiniana?

Objetivo General

Describir los cambios en ERGmf y en OCT macular en pacientes con diagnóstico de MER previo a su cirugía y 3 meses posteriores a la misma.

Objetivos Específicos

- Comparar amplitud de P1 y tiempo implícito previo y posterior a la cirugía
- Describir la integridad de línea elipsoide previa y posterior a la cirugía
- Describir el engrosamiento macular y la presencia de DRILL como biomarcadores de pronóstico visual

Hipótesis

Se esperan encontrar cambios electrorretinográficos y en SD-OCT macular previos y posterior a su cirugía en pacientes que se encuentran con diagnóstico de MER con valor pronóstico.

Material y métodos

Diseño del estudio

Prospectivo, observacional, descriptivo, longitudinal, analítico.

Estudio realizado entre septiembre del 2017 a octubre del 2018 en la Fundación Hospital de Nuestra Señora de la Luz, Ciudad de México, México.

Criterios de inclusión

- Pacientes que necesiten manejo quirúrgico de membrana epirretineana de origen idiopático.
- Pacientes de cualquier edad y sexo.

Criterios de exclusión.

- Pacientes con diagnóstico de MER que no necesiten manejo quirúrgico.
- Pacientes que no deseen manejo quirúrgico.
- Historia de condiciones oculares o sistémicas asociadas con formación secundaria de MER.
- Altos errores refractivos (mayores a 6 dioptrías).
- Pacientes con Degeneración macular relacionada a la edad.

- Pacientes con glaucoma.
- Pacientes con presión intraocular elevada (≥ 21 mmHg).
- Pacientes con otras patologías maculares.
- Pacientes sometidos a fotocoagulación con láser.
- Pacientes con antecedente de vitrectomía.
- Retinopatía diabética moderada o peor.

Criterios de eliminación

- Pacientes que tuvieron alguna complicación durante su cirugía de MER.
- Pérdida de su seguimiento antes o después de su cirugía, previo a los 3 meses de seguimiento postquirúrgico.
- Estudios de electrofisiología y estructurales de muy baja calidad para su evaluación.

Variables

Las variables que se evaluaron fueron sexo, edad, agudeza visual previa al tratamiento quirúrgico, al mes de haber sido operados y a los tres meses. Se valoró en el SD-OCT macular el grosor macular central, presencia o no de la línea elipsoide y presencia o no de DRILL, en el electrorretinograma multifocal se realizó una división por zonas de las variables de amplitud y tiempo implícito de P1, incluyendo al anillo 1 y 2 en la zona 1 y al anillo 3 y 4 en la zona 2.

Examinación Oftálmica:

Una historia clínica detallada, toma de agudeza visual con mejor corrección, tonometría usando tonómetro de contacto, microscopia con lámpara de hendidura y fundoscopia con método indirecto fue obtenido en todos los pacientes. La toma de agudeza visual se realizó usando cartilla de Snellen a 6 metros de distancia. Los resultados fueron cuantificados en logMAR.

Tomografía de coherencia óptica:

La adquisición de imágenes por tomografía de coherencia óptica fue realizada (Spectralis, Heidelberg Engineering, Heidelberg, Alemania) en un área de 6 x 6 mm, cubo macular de 512 x 128. El grosor de centro macular fue definido como la distancia entre la interfase vitreorretiniana y la superficie interna del epitelio pigmentado retiniano.

Electrorretinograma multifocal

Los valores del electroretinograma multifocal fueron obtenidos por VERIS4.9 software (Electro-Diagnostic Imaging, San Mateo, CA, USA) de acuerdo a los estándares de la Sociedad Internacional para la Electrofisiología Clínica de la Visión (ISCEV). Las pupilas fueron dilatadas con tropicamida al 1% y fenilefrina al 2.5%. Las respuestas del electroretinograma multifocal fueron tomadas por medio de lente de contacto JET. La luminancia del estímulo fue de 200 cd/m² y el contraste de 99.3%. Los datos que se tomaron en cuenta fueron la amplitud y tiempo implícito de P1 en los primeros 4 anillos.

Análisis estadístico:

El análisis estadístico se llevó a cabo con el software GraphPad Prism 5. Las características a evaluar fueron: sexo, edad, datos encontrados en SD-OCT macular (capas internas ectópicas (DRILL), integridad de la línea elipsoide y grosor macular), datos electroretinográficos presentados en modalidad multifocal (amplitud y tiempo implícito de P1 en anillos 1 y 2 (zona 1) y anillos 3 y 4 (zona2)). La distribución de los datos se midió por una prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se determinó la distribución de las variables mediante la prueba de D'Agostino & Pearson posteriormente se utilizó la prueba de correlación de Spearman.(relación de variables numéricas) y la comparación de grupos se realizó mediante la prueba de Kruskal-Wallis con una una prueba de comparación múltiple de Dunn. En todos los casos un valor de $p < 0.05$ se consideró una diferencia estadísticamente significativa.

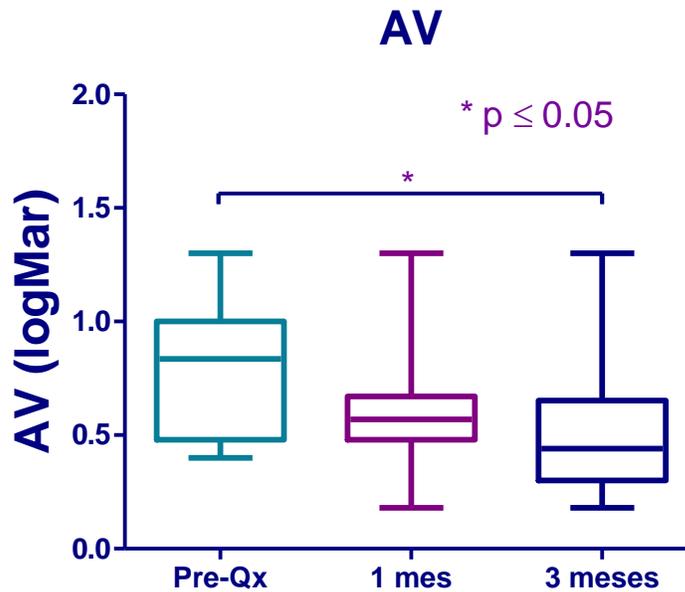
Ética

Este estudio cumplirá con lo establecido en los criterios de la Declaración de Helsinki.

Resultados

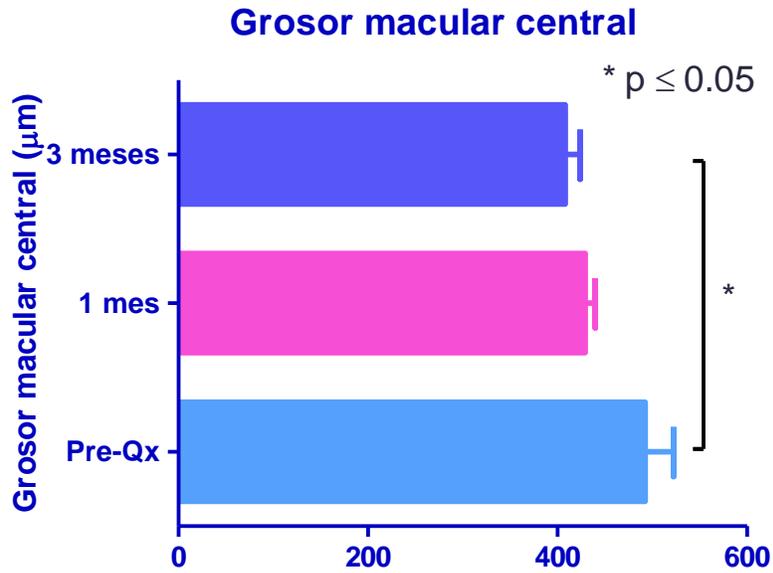
Se analizaron de forma prospectiva a los pacientes diagnosticados con MER idiopática, los cuales fueron operados de facoemulsificación con colocación de lente intraocular + vitrectomía vía pars plana + limitorrexix durante el periodo de 2017 a 2018 en el servicio de retina y vítreo de la Fundación Hospital de Nuestra Señora de la Luz.

De los 20 pacientes que se incluyeron para el estudio 5 fueron excluidos por pérdida de su seguimiento. Por lo tanto, 15 pacientes (9 hombres y 6 mujeres) fueron estudiados. La membrana epirretiniana fue removida con éxito en todos los ojos tratados, en los pacientes con diagnóstico de algún grado de catarata fueron operados de la misma con la colocación de un lente intraocular, en ninguno de los pacientes se observó alguna complicación intraoperatoria o postoperatoria. La edad media de los pacientes fue de 75.6 años (rango de 56 a 84 años). La agudeza visual mejor corregida en el ojo afectado en promedio fue de 0.79 ± 0.30 logMAR (rango de 0.40 a 1.0 logMAR) previo a su cirugía y tres meses posterior a su cirugía 0.56 ± 0.35 logMAR (rango de 0.18 a 1.0 logMAR), existiendo una diferencia estadísticamente significativa ($p = <0.05$) Gráfica 1.



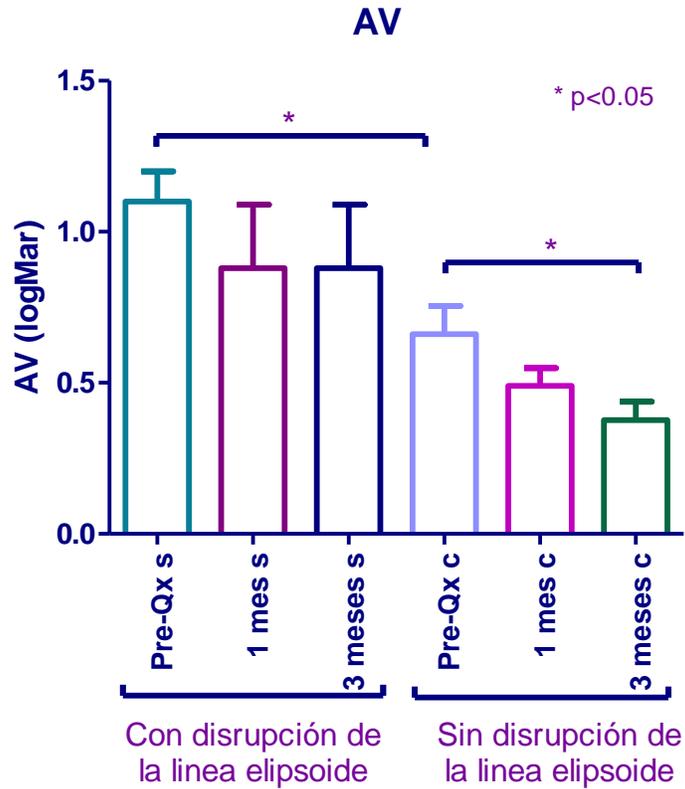
Gráfica 1. Cambios en AV antes y después de ser operados.

El grosor macular central en promedio previo a la cirugía fue de 489.9 ± 39.04 micras (rango de 318 – 654 micras), 1 posterior a su cirugía el rango de grosor macular central fue de 426.5 ± 15.84 micras (rango de 340 a 491 micras) y a los 3 meses fue de 387.6 ± 17.98 micras (332-439 micras), existiendo una diferencia estadísticamente significativa al comparar el grosor prequirúrgico con aquel obtenido a los 3 meses de haber sido operado ($t = 2.380$ $p < 0.05$). Gráfica 2.



Gráfica 2. Cambios en medida de grosor macular central antes y después de ser operados.

Se dividió en dos grupos a los pacientes: según la persistencia de la línea elipsoide o la pérdida de la misma en el SD-OCT macular y se correlacionó con los cambios presentados en la agudeza visual mejor corregida, existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre la presentada de forma prequirúrgica entre el grupo con interrupción de la línea elipsoide y aquellos sin interrupción de la misma ($p < 0.05$). En ambos grupos el cambio de la agudeza visual tras 3 meses de haber sido operados fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$). Gráfica 3.



Gráfica 3. Cambios en la AVMC en relación con persistencia o pérdida de la línea elipsoide en el SD-OCT macular

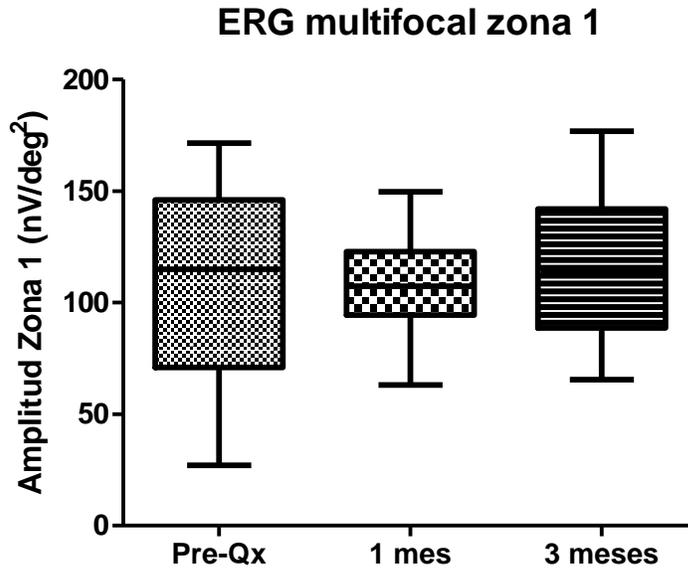
Se dividió en dos grupos a los pacientes: según la presencia o no de DRILL en el SD-OCT macular, no hubo diferencias que se correlacionar con los cambios presentados en la agudeza visual mejor corregida ($p > 0.05$).

Se buscó por medio de una correlación de Pearson buscar la correlación entre el grosor macular prequirúrgico y la agudeza visual presentada a los 3 meses, no siendo esta posible al no ser estadísticamente significativa. Tabla 1.

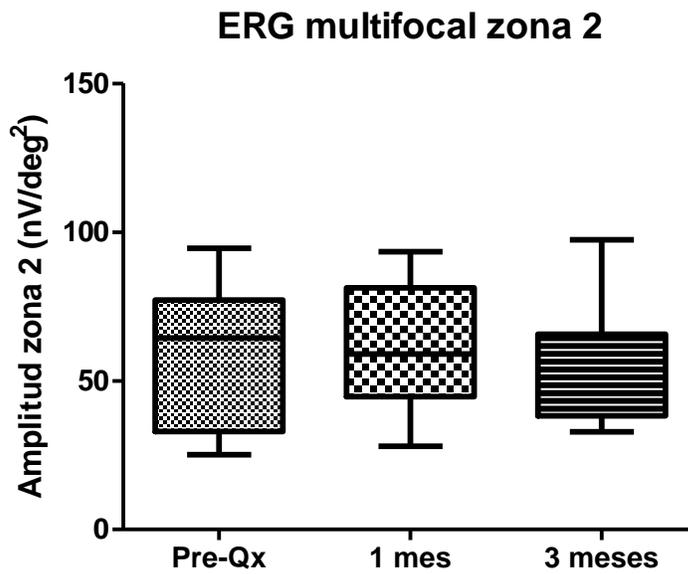
Tabla 1. Análisis de correlación entre AVMC con LogMAR y valores de grosor macular.

LogMAR AVMC factores de correlación	Ojos	r	Valor de P
Grosor macular	15	0.07926	0.4993

Al analizar los cambios en la amplitud de P1 presentados en el electroretinograma multifocal en la zona 1 prequirúrgico encontramos un promedio de 106.9 ± 15.43 nV/deg², al mes se presentó 108.5 ± 23.46 nV/deg² y a los 3 meses 115.6 ± 34.32 nV/deg², no existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre los tres ($p > 0.10$). En la zona 2 los cambios prequirúrgicos en la amplitud de P1 encontrados fueron en promedio 58.05 ± 7.97 nV/deg², al mes se presentó 60.63 ± 6.57 nV/deg² y a los 3 meses 58.05 ± 7.97 nV/deg², no existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre los tres ($p > 0.10$). Gráfica 4 y 5



Gráfica 4. Cambios en la amplitud de P1 en zona 1.



Gráfica 5. Cambios en la amplitud de P1 en zona 2.

Al analizar los cambios en el tiempo implícito de P1 presentados en el electroretinograma multifocal en la zona 1 prequirúrgico encontramos un promedio de 47.70 ± 1.39 ms, al mes se presentó 49.39 ± 0.25 ms y a los 3 meses 48.09 ± 0.91

ms, no existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre los tres ($p > 0.10$). En la zona 2 los cambios prequirúrgicos en la amplitud de P1 encontrados fueron en promedio 49.20 ± 1.19 ms, al mes se presentó 49.77 ± 0.89 ms y a los 3 meses 49.24 ± 0.91 ms, no existiendo una diferencia estadísticamente significativa entre los tres ($p > 0.10$).

Al dividir a nuestros pacientes entre aquellos que cuentan con línea elipsoide íntegra de aquellos con disrupción de la misma, se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de amplitud de P1 del ERG en zona 1 a los 3 meses de haber sido operados ($p < 0.05$). Gráfica 6

Gráfica 6. Amplitud de P1 en zona 1 en subgrupos según estado de elipsoide

Discusión

Existen estudios previos que han intentado encontrar parámetros biométricos que ayuden a realizar un pronóstico visual antes de someter a paciente a procedimiento quirúrgico.

L. Scheerlink et al en su estudio encontraron que aquellos pacientes que presentaban mejor agudeza visual al ser operados, iban a tener mayor mejoría visual que aquellos pacientes con peor agudeza visual.

J. Wong et al consideran que aquellos pacientes que presentan peor agudeza visual son los que presentan mayor mejoría de la agudeza visual.

En nuestro estudio notamos que hubo una mejoría en ambos grupos, independientemente de la agudeza visual, aunque los grupos que presentaban peor

agudeza visual mejoraron más líneas de visión, no superaron a aquellos con mejor agudeza visual previa.

L. Scheerlink et al, en su mismo estudio realizado en 2015 analiza el valor que presenta el grosor foveal central como un factor pronóstico, no encontrando una relación entre este y la agudeza visual de sus pacientes después de haber sido operados.

Kunikata et al en 2011 con un estudio de similares características consideran de valor pronóstico importante la agudeza visual y el grosor foveal central.

En nuestro estudio se realizaron múltiples observaciones sobre los cambios que presenta la mácula en el OCT macular y se analizó en relación a los cambios de la agudeza visual, no se encontró que el valor del grosor foveal central ni la presencia de DRILL fueran factores significativos en relación a la agudeza visual, el único factor que se relacionó con un mal resultado visual fue la pérdida de la línea elipsoide a nivel de las capas externas mostradas en el OCT macular.

Kim y colaboradores en 2012 realizaron un estudio en un grupo similar al estudiado aquí en el que se les realizó ERG multifocal a los pacientes después de haber sido operados de membrana epirretiniana durante más de 12 meses, no presentando cambios significativos en la amplitud y tiempo implícito hasta los 12 meses.

Koutsandrea en 2007 realizando un estudio similar con ERG multifocal no encontró cambios significativos en los valores de amplitud y tiempo implícito en P1 tras 6 meses.

En nuestro estudio no encontramos unos cambios estadísticamente significativos en el valor de amplitud y tiempo implícito de P1 dentro de los tres primeros meses.

En cuanto al ERG solo existió una diferencia significativa entre los subgrupos del OCT macular (persistencia o no de la línea elipsoide) en el valor de amplitud de P1 en zona 1 tras 3 meses de la cirugía.

Conclusiones

Podemos decir que la mayoría de los pacientes que se someterán a una cirugía de membrana epirretiniana, independientemente del estado de la misma, presentarán una mejoría de la agudeza visual, aquellos con mejor agudeza visual antes de su cirugía presentaran mayor grado de mejoría y aquellos con peor agudeza visual mejoraran más líneas de visión, pero no superarán la mejoría de aquellos con mejor agudeza visual previa.

Existe una aparente relación de la mejoría de la agudeza visual después de operarse con el aumento de la amplitud de P1 en el ERG multifocal.

La amplitud de P1 sobre todo en los primeros anillos centrales en el ERG multifocal y la integridad de la línea elipsoide son biomarcadores que se relacionaron con mejor resultado visual postquirúrgico a los 3 meses.

No debemos olvidar el rol que tiene la catarata como efecto combinado en la mejoría de la agudeza visual después de haber sido operados.

Dentro de la práctica clínica el electroretinograma no es un estudio que se obtiene con facilidad, pero en caso de contar con el podemos apoyarnos para sustenar nuestro abordaje.

Se puede esperar una mayor recuperación en el ERG multifocal tras un largo periodo de seguimiento.

Las limitaciones de este estudio fueron el haber contado con una muestra de un tamaño poco considerable, así como un seguimiento corto.

Un modelo de predicción, que con certeza nos permita decir cuál será el resultado visual exacto por el momento se encuentra en espera, por lo que debemos apoyarnos en los estudios presentes ya estudiados para buscar el mejor resultado visual y plantearnos los resultados que se puedan obtener.

REFERENCIAS

1. Fraser-Bell S, Ying-Lai M, Klein R, Varma R (2004) Prevalence and Associations of Epiretinal Membranes in Latinos: The Los Angeles Latino Eye Study, Investigative Ophthalmology & Visual Science, Vol. 45, No. 6, 1732-36
2. Bringmann A, Wiedemann P. Involvement of Müller glial cells in epiretinal membrane formation. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol 2009;247(7):865–83.

3. Lesnik Oberstein SY, Lewis GP, Dutra T, Fisher SK. Evidence that neurites in human epiretinal membranes express melanopsin, calretinin, rod opsin and neurofilament protein. *Br J Ophthalmol* 2011;95(2):266–72
4. P.Mitchell, W. Smith, T. Chey, and A. Chang, “Prevalence and associations of epiretinal membranes. The Blue Mountains Eye Study, Australia,” *Ophthalmology*, vol. 104, no. 6 pp. 1033–1040, 1997.
5. Stevenson W, Prospero Ponce CM, Agarwal DR, Gelman R, Christoforidis JB (2016), Epiretinal membrane: optical coherence tomography-based diagnosis and classification, *Clinical Ophthalmology*:10 Pages 527-34
6. Ryan SJ, Schachat AP, *Ryan’s Retina*, 6th edition, Elsevier 2018 , Volumen 3, sección 5, Pág: 2194 - 2200
7. Fraser-Bell S, Ying-Lai M, Klein R, Varma R (2004) Prevalence and Associations of Epiretinal Membrane in Latinos: The Los Angeles Latino Eye Study, *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, Vol. 45, No. 6, 1732-36.
8. Zur D, Iglicki M, Feldinger L, Schwartz S, Goldstein M, Loewenstein A, Barak A. Disorganization of Retinal Inner Layers as a Biomarker for Idiopathic Epiretinal Membrane After Macular Surgery-The DREAM Study. *Am J Ophthalmol*. 2018 Dec;196:129-135.
9. Gass JDM. *Stereoscopic atlas of macular diseases: diagnosis and treatment*. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 1987
10. Govetto A, Lalane RA 3rd, Sarraf D, Figueroa MS, Hubschman JP. Insights Into Epiretinal Membranes: Presence of Ectopic Inner Foveal Layers and a

New Optical Coherence Tomography Staging Scheme. Am J Ophthalmol. 2017

11. Scheerlinck L, Van der Valk R, Van Leeuwen R (2014) Predictive factors for postoperative visual acuity in idiopathic epiretinal membrane: a systematic review, Acta Ophthalmologica.
12. Kim JH, Kim YM, Chung EJ, Lee SY, Koh HJ (2012) Structural and functional predictors of visual outcome of epiretinal membrane surgery, Am J Ophthalmol, Jan;153(1): 103-10
13. A. Legris, Miguel A.I.M (2017), Prognostic factors of epiretinal membranes: A systematic review, Journal français d'ophtalmologie 40, 61-79.
14. Wong JG, Sachdev N, Beaumont PE, Chang AA. Visual outcomes following vitrectomy and peeling of epiretinal membrane. Clin Exp Ophthalmol. 2005 Aug;33(4):373-8.
15. Kunikata H, Abe T, Kinukawa J, Nishida K (2011) Preoperative factors predictive of postoperative decimal visual acuity ≥ 1.0 following surgical treatment for idiopathic epiretinal membrane. Clin Ophthalmol. 2011; 5: 147-154
16. Koutsandrea CN, Apostolopoulos MN, Alonistiotis DA, Moschos MM, Georgiadiou E, Kyriaki TE, Georgopoulos GT, Moschos MN, Indocyanine green-assisted epiretinal membrane peeling evaluated by optical coherence tomography and multifocal electroretinography, Clin Ophthalmol. 2007 Dec; 1(4): 535 - 544

17. Shin MK, Kim SI, Park SW, Byon IS, Kim HW, Lee JE (2015) Evaluation of Macular Function Using Pattern Electroretinogram in idiopathic Epiretinal Membrane, *Asia Pac J Ophthalmol* Sep-Oct; 4(5): 267-72.
18. Watanabe A, Gekka T, Arai K, Kohzaki K, Tsuneoka H (2017) Early postoperative evaluation of retinal function by electroretinography after vitreous surgery for idiopathic epimacular membrane, Springer-Verlag
19. Niwa T, Terasaki H, Kondo M, Piao CH, Suzuki T, Miyake Y (2003) Function and morphology of macula before and after removal of idiopathic epiretinal membrane. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 44:1652–1656).
20. Hwang JU, Sohn J, Moon BG, et al. Assessment of macular function for idiopathic epiretinal membranes classified by spectral-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(7): 3562–3569.
21. M. Joshi, S. Agrawal, and J. B. Christoforidis, “Inflammatory mechanisms of idiopathic epiretinal membrane formation,” *Mediators of Inflammation*, vol. 2013, Article ID 192582, 6 pages, 2013.
22. A. Legris, Miguel A.I.M (2017), Prognostic factors of epiretinal membranes: A systematic review, *Journal français d’ophtalmologie* 40, 61-79.
23. Zur D, Iglicki M, Feldinger L, Schwartz S, Goldstein M, Loewenstein A, Barak A. Disorganization of Retinal Inner Layers as a Biomarker for Idiopathic Epiretinal Membrane After Macular Surgery-The DREAM Study. *Am J Ophthalmol*. 2018 Dec; 196:129-135.

24. Moisseiev E, Davidovitch Z, Loewenstein A & Barak A (2011): Outcomes of epiretinal membrane removal in eyes with and without concurrent vision-limiting ocular disease. *Ophthalmologica* 226: 71–75.
25. García Fernandez M, Castro Navarro J, García Alonso A (2013): Epiretinal membrane surgery: anatomic and functional outcomes. *Arch Soc Esp Oftalmol* 88: 139–144.
26. Sandali O, Sanharawi MEL & Basli E (2013): Incidence, characteristics, evolution, and preventive and risk factors. *Retina* 33: 2032–2038.
27. Shimozono M, Oishi A, Hata M, Matsuki T, Ito S, Ishida K & Kurimoto Y (2012): The significance of cone outer segment tips as a prognostic factor in epiretinal membrane surgery. *Am J Ophthalmol* 153: 698–704.
28. Isaico R, Bron AM, Nicot F, Aho S & Creuzot-Garcher C (2013): Retinal sensitivity and optical coherence tomography findings in eyes with idiopathic epiretinal membrane. *Acta Ophthalmol* 91: e581–e582.
29. Moisseiev E, Davidovitch Z, Loewenstein A & Barak A (2011): Outcomes of epiretinal membrane removal in eyes with and without concurrent vision-limiting ocular disease. *Ophthalmologica* 226: 71–75.
30. Crafoord S, Jemt M, Carlsson JO, Stenkula S & Shanks G (1997): Long-term results of macular pucker surgery. *Acta Ophthalmol Scand* 75: 85–88.