



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDACIÓN HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ, I.A.P.
DEPARTAMENTO DE RETINA Y VÍTREO

**MODIFICACIONES VISUALES Y CAMPIMÉTRICAS CON Y SIN TRAUMA
QUIRÚRGICO DE LOS BORDES EN CIRUGÍA DE AGUJERO MACULAR
IDIOPÁTICO DEL HOSPITAL DE "NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ"**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANO OFTALMÓLOGO

PRESENTA

NORMA EVELIA PICHARDO SOTELO

ASESOR DE TESIS:

**ITZEL ESPINOSA SOTO
ATZIN ROBLES CONTRERAS**



**HOSPITAL
de la LUZ**
FUNDACIÓN HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ, IAP

CD. MÉXICO, D. F.

JULIO 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DRA. ITZEL ESPINOSA SOTO

**MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE RETINA Y VÍTREO
FUNDACION HOSPITAL “NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ” I.A.P.**

M. EN C. ATZIN ROBLES CONTRERAS

**INVESTIGADOR TITULAR EN EL CENTRO
DE INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA**

FUNDACION HOSPITAL “NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ” I.A.P.

DR. ALEJANDRO BABAYAN SOSA

**JEFE DE ENSEÑANZA
FUNDACIÓN HOSPITAL “NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ” I.A.P.**

DR. JAIME LOZANO ALCÁZAR

**PROFESOR TITULAR UNAM
FUNDACIÓN HOSPITAL “NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ” I.A.P.**

DR. OSCAR BACA LOZADA

**DIRECTOR MÉDICO
FUNDACIÓN HOSPITAL “NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ” I.A.P**

AGRADECIMIENTOS:

A mis padres, Norberto y Guadalupe, por su apoyo incondicional, por acompañarme de muchas maneras en este camino interminable, por sus enseñanzas día a día, gracias a ellos hoy este sueño se materializa. A mis hermanos, por su amor y por entender todos esos días en los que mi ausencia física ha tenido una razón académica.

A mi esposo Joel, por ser un sabio maestro de vida, por su apoyo y su estar aún en lo no circunscrito y por compartir su tiempo y espacio en nuestros días. A mi hija Naomi, por ser un motivo para seguir creciendo y lograr nuestros objetivos en familia, por su espera paciente. A la Señora Rosario, que ha sido un ejemplo de entereza y coraje para lograr lo planeado, por su ayuda invaluable, su generosidad no tiene límites, gracias por enseñarnos a servir.

A mis maestros por haber sembrado su semilla del conocimiento en mí, por ser la gota que moldea y construye, por su infinita capacidad de enseñarme aún en silencio, basta con su ejemplo.

Y por sobre todas las cosas a Dios padre por guiarme de su mano, por la fe que ha hecho posible lo imposible, por permitirme ser su instrumento de trabajo y por todas las bendiciones derramadas en mis años.

ÍNDICE

Resumen	6
Introducción	8
Pregunta de Investigación	12
Planteamiento del Problema	12
Justificación	12
Hipótesis	13
Objetivos	13
Material y métodos	14
Análisis estadístico	16
Resultados	16
Discusión	22
Conclusiones	24
Anexo	25
Referencias bibliográficas	26

RESUMEN

Objetivo: Comparar los resultados visuales en pacientes operados de cirugía de agujero macular idiopático (AMI) grado III-IV. Describir los hallazgos campimétricos en el postoperatorio de pacientes con agujero macular idiopático con y sin trauma de los bordes. Correlacionar los resultados visuales con las modificaciones campimétricas en cirugía de agujero macular idiopático.

Metodología: Estudio prospectivo, comparativo, aleatorizado, longitudinal y analítico. Se incluyeron pacientes de ambos sexos con las siguientes características: pacientes diagnosticados por tomografía de coherencia óptica de dominio espectral con agujero macular idiopático grado III-IV, en quienes se tomó agudeza visual (AV), capacidad visual (CV) y campos visuales 10-2 pre-cirugía y a los 3 meses post cirugía, se realizó vitrectomía vía pars plana calibre 23 G, tinción de membrana limitante interna con azul brillante al 0.25% y limitorrexix, intercambio aire gas con SF6 al 20%, en prono durante 3 días, se formaron 2 grupos: el primero con trauma quirúrgico de los bordes (TB) y el segundo sin trauma quirúrgico (NTB) de los mismos.

Resultados: Se analizaron 24 ojos de 24 pacientes; 22 mujeres y 2 hombres con una edad promedio de 61 años \pm 9 años. 7 pacientes con agujero macular idiopático grado III y 17 con grado IV. Se compararon 14 pacientes del grupo 1 (TB) vs 10 pacientes en el grupo 2 (NTB), encontrándose una diferencia estadísticamente significativa en la agudeza y capacidad visual CV ($p < 0.05$) como en los resultados campimétricos ($p < 0.05$).

Conclusiones: Tocar los bordes genera una mayor pérdida de fibras nerviosas, así como una pérdida en la sensibilidad, esto se traduce en peores resultados visuales y en modificaciones campimétricas.

Palabras clave: Agujero macular idiopático, vitrectomía calibre 23 G, limitorrexix, agudeza visual, capacidad visual, campos visuales centrales.

ABSTRACT

Purpose: To compare the visual outcome in patients undergoing surgery for idiopathic macular hole stage III- IV. Describe the visual field findings in postoperative patients with idiopathic macular hole without trauma edges . Visual results correlate with visual field changes in idiopathic macular hole surgery .

Methods : A prospective , comparative, longitudinal and analytical study. Patients of both sexes were included with the following characteristics : patients diagnosed by optical coherence tomography in spectral domain with macular holes grade III- IV , in whom visual acuity (VA) , visual capacity (VC) and fields took visuales10 -2 pre - surgery and post surgery 3 months , was performed pars plana vitrectomy 23G , internal limiting membrane staining with 0.25% bright blue and limitorrexix , air exchange with SF6 gas at 20 % , prone for 3 days , were formed two groups: the first to surgical trauma of the edges (TE) and the second without surgical trauma (WTE) thereof.

Results: 24 eyes of 24 patients were analyzed, 22 women and 2 men with a mean age of 61 ± 9 years. 7 patients with macular holes grade III and 17 grade IV. 14 patients in group 1 (TE) vs 10 patients in group 2 (WTE) were compared , finding a statistically significant difference in visual acuity and capacity CV ($p < 0.05$) and in the visual field results ($p < 0.05$).

Conclusions: Touching the edges creates a greater loss of nerve fibers, as well as a loss in sensitivity, this results in worse visual outcomes and visual field changes .

Keywords: idiopathic macular hole, 23G vitrectomy, limitorrexix, visual acuity, visual acuity, central visual fields.

INTRODUCCIÓN

El término agujero macular ha sido utilizado para describir diferentes manifestaciones clínicas e histopatológicas en el fondo de ojo¹. Se caracteriza por un defecto del espesor total del tejido retiniano que compromete la fovea.

A pesar de múltiples estudios, aún existe controversia entre la patogénesis, el manejo y pronóstico de esta patología pero probablemente involucra una tracción vitreofoveal tangencial y/o anteroposterior, que varía desde una alteración mínima en la interface vitreoretiniana, hasta un defecto completo en la retina neurosensorial².

En 1869, Knapp reportó el primer caso de agujero macular (AM) en un paciente con antecedentes de trauma ocular, y lo identificó como una hemorragia macular³. En 1901, Fuchs realizó la primera descripción histopatológica de agujero macular idiopático (AMI)⁴ y unos años después, en 1907, Coats describe la presencia de cambios cistoideos en región macular con AMI⁵. Posteriormente, Lister en 1924, señala al vítreo como elemento favorecedor del AMI⁶ y en 1988 Gass postula la patogénesis del agujero macular idiopático, considerando a la tracción vitreoretiniana tangencial como la causa de esta patología⁷.

El agujero macular afecta a uno de cada 1.000 individuos, de éstos el 72% son mujeres entre la sexta y séptima década de la vida con un rango de bilateralidad del 6 al 22%⁸. En los ojos con AMI disminuye la visión secundariamente a pérdida de tejido, cambios retinianos quísticos, desprendimiento del anillo retiniano que circunda al agujero, y degeneración de los fotorreceptores⁹.

Actualmente, con el desarrollo de versiones con una mejor resolución de la Tomografía de Coherencia Óptica, por sus siglas en inglés OCT, se ha logrado determinar las características del agujero macular comparables con cortes histológicos que nos permiten clasificarlo en los siguientes estadios¹⁰:

- Estadio 1a: Desprendimiento foveal con punto amarillo. La OCT muestra un espacio quístico ocupando la parte interna del tejido foveal.
- Estadio 1b: Desprendimiento foveolar con halo amarillo. La OCT muestra un agujero inminente con extensión del espacio quístico posterior interrumpiendo las capas externas de la retina.
- Estadio 2: Formación de agujeros excéntricos diminutos. La OCT muestra la apertura excéntrica del techo del agujero con la presencia de un opérculo.
- Estadio 3: Agujero macular de espesor total con o sin opérculo. La OCT muestra un agujero macular central de espesor total con desprendimiento de vítreo posterior.
- Estadio 4: Agujero macular de espesor total con desprendimiento de vítreo posterior. El OCT muestra un agujero macular central de espesor total con presencia de líquido subretiniano y desprendimiento de vítreo posterior completo.

El pronóstico de el agujero macular de espesor completo es malo, solo el 5% aproximadamente tendrá una agudeza visual de $\geq 20/50$, un 55-58% alcanzará una visión de $\geq 20/100$ y aproximadamente el 40% tendrá una agudeza visual de 20/200 o peor ^{11,12}. Alrededor del 3-11% de los casos un agujero macular de espesor total cerrará espontáneamente ^{10,11,12,13}.

El cuadro clínico se caracteriza por disminución de la visión en grado variable, metamorfopsias, micropsias y escotoma central absoluto o relativo esto de acuerdo al estadio del agujero macular¹. Clínicamente, a la exploración mediante biomicroscopía se encuentra un defecto redondeado u ovalado de color rojizo y con bordes que a veces presentan una morfología festoneada (en exploraciones con gran aumento). Puede detectarse levantamiento de los bordes del agujero. En estos casos se puede visualizar en ocasiones el opérculo adherido a la hialoides posterior desprendida sobre el área foveal¹².

El diagnóstico se integra a través de la exploración oftalmológica completa y la evolución de los síntomas. Desde la aparición de la tomografía de coherencia óptica en 1991, se ha constituido como la herramienta no invasiva fundamental para el diagnóstico, así como el diagnóstico diferencial, estadiaje, indicación quirúrgica, seguimiento y pronóstico de los agujeros maculares. La tomografía de coherencia óptica de dominio espectral (Spectral domain SD - OCT) combina la adquisición de imagen de fondo del ojo mediante un oftalmoscopio confocal de barrido de laser con el procedimiento de adquisición de imágenes de sección transversal, puede realizar hasta 26000 A-scan/segundo, cuenta con una mayor sensibilidad y velocidad de la imagen, esto permite mejorar la relación señal ruido y reducir casi por completo los artefactos de la imagen, se adquieren más cortes y se puede crear una imagen tridimensional de las estructuras de la retina, así se consigue la visualización de la ultra estructura casi como un corte histológico^{6,7}.

Actualmente la tomografía de coherencia óptica desempeña un papel muy importante en la comprensión de la patogénesis del agujero macular, permite su monitoreo y el pronóstico del resultado quirúrgico. Recientemente se ha tratado de predecir el resultado funcional postoperatorio a través de OCT y del resultado del cierre anatómico de acuerdo a la técnica quirúrgica y responder a la pregunta del por qué algunos agujeros maculares idiopáticos tienen mejor resultado visual que otros.

Kelly y Wendel introdujeron la vitrectomía vía pars plana para tratamiento del agujero macular en 1991^{22,23}. La introducción de la extracción de la membrana limitante interna ha permitido mejorar los resultados de cierre anatómico que van del 85 al 100 %, ²⁴ sin embargo, también existe una gran cantidad de pacientes intervenidos, en los cuáles el resultado funcional no es siempre satisfactorio, permaneciendo síntomas como metamorfopsias, baja visión y escotomas relativos. Muchos son los factores pronósticos que han sido estudiados como el grado del agujero macular, las características de los bordes del agujero, el tiempo de evolución, la agudeza visual preoperatoria^{1,2}.

Después de la remoción completa del vítreo se realiza un intercambio de aire y líquido, y el taponamiento final con gas, hasta producir una burbuja de gas intravítrea. La función más importante de la burbuja de gas es su papel en el aislamiento del AMI del líquido de la cavidad vítrea para mantener la mácula seca, proporcionando una estabilidad para la cicatrización y cierre del agujero macular, mantiene los bordes del agujero macular contra el epitelio pigmentario de la retina, desplaza el líquido subretiniano de la mácula, promueve la deshidratación de los bordes quísticos y proporciona presión en contra de los vectores traccionales. Colocando finalmente al paciente en decúbito prono para producir el taponamiento, reducir las corrientes de líquido y promover el aplanamiento y cierre del AMI. La posición se considera un elemento esencial en el éxito de la cirugía^{1,22,23}.

El resultado quirúrgico del AMI es por un lado el éxito anatómico, dado por el cierre (ausencia de rebordes visibles) o reeplicación de los bordes del agujero (reparación total del desprendimiento de la retina neurosensorial) y el éxito funcional por la mejoría de la agudeza visual. La literatura refiere que es importante eliminar las tracciones en la membrana limitante interna, existe discusión sobre la superficie a extraer, algunos autores reportan que cuando se obtienen unos bordes del agujero, no rígidos, y que al tocarlos suavemente con la punta silicona, estos se aproximan entre sí, el éxito en el cierre es casi del 100%¹.

En el pasado hasta el 20% de los pacientes notaban una pérdida en el campo visual temporal permanente posterior a cirugía de agujero macular¹⁷⁻²¹, este se creía que era causado por daño mecánico o secundario al daño por desecación de la retina en la zona temporal inferior donde se colocaba el puerto para la cánula de la infusión durante el intercambio líquido-aire^{22, 26,27}. Esta pérdida del campo visual ha sido reducida por la habilidad del cirujano, la seguridad en el cierre de las esclerotomías al minimizar el flujo de aire durante el intercambio aire-líquido, dejando suficiente líquido hasta la aspiración final, humidificando el aire²⁶ o mediante el uso de una presión baja durante el intercambio^{25,27}.

Existe diversas hipótesis que han sido propuestas para la pérdida del campo visual asociado a cirugía del agujero macular. Una de éstas es el pelado de la hialoides posterior lo que causa un daño directo a la capa de fibras nerviosas o una falta de suministro sanguíneo a la cabeza del nervio óptico^{2,3}.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe diferencia en los resultados visuales y campimétricos entre el traumatizar los bordes del agujero macular vs no traumatizarlos durante la cirugía de agujero macular?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El agujero macular ha sido reconocido como una causa importante de pérdida de la agudeza visual central. La agudeza visual muestra una correlación inversa al tamaño y el tiempo de evolución del agujero macular. En la actualidad, es clara su indicación quirúrgica. Mientras que estudios han demostrado una asociación entre los resultados estructurales maculares con respecto a los resultados visuales postquirúrgicos; no existen estudios publicados en los que se analicen los resultados visuales y campimétricos en la técnica quirúrgica al traumatizar los bordes, por esta razón se propone realizar esta investigación para conocer si existen diferencias funcionales en el postoperatorio.

JUSTIFICACIÓN

Las modificaciones campimétricas son reportadas en la literatura en el sector temporal y en forma de cuña, asociado a palidez circunscrita del nervio óptico y una pérdida de capa de fibras nerviosas correspondiente, que podría explicarse por el daño quirúrgico. Actualmente no se cuenta con estudios prospectivos que demuestran los resultados funcionales al traumatizar o no los bordes del agujero macular durante la intervención quirúrgica en pacientes con agujero macular.

HIPÓTESIS VERDADERA

Existe diferencia entre el trauma quirúrgico de los bordes vs no trauma de los mismos en el postquirúrgico de pacientes con AMI.

HIPÓTESIS NULA

No existe diferencia entre traumatizar bordes vs no traumatizarlos en el postquirúrgico de pacientes operados de AMI.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar si existe diferencia entre el trauma quirúrgico vs no trauma de los bordes en ojos de pacientes operados de AMI III-IV.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar el resultado visual en el postoperatorio de pacientes con AMI III-IV.
- Describir los hallazgos campimétricos en el pre y post quirúrgico con y sin trauma de los bordes de AMI III-IV.
- Comparar la sensibilidad foveal en el pre y post operatorio de pacientes con AMI III-IV con y sin trauma quirúrgico de los bordes.
- Correlacionar la agudeza visual final y las modificaciones campimétricas con trauma quirúrgico de los bordes.

MATERIAL Y MÉTODOS

PACIENTES. 24 Pacientes del departamento de Retina y Vítreo de la Fundación Hospital “Nuestra Señora de la Luz” I. A. P., que fueron operados por agujero macular idiopático III-IV en un periodo de tiempo que abarcó de mayo a noviembre del 2013.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN. Pacientes de ambos sexos con diagnóstico de AMI III-IV de acuerdo a la clasificación de Gass por OCT de dominio espectral macular, que contaran con agudeza visual y/o capacidad visual de ≥ 0.7 LogMAR determinada por cartilla de Snellen; con sintomatología asociada (metamorfopsias) menor de 12 meses de evolución; así como campos visuales 10-2. Todos los pacientes recibieron y firmaron una carta de consentimiento informado, en la cuál se les explicaba su diagnóstico, el tipo de cirugía y las posibles complicaciones. Este estudio se adhiere a las consideraciones éticas en investigaciones en humanos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial de 1975, cuya misión es la de proteger la salud de la población.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN. Aquellos pacientes que no aceptaran formar parte del estudio; pacientes con enfermedades oculares asociadas que pudieran influir en los resultados visuales como agujeros maculares asociados a alguna patología (trauma ocular, síndrome de tracción vítreomacular), degeneración macular relacionada a la edad, glaucoma, retinopatía diabética, enfermedades inflamatorias oculares, cirugía vítreoretiniana previa.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN. Pacientes que no concluyeron con el seguimiento post quirúrgico de agudeza visual, capacidad visual, OCT macular dominio espectral y campo visual 10-2; así como aquellos pacientes que durante el seguimiento decidieran no continuar participando en el estudio.

MÉTODOS

Se recabaron los datos demográficos de cada paciente que incluían sexo, edad y tiempo de evolución de los síntomas. A todos los pacientes estudiados se les realizó un estudio oftalmológico completo previo a la cirugía, que incluyó biomicroscopia con lámpara de hendidura de segmento anterior donde se estadificó la opacidad del cristalino mediante la clasificación LOCS III (por sus siglas en inglés; Lens Opacities Classification System III), examen de fondo de ojo bajo midriasis farmacológica mediante oftalmoscopia indirecta. La agudeza visual y capacidad visual fue evaluada en todos los pacientes con cartilla de Snellen a 6 metros, realizándose la conversión a logaritmo de mínimo ángulo de resolución (LogMAR) para su análisis en todos los casos. La agudeza visual y capacidad visual fueron tomadas previo a la cirugía y 3 meses posteriores a la cirugía.

A cada paciente se le realizó una OCT de dominio espectral previo y posterior a la cirugía por un explorador independiente que desconocía los resultados visuales de los pacientes. Se realizó la medición tomando como centro la fovea, se determinó la variable de grosor central foveal expresada en micras, mismo que fue medido posterior al procedimiento quirúrgico. A todos los pacientes estudiados se les realizaron campos visuales centrales 10-2 previo a la cirugía, tomados como confiables aquellos que cumplieron los criterios, así como 3 meses posteriores a la cirugía se analizó la desviación media.

Previo intervención quirúrgica los pacientes fueron clasificados en 2 grupos de manera aleatoria por un explorador independiente de la siguiente manera:

- Grupo 1 aquellos pacientes con trauma quirúrgico de los bordes del agujero macular (TB).
- Grupo 2 aquellos pacientes en los que no se traumatizaron los bordes del agujero macular durante el acto quirúrgico (NTB).

En todos los pacientes se realizó una Vitrectomía vía pars plana por un solo cirujano especialista en Retina y Vítreo. Se llevó a cabo una Vitrectomía convencional 3 puertos calibre 23 G anterior media y posterior, hialoidectomía, tinción de la membrana limitante

interna con azul brillante al 0.025% y limitorrexis con intercambio líquido-aire, aire-gas SF6 al 20% como tamponade. Posterior a la cirugía se dejó en posición decúbito prono a los pacientes durante 3 días y se les administró antibiótico tópico de amplio espectro combinado con esteroide por el mismo periodo de tiempo. Todos los eventos adversos tanto quirúrgicos como postquirúrgicos fueron recabados.

Definimos como “**trauma de los bordes**” a realizar el intercambio líquido – aire – aire – gas sobre los bordes del agujero. Ya que habitualmente el intercambio se realiza sobre el nervio óptico.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Fue utilizado la prueba de Kruskal Wallis, one way ANOVA para comparación de todos los grupos y el test U Mann – Whitney para comparara grupos sencillos. El análisis fue realizado con el Software Graphpad Prism v.5.0. las diferencias se consideraron como estadísticamente significativas cuando el resultado de la p fue menor a 0.05.

RESULTADOS

Se incluyeron 24 ojos de 24 pacientes, los cuáles fueron analizados y cuyas características se presentan en la tabla 1.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

TOTAL	24 / 24 ojos	
Mujeres	22	(91.7 %)
Hombres	2	(8.3 %)
Edad	61 +- 9 años	
Clasificación AMI	III	7 (29.2 %)
	IV	17 (70.8 %)
Grupo 1 TQB	10	(41.6 %)
Grupo 2 NTQ	14	(58.4 %)
LOCS III > 2	11	(45.8 %)

De los pacientes estudiados el 91.7% - 22 pacientes fueron del sexo femenino y el 8.3% - 2 pacientes fueron del sexo masculino. La edad promedio fue de 61 años con una desviación estándar de ± 9 años, con una edad mínima de 44 años y una máxima de 75 años, el tiempo de evolución de los síntomas fue de 6 meses, máximo de 12 meses. Encontramos que el 29.2% - 7 pacientes fueron clasificados con agujero macular grado III y el 70.8% - 17 pacientes con agujero macular grado IV de Gass. Un total de 11 pacientes el 45.8%, 5 grupo 1 y 6 grupo 2, presentaron una clasificación de LOCS III igual o mayor a 2, por lo que se realizó en ellos una cirugía combinada de facoemulsificación con implante de lente intraocular asociado a la Vitrectomía. Tabla 1.

Se dividieron a los pacientes en dos grupos: grupo 1, en el que se traumatizaron los bordes (TB) del agujero durante el acto quirúrgico y grupo 2, en el que no se traumatizaron los bordes (NTB). **Se compararon ambos grupos sin encontrarse diferencias por lo que cualquier cambio en el resultado se debe al tratamiento quirúrgico y no a las características específicas de los pacientes de ambos grupos.**

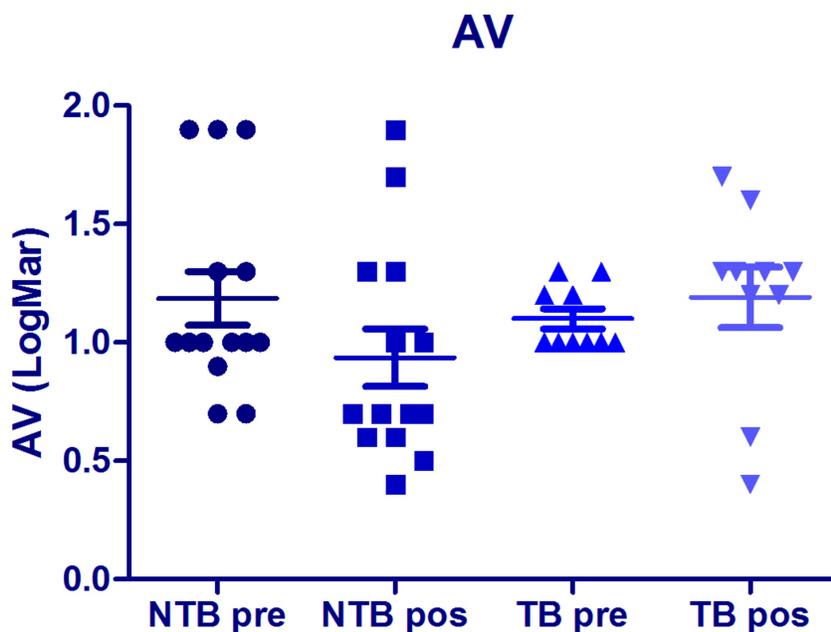
TABLA 2. GRUPO 1 (TB) Y GRUPO 2 (NTB)

	Grupo 1 - TB	Grupo 2 - NTB
TOTAL (n; %)	10 (41.6%)	14 (58.4%)
EDAD	62 \pm 7 años	61 \pm 9 años
MUJERES	10 (100%)	12 (85.7%)
HOMBRES	0	2 (14.3%)
AMI GRADO III	3 (30%)	4 (28.5%)
AMI GRADO IV	7 (70%)	10 (71.5%)
LOCS >2	5 (50%)	6 (42.85%)

Tabla 2. Análisis comparativo de ambos grupos con la prueba t de Student, sin diferencia significativa, siendo comparables. 24 ojos/24 pacientes estudiados distribuidos en 2 grupos. AMI: Agujero macular idiopático. TB: trauma de los bordes. NTB: no trauma de los bordes. LOCS: Lens Opacities Classification System III, por sus siglas en ingles.

En el grupo 1 (TB) se incluyeron 10 pacientes (41.6%) del sexo femenino (100%) con una edad promedio de 62 ± 7 años, del total de este grupo: 3 pacientes (30%) fueron clasificados con AMI grado III y 7 pacientes (70%) con AMI grado IV, 5 pacientes (50%) con un LOCS ≥ 2 . En el grupo 2 (NTB), se incluyeron 14 pacientes (58.4%), de los cuáles 12 (85.7%) fueron mujeres y 2 (14.3%) hombres, con una edad promedio de 61 ± 9 años, de estos 4 (28.5%) pacientes con AMI grado III y 10 (71.5%) con AMI grado IV, 6 pacientes (42.85%) presentaron un LOCS ≥ 2 (Tabla 2). Se realizó una comparación con la prueba t de Student en ambos grupos sin encontrarse una diferencia estadísticamente significativa, por lo que ambos grupos son comparables de manera inicial.

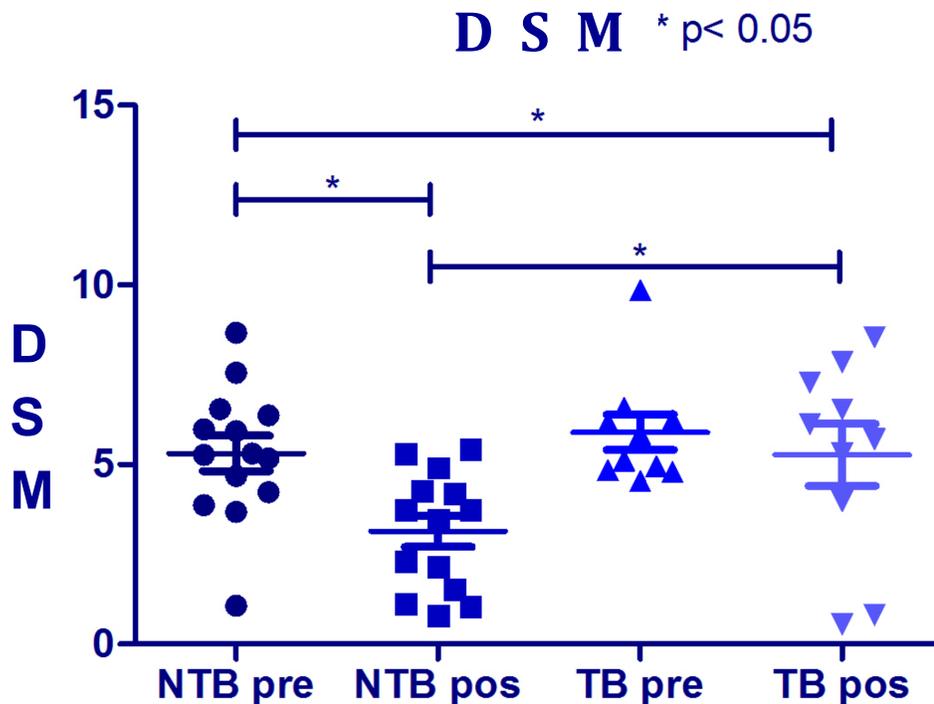
GRÁFICA 1. ANÁLISIS AGUDEZA VISUAL



Gráfica 1. Análisis de agudeza visual no corregida en escala LogMAR. 24 ojos de 24 pacientes estudiados distribuidos en 2 grupos, donde no se encontró una diferencia estadísticamente significativa, aplicando una prueba de Kruskal Wallis.

AV: Agudeza visual. NTB: no trauma de los bordes. TB: trauma de los bordes.

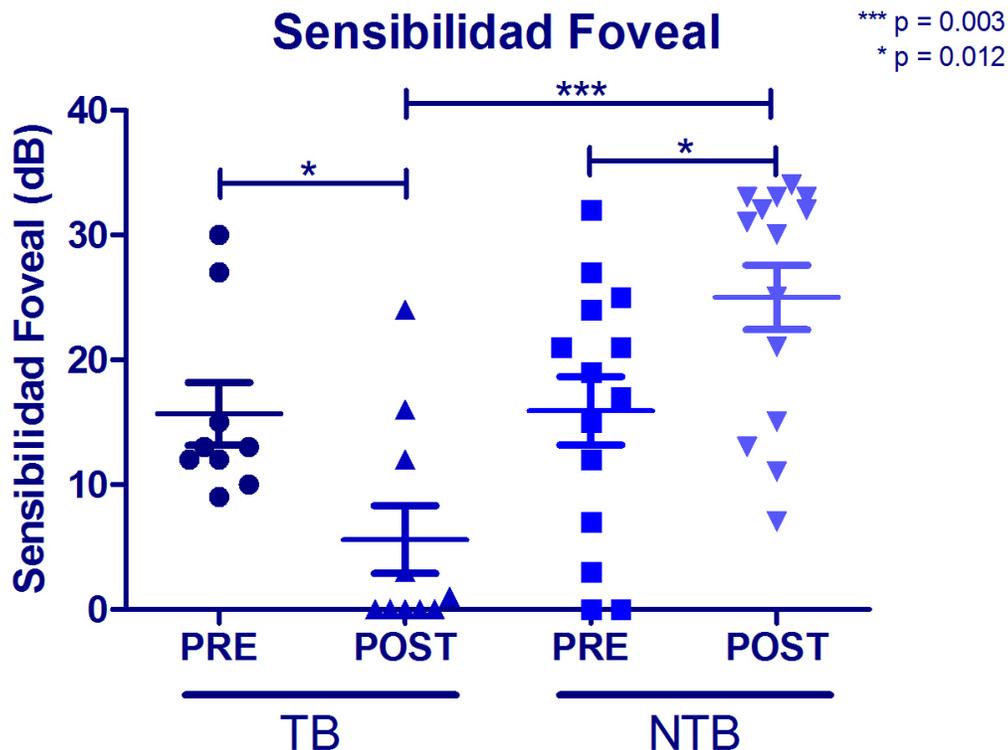
GRÁFICA 3. ANÁLISIS DE DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL MODELO



Gráfica 3. Análisis de desviación estándar del modelo. Se estudiaron 24 pacientes, distribuidos en 2 grupos donde se encontró una diferencia estadísticamente significativa, en la cuál se utilizó la prueba de Kruskal Wallis y se consideró como estadísticamente significativa una $p < 0.05$. DSM: desviación estándar del modelo. NTB: no trauma de los bordes. TB: trauma de los bordes.

Gráfica de puntos de la desviación estándar del modelo en la que observamos los resultados campimétricos con respecto a la desviación estándar del modelo comparativamente encontramos una diferencia estadísticamente significativa con una $p < 0.05$ en y entre ambos grupos donde se muestra que los valores obtenidos fueron un tanto similares en el prequirúrgico de ambos grupos, sin embargo aumentaron en el postquirúrgico de los pacientes del grupo donde hubo trauma de los bordes, lo que se traduce en una extensión de los defectos focalizados en el campo visual.

GRÁFICA 4. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD FOVEAL



Gráfica 4. Análisis de sensibilidad foveal de ambos grupos. Del total de pacientes estudiados, 24, distribuidos en 2 grupos donde se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos en la evaluación postquirúrgica, en la cuál se utilizó el test U Mann-Whitney y se consideró como estadísticamente significativa una $p < 0.05$. TB: trauma de los bordes. NTB: no trauma de los bordes.

Gráfica de puntos que mide la sensibilidad foveal, en la que se muestra la sensibilidad foveal medida en ambos grupos pre y post operatoria con una diferencia estadísticamente significativa con una $p < 0.012$ mostrada en ambos grupos al comparar sus resultados en el pre y post quirúrgico; así como una diferencia significativamente estadística con una $p < 0.003$ al comparar la sensibilidad foveal obtenida en el post quirúrgico de ambos grupos.

DISCUSIÓN

Los cambios en el campo visual en pacientes operados de agujero macular han sido reportados en la literatura por varios factores asociados durante el procedimiento quirúrgico, ya Melberg y Thomas²⁸ reportaron por vez primera 3 casos con un defecto periférico en el campos visual tras vitrectomía vía pars plana con intercambio líquido – aire; otros estudios mostraron defectos en el campo visual localizados en el sector contralateral al sitio de infusión como consecuencia de daño directo a la retina neurosensorial²⁷; la desecación de la retina misma durante la cirugía que genera defectos campimétricos postulado por Welch²¹ en 1997 y el pelamiento de la membrana limitante interna por si misma que puede producir daño en la capa de fibras nerviosas o pérdida de las mismas, existen un par de estudios que reportan estas modificaciones en campos visuales sin embargo, no se ha reportado en la literatura las modificaciones campimétricas en campos visuales centrales donde se comparen los resultados visuales al realizar el intercambio – tamponade sobre los bordes del agujero macular ni donde se analicen las posibles modificaciones campimétricas como la desviación estándar del modelo que nos representa el daño focalizado presente y la sensibilidad foveal.

Se sabe actualmente que existen casos de AMI donde no siempre son satisfactorios los resultados visuales a pesar del éxito quirúrgico anatómico, si bien el tiempo de evolución, el grado del agujero y las características del mismo pudieran explicarlo parcialmente, existen estudios reportados en la literatura sobre las características de la línea de unión de los segmentos externos e internos de los fotorreceptores, que demuestran que la integridad

en la unión de los segmentos internos y externos de éstos se asocia a mejores resultados visuales tanto en el pre como en el post quirúrgico, en comparación con aquellos que presentan algún grado de disrupción de los mismos²⁹, esto puede explicarse ya que la alineación de los discos es necesaria para un adecuado funcionamiento de los fotorreceptores y por consiguiente una buena visión. Esta sería una limitante en nuestro estudio ya que no se realizó esa correlación entre ambos grupos. Otra limitante de este estudio es el tamaño de muestra que fue pequeña.

En nuestro estudio se encontró que la vitrectomía fue de utilidad para el tratamiento de agujero macular idiopático AMI III-IV obteniendo un éxito anatómico del 100% de los ojos estudiados en todos ellos al final del seguimiento. El total de los pacientes tenían un tiempo de evolución de 6 meses y un 70.8 % de ellos cursaban con agujero macular grado IV, lo que también pudiera asociarse con los resultados visuales del todo no favorables en nuestra población estudiada a pesar del cierre anatómico absoluto de la misma. Encontramos que de los 24 ojos estudiados, los pacientes del grupo 1 donde se traumatizaron los bordes del agujero se asociaron a peores resultados visuales, aumento en los defectos campimétricos y a una disminución en la sensibilidad foveal.

Se propone continuar el estudio a fin de analizar las características de los grupos y comparar entre los pacientes si la presencia de catarata es una variable que pudiera influir en el resultado visual y funcional de los pacientes con agujero macular idiopático.

CONCLUSIONES

El agujero macular ha sido reconocido como una causa importante de pérdida de la agudeza visual central. La agudeza visual muestra una correlación inversa al grado y el tiempo de evolución del agujero macular.

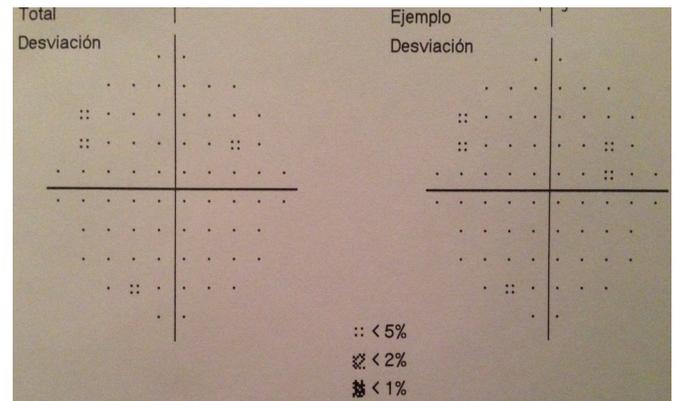
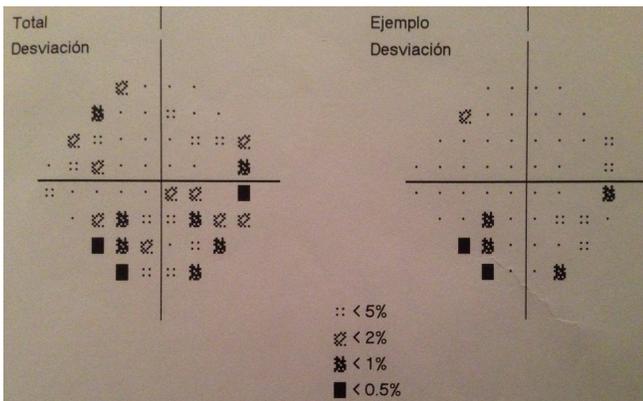
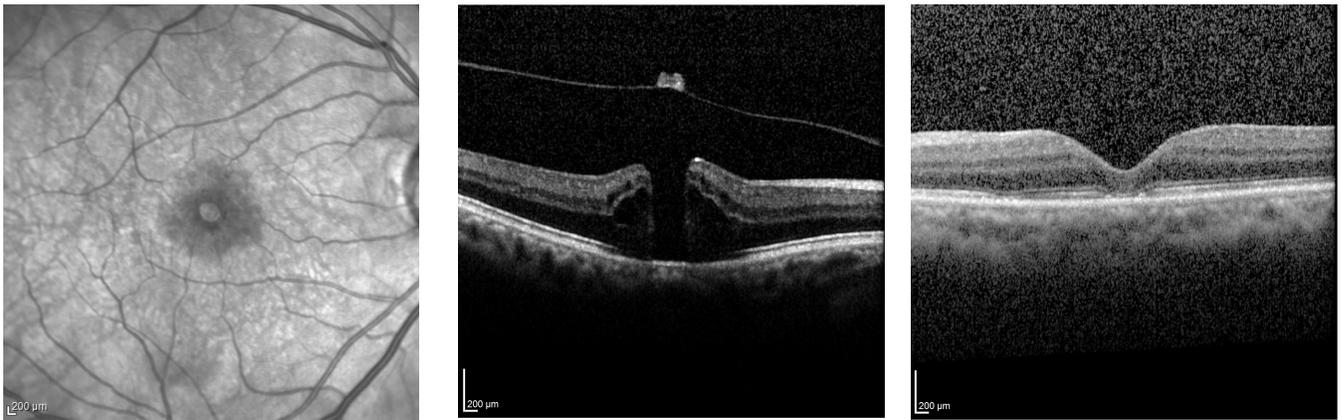
El 92.8% del grupo 2 presentó una ganancia de 1 o > líneas comparado con el 20% del grupo 1, quienes además presentaron un 60% de pérdida de 1 o > líneas de vision.

Los pacientes del grupo 2 presentaron una reducción de la desviación estándar del modelo lo que se traduce en una disminución del daño focalizado, agregando además, que en estos pacientes, en los que no se traumatizaron los bordes tuvieron una ganancia en la sensibilidad foveal, lo que resultó en una mayor capacidad visual obtenida y en modificaciones campimétricas.

El éxito anatómico se consiguió en el 100% de los pacientes, sin embargo el trauma quirúrgico de los bordes del agujero macular generó tanto una mayor pérdida en la agudeza visual mejor corregida final, como en la sensibilidad foveal y un aumento en los defectos focalizados del campo visual.

En nuestro estudio se demostró que los ojos del grupo 2 en el que no se tocaron los bordes se asocian a mejores resultados visuales, en el grosor foveal central y en los resultados campimétricos.

El segundo caso representa al grupo 2, un paciente masculino de 64 años de edad, sin antecedentes, con agujero macular grado IV en ojo derecho, se realizo vitrectomía convencional con limitorrexis, su agudeza visual previa a cirugía era de 20/200 obteniendo 20/60 en el seguimiento, se observó una mejoría postquirúrgica en la sensibilidad siendo ésta previa de -3.81 a -0.79 y con una desviación estándar del patrón que mejoró de 2.58 a 1.02, misma que es corroborada en la campimetría.



BIBLIOGRAFÍA

1. Idiopathic Macular Hole. American Academy of Ophthalmology. July 2013.
2. Michael Landolfi, DO, Marco A. Zarbin, MD, PhD, Neelakshi Bhagat, MD. Macular Holes. *Ophthalmology Clinics of North America*, AM. 15 (2002), 565–572
3. Cullinane AB, Cleary PE*. Prevention of visual field defects after macula hole surgery. *British J Ophthalmol* 2000;84:372–377
4. Judson PH, Yannuzzi LA. Macular Hole. In: Stephen J. Ryan, Ed. *Retina*, fourth Edition. St Louis, Mosby : 2006;1(69):1182-1209.
5. Green WR. The macular hole. *Arch Ophthalmol* 2006; 124:317 – 321
6. Gass JD. Idiopathic senile macular hole. Its early stages and pathogenesis. *Arch Ophthalmol* . 1988;106(5):629-39
7. Aaberg TM, Blair CJ, Gass JD. Macular holes. *Am J Ophthalmol* 1970; 69:555-562.
8. Benson WE, Cruickshanks KC, Fong DS, et al. Surgical management of macular holes: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2001;108:1328-35.
9. Aaberg TM, Blair CJ, Gass JD. Macular holes. *Am J Ophthalmol* 1970;69:555-62
10. Lewis ML, Cohen SM, Smiddy WE, Gass JD. Bilaterality of idiopathic macular holes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1996;234:241-5.
11. Hikichi T, Trempe CL. Risk of decreased visual acuity in full-thickness idiopathic macular holes. *Am J Ophthalmol* 1993;116:708-12.
12. Morgan CM, Schatz H. Idiopathic macular holes. *Am J Ophthalmol* 1985;99:437-44.

13. Freeman WR, Azen SP, Kim JW, et al. The Vitrectomy for Treatment of Macular Hole Study Group. Vitrectomy for the treatment of full-thickness stage 3 or 4 macular holes. Results of a multicentered randomized clinical trial. *Arch Ophthalmol* 1997;115:11-21.
14. Wendel RT, Patel AC, Kelly NE, et al. Vitreous surgery for macular holes. *Ophthalmology* 1993;100:1671-6.
15. Rosa RH Jr, Glaser BM, de la Cruz Z, Green WR. Clinicopathologic correlation of an untreated macular hole and a macular hole treated by vitrectomy, transforming growth factor-beta 2, and gas tamponade. *Am J Ophthalmol* 1996;122:853-63.
16. Pendergast SD, McCuen BW, 2nd. Visual field loss after macular hole surgery. *Ophthalmology* 1996;103:1069-77.
17. Paques M, Massin P, Santiago PY, et al. Visual field loss after vitrectomy for full-thickness macular holes. *Am J Ophthalmol* 1997;124:88-94.
18. Arima T, Uemura A, Otsuka S, et al. Macular hole surgery-associated peripheral visual field loss. *Jpn J Ophthalmol* 1998;42:476-83.
19. Boldt HC, Munden PM, Folk JC, Mehaffey MG. Visual field defects after macular hole surgery. *Am J Ophthalmol* 1996;122:371-81.
20. Bopp S, Lucke K, Hille U. Peripheral visual field loss after vitreous surgery for macular holes. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 1997;235:362-71.
21. Welch JC. Dehydration injury as a possible cause of visual field defect after pars plana vitrectomy for macular hole. *Am J Ophthalmol* 1997;124:698-9.
22. Kelly NE, Wendel RT. Vitreous surgery for idiopathic macular holes. Results of a pilot study. *Arch Ophthalmol* 1991;109:654-9.

23. Wendel RT, Patel AC, Kelly NE, et al. Vitreous surgery for macular holes. *Ophthalmology* 1993;100:1671-6.
24. Mc Donnell PJ, Fine SL, Hillis AI. Clinical features of idiopathic macular cysts and holes. *Am J Ophthalmol* 1982;93:777 – 86.
25. Hasumura T, Yonemura N, Hirata A, Murata Y, Negi A. Retinal damage by fluid–air exchange during vitreous surgery in rabbits. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1999;40:S943.
26. Ohji M, Nao-I N, Saito Y, Hayashi A, Tano Y. Prevention of visual field defect after macular hole surgery by passing air used for fluid–air exchange through water. *Am J Ophthalmol* 1999;127:62– 66.
27. Akira Hirata, MD, Naoko Yonemura, MD, Tadashi Hasumura, MD, Yasuhiro Murata, MD, and Akira Negi, MD. Effect of Infusion Air Pressure on Visual Field Defects After Macular Hole Surgery. *American Journal of Ophthalmology*. November 2000. Vol. 130, No. 5. Pag. 611 – 616.
28. Melberg NS, Thomas MA. Visual field loss after pars plana vitrectomy with air/fluid exchange [case report]. *Am J Ophthalmology*. 1995;120:386–8.
29. Mitamura Y, Hirano K, Baba T, Yamamoto S. Correlation of visual recovery with presence of photoreceptor inner/outer segment junction in optical coherence images after epiretinal membrane surgery. *Br J Ophthalmol* 2009;93:171–175.