



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DE OFTALMOLOGÍA

**Hallazgos por Tomografía de Coherencia
Óptica en pacientes con fractura coroidea.**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

OFTALMOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. MARIANA CAMACHO MÉNDEZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:
DR. DAVID ROMERO Y APIS

ASESOR DE TESIS:
DRA. RENATA GARCIA FRANCO



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.



Hallazgos por Tomografía de Coherencia Óptica en pacientes con fractura coroidea.

Asesor de Tesis:

Dra. Renata García Franco

Profesor Titular del Curso de Oftalmología

Dr. David Romero y Apis

Jefe del Departamento de Enseñanza:

Dr. Jaime Macías Martínez.

Dr. Jaime Macías Martínez
Jefe de la División de Enseñanza Médica
Instituto Mexicano de Oftalmología I.A.P.
División de Estudios de Posgrado
Facultad de Medicina UNAM

Dr. David Romero y Apis
Jefe del Departamento de Estrabismo
Profesor Titular del Curso de Oftalmología
Instituto Mexicano de Oftalmología I.A.P.

Dra. Renata García Franco

Asesor de Tesis

Jefe del Departamento de Retina y Vítreo

Instituto Mexicano de Oftalmología I.A.P.

ÍNDICE

- I. MARCO TEORICO
 - A. Definición del problema
 - B. Antecedentes
 - C. Justificación
 - D. Objetivo general
 - E. Objetivos específicos

- II. DISEÑO
 - A. Definición del universo
 - B. Definición de unidades de observación
 - C. Criterios de inclusión
 - D. Criterios de exclusión

- III. MATERIAL Y MÉTODOS
 - A. Definición de variables y unidades de medida
 - B. Selección de fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de información
 - C. Definición de plan de procesamiento y presentación de la información

- IV. RESULTADOS
 - A. Resultados
 - B. Tablas y gráficas
 - C. Discusión
 - D. Conclusión

- V. BIBLIOGRAFÍA

MARCO TEÓRICO

Definición del problema

Los traumatismos oculares son frecuentes en nuestra población, principalmente en personas de edad productiva, éstos pueden traer consecuencias importantes que comprometen la visión como las fracturas coroideas; hasta el momento no existen muchos estudios que analicen los hallazgos por tomografía de coherencia óptica.

Antecedentes

Los traumatismos oculares son la principal causa de ceguera monocular en menores de 45 años. Se estima que en el mundo existen aproximadamente 1.6 millones de personas con ceguera y más de 2 millones con baja visual bilateral secundario a trauma¹. En Estados Unidos cerca de 2.5 millones de casos son reportados anualmente^{2, 3, 4}

En un estudio retrospectivo realizado en nuestro país, se encontró que el tipo más frecuente de trauma ocular fue el cerrado tipo A (contuso, 42%), seguido de cerrado tipo C (cuerpo extraño superficial, 29%), abierto tipo B (penetrante, 13%), abierto tipo A (ruptura, 9%) y por ultimo cerrado tipo B (laceración lamelar, 6%); siendo la zona I la más frecuentemente afectada en casos de trauma ocular cerrado, y la zona III en trauma ocular abierto.⁵

En México, la mayoría de los estudios de trauma ocular se enfocan a población pediátrica en donde se han encontrado prevalencias de uno por cada 40,000 habitantes con trauma ocular abierto.⁶

Se estima que aproximadamente 55 millones de personas alrededor del mundo interrumpen sus actividades al menos un día por traumatismos oculares.⁷

En la base de datos del United States Eye Injury Registry de 2006 se destacan factores de riesgo que aumentan la probabilidad de baja visual secundario a trauma, entre los que destacan edad mayor de 60 años, herida por asalto, accidente automovilístico, por caída o arma de fuego. En general, se menciona que el 60% de los traumas tienen mejoría posterior al tratamiento, mientras que el 40% permanecen con discapacidad importante.⁸

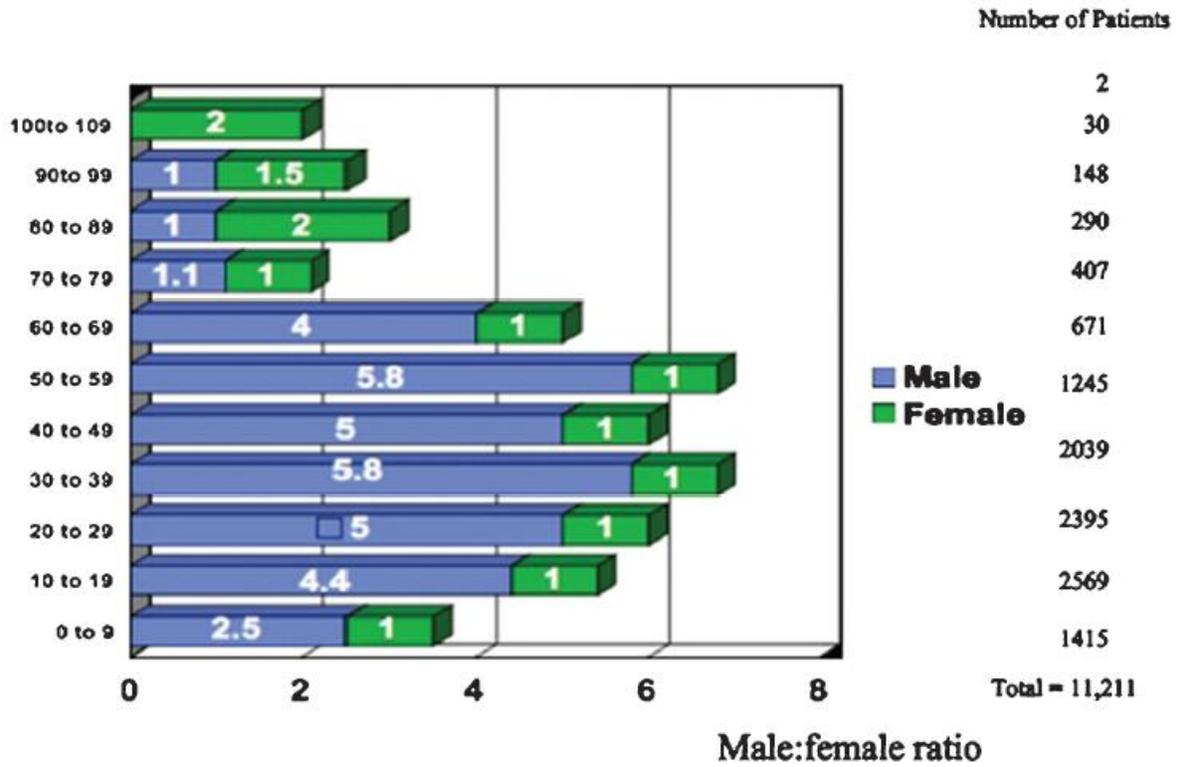


FIGURE 1 The male:female ratios, broken down by decade of life, in the United States Eye Injury Registry database.

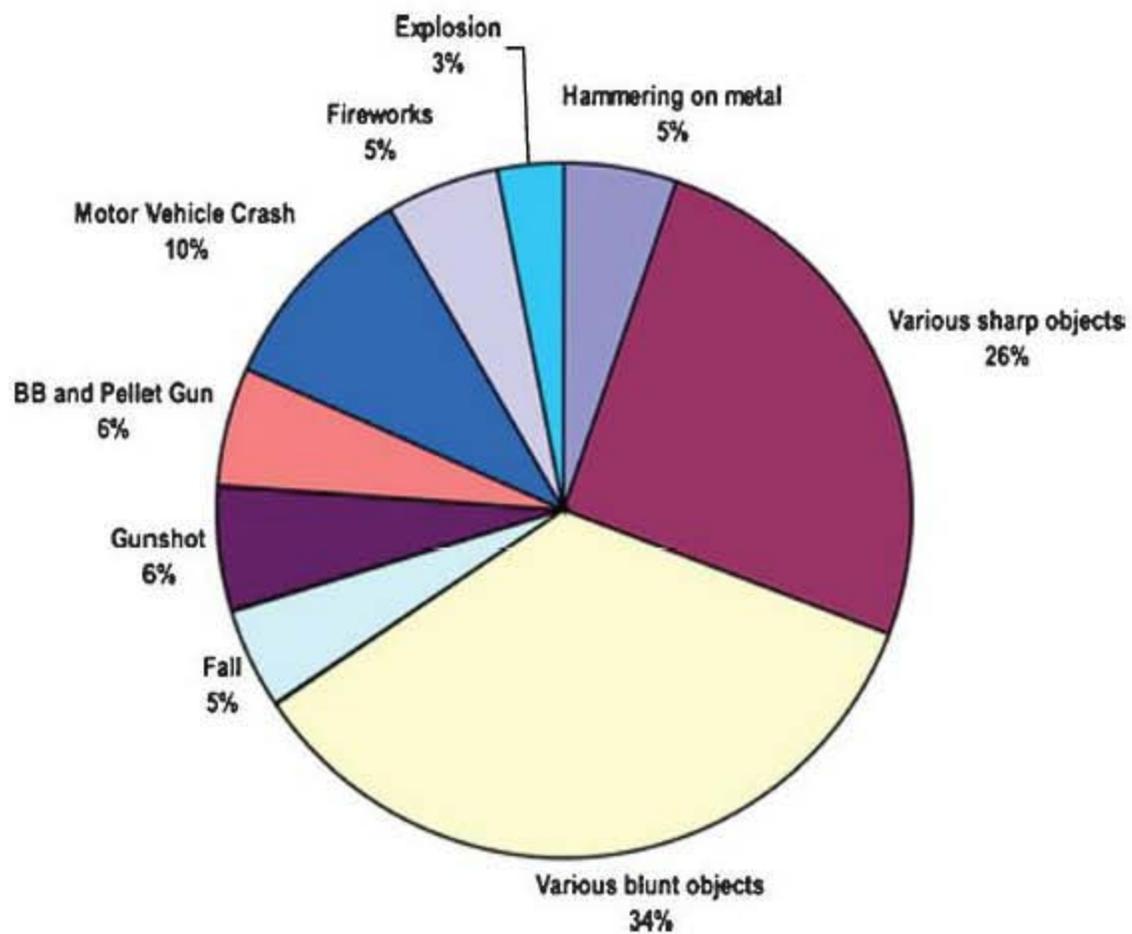


FIGURE 3 The cause of injury in the United States Eye Injury Registry database.

Los traumas oculares pueden ser clasificados según diversas escalas como la de “Birmingham eye trauma terminology system” (BETTS) y el Ocular Trauma Score (OTS) publicada en el año 2002, la cual estima la función visual a 6 meses, determinando un probable resultado funcional final con un 77% de certeza, 90.9% de sensibilidad y 100% de especificidad en cuando a la agudeza visual final.^{7,9, 10}

Las complicaciones asociadas a traumatismos son diversas e incluyen catarata traumática, luxación o subluxación de cristalino, glaucoma facolítico, facomórfico, glaucoma por bloqueo pupilar o por receso angular, uveítis facoanafiláctica, hifema, hemorragia retrobulbar y neuropatía óptica traumática, todas ellas comprometiendo la función visual del paciente.¹¹

También pueden afectar la retina y coroides en una variedad de formas como ruptura coroidea, hemorragia retiniana, edema y desprendimientos¹². Se han reportado rupturas coroideas en un 5-10% de los casos¹³, desarrollando neovascularización hasta un 20%¹⁴ la cual puede presentarse desde días hasta años posteriores¹⁵. La incidencia de las fracturas es muy variable, en la literatura podemos encontrar series que reportan desde 3.7% secundarias a trauma contuso, y 0.1% en trauma abierto.^{4,10, 16}

Por definición, la fractura coroidea es una ruptura en la coroides, membrana de Bruch y epitelio pigmentario de la retina (Patel M.M)¹⁷, fueron descritas por primera vez por von Graefe en 1854, habitualmente son de origen traumático y afectan el polo posterior.¹⁸

En la mayoría de los casos, las fracturas coroides son secundarias a trauma contuso; en un estudio de 111 casos de fracturas coroides, el 28% fueron causadas por trauma abierto, mientras que un 72% fueron causadas por trauma cerrado.^{4, 17}

En la literatura podemos encontrar diversas causas de fracturas como en deportes, accidentes automovilísticos o partos distócicos¹⁷. La mayoría ocurren temporales o inferiores al nervio óptico, reflejando la vulnerabilidad del globo ocular a contusiones en dirección inferotemporal¹⁹

El mecanismo fisiopatológico de las fracturas coroides secundarias a trauma contuso, es debida a una deformación momentánea del globo ocular, en la cual, la fuerza de la esclera y la elasticidad de la retina resisten parte del daño, sin embargo la membrana

de Bruch se rompe debido a su fragilidad, al mismo tiempo, los pequeños capilares de la coriocapilaris se dañan ocasionando hemorragias pero respetando los grandes vasos coroideos; la energía del traumatismo puede transmitirse a lo largo del globo ocular a través del vítreo o por medio de la pared escleral^{12, 18}. Una teoría antigua basada en estudios histopatológicos suponía que existía una necrosis tisular debido a una disrupción de la vasculatura.¹⁷

Las rupturas coroideas pueden ser directas (20%), ocurriendo en el sitio del impacto, las cuales se localizan anteriores y orientadas paralelas a la ora serrata; o indirectas (80%), ocurriendo por un mecanismo de contragolpe, generalmente en polo posterior y concéntricas al nervio óptico, con predominancia temporal más que nasal^{15,16,17, 18, 20, 21}. En el mecanismo de contragolpe, cuando la energía pasa a través de las paredes de una esfera, cualquier punto de discontinuidad o cualquier adherencia a la pared, ocasiona un estrés localizado en dichas zonas; en el ojo, la discontinuidad por la entrada del nervio óptico, los vasos ciliares y el vítreo posterior inducirán un incremento del estrés en la retina peripapilar y la coroides, el efecto final es que la deformación aguda maximiza el estrés en la retina periférica y peripapilar así como coroides, provocando rupturas en dichos sitios.²⁰

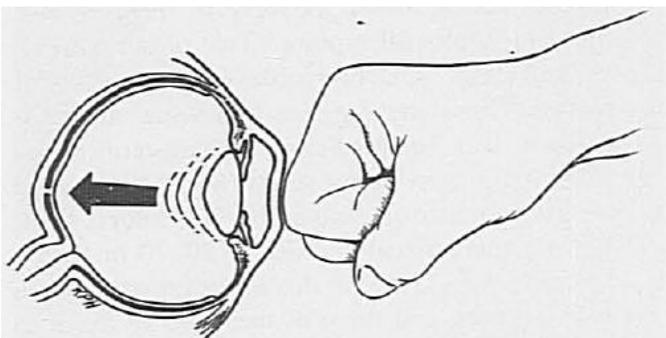


Fig. 9. Diagram illustrating the force from trauma to the anterior portion of the globe is transmitted in a "pressure-wave" fashion posteriorly to cause a contrecoup injury to the posterior pole. The macula is most often involved because it is directly posterior to the cornea and lens, therefore the most exposed portion of posterior structures.

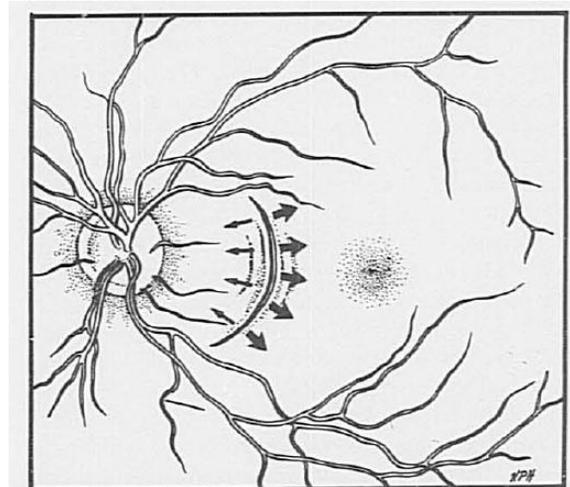


Fig. 10. Diagram illustrating how tethering or stabilizing effect of the optic nerve plus lateral forces result in the characteristic crescentic shapes of choroidal ruptures from indirect trauma.

Histopatológicamente las rupturas pueden mostrar hemorragias tempranas seguidas de actividad fibrovascular que finaliza en un área de cicatrización entre la membrana de Bruch-coroides-epitelio pigmentado de la retina. En algunos casos de cicatrización excesiva se ha observado tejido fibroso hasta capas internas de retina y vítreo. En etapas posteriores, se puede observar hiperplasia del epitelio pigmentado de la retina en los bordes de la ruptura.^{16, 17}

Los hallazgos histopatológicos encontrados en las fracturas coroideas pueden mostrar muchos tipos de daño a la retina, desde mínima lesión a la retina externa, hasta discontinuidad del grosor total.¹⁹

En ciertas situaciones de debilidad patológica de la membrana de Bruch, como son las estrías angioides, leves traumatismos pueden generar grandes roturas con hemorragias extensas.

El proceso histopatológico de reparación de la rotura coroidea se completa a las 3 semanas del traumatismo, con la formación de una cicatriz bien establecida. Este proceso tisular incluye hemorragia, actividad fibroblástica precoz y, frecuentemente, un componente fibrovascular importante.²¹

El diagnóstico es clínico, siendo los hombres afectados en un 80%, especialmente jóvenes, la agudeza visual inicial puede ir desde 20/20 hasta percepción de luz, dependiendo de la localización, lesiones asociadas y hemorragias.^{17, 18}

En presencia de hemorragias extensas el diagnóstico puede ser complicado, por lo que estudios como fluorangiografía (FAR), verde de indocianina (ICG) o tomografía de coherencia óptica (OCT), son de gran utilidad, siendo esta última de gran valor ya que nos ayuda a valorar la integridad del EPR subyacente, como seguimiento y pronóstico.^{22,23, 24}

El estudio angiográfico con verde de indocianina, realizado con alta resolución es uno de los mejores métodos para observar la circulación coroidea y estudiar desordenes vasculares, así como también ayudar a comprender la reparación del sistema vascular coroideo posterior a una fractura. Con el verde de indocianina podemos tener fluorescencia en el espectro de luz infraroja (835nm), la absorción de la luz por el epitelio pigmentado de la retina y la coroides es de 21-38% con esta longitud de onda

lo cual permite la penetración a hemorragias, exudación serosa y pigmento ocular mucho mejor que en la angiografía con fluoresceína.²⁴

La angiografía con fluoresceína puede ser útil para demostrar la extensión de las rupturas de manera más eficaz que en el estudio oftalmoscópico, también es útil para detectar neovascularizaciones coroideas; sin embargo no es el mejor estudio para examinar patologías de la vasulatura coroidea y esto es debido a la fuga de la fluoresceína por la coriocapilaris que ocasiona una mala visualización de loa coroides; además, los bordes exactos de la ruptura se pueden ver únicamente en fases tempranas del estudio, el tejido fibroso en ocasiones provoca fuga de fluoresceína lo cual impide ver las capas más profundas de la coroides.^{4, 24}

La autofluorescencia en las rupturas coroideas se pueden observar como lesiones lineales hipoautofluorescentes. En ocasiones puede rodearse de un anillo hiperautofluorescente que corresponde a la hiperplasia del epitelio pigmentado de la retina Sinan T.^{25,26}

En presencia de hemorragias, la autofluorescencia muestra una disminución de la autofluorescencia como lo encontrado en el sitio de la lesión. Una vez resuelta la hemorragia se pueden observar depósitos subfoveales de células hemáticas como un aumento de la autofluorescencia.²⁷

Posterior al cuadro hemorrágico, se puede observar clínicamente una lesión lineal blanco amarillenta curvilínea correspondiente al área de ruptura; generalmente son más anchas en el centro y delgadas en la periferia.^{4, 17}

En un estudio realizado en el Massachusetts Eye and Ear Infirmary se observó 68% de fracturas maculares (37% foveales, 31% extrafoveales); 60% con una sola fractura y 32% con más de una fractura.¹⁷

Las fracturas coroideas se pueden acompañar de defectos de campo visual entre los que destacan escotomas aislados, escalones nasales, defectos centrales o

cecocentrales, aumento de la mancha ciega o constricción generalizada; en ocasiones los defectos pueden no corresponder al sitio de la lesión. ^{16, 17}

De acuerdo a la clasificación por Pieramici et al²¹, clínicamente podemos clasificar las rupturas coroideas en foveales cuando se extiende a la zona avascular foveal; maculares cuando se extiende al área entre las arcadas sin comprometer la fóvea; y periféricas cuando se encuentran por fuera de arcadas. Otra clasificación la divide en foveal, yuxtafoveal y extrafoveal. ¹⁹

Algunos estudios de imagen han mostrado ser de utilidad; la fluorangiografía con fluoresceína permite visualizar rupturas iniciales con poca hemorragia y anomalías presentes en el epitelio pigmentario de la retina, hallazgos típicos incluyen hipofluorescencia por disrupción de coroides y coriocapilaris, la coriocapilar de los márgenes de la ruptura muestran fuga lo cual puede producir un patrón hiperfluorescente. ¹⁷

Respecto a la fluorangiografía con verde de indocianina, ésta ofrece ventajas sobre la fluoresceína ya que produce menor interferencia por hemorragias; característicamente se puede observar hipofluorescencia en el sitio de la fractura durante todas las fases, también puede mostrar fracturas que no son clínicamente visibles. ¹⁷

En cuanto a la autofluorescencia, característicamente presenta hipoautofluorescencia en el área de la ruptura secundario a pérdida del EPR y por el bloque debido a la hemorragia, también se puede observar hiperautofluorescencia en los bordes de la fractura por hiperplasia del EPR. ¹⁷

Según la literatura, existen dos tipos de fractura por OCT:

1. Tipo 1. Protrusión anterior en forma de domo asociado a leve discontinuidad del EPR.
2. Tipo 2. área cóncava de disrupción del EPR asociado a pérdida de continuidad segmentos internos y externos de fotorreceptores.

Otro estudio realizado por Lavynzki et al de pacientes con trauma ocular, se encontró por OCT hallazgos de fracturas coroideas asociadas a un área de fuga del complejo

epitelio pigmentado de la retina-coroides con áreas de despegamiento secundarias a hemorragias, posterior a la resolución de la hemorragia se observaron depósitos amarillentos subfoveales que se observan como áreas de engrosamiento del complejo coriocapilaris-EPR y aumento de reflectividad subfoveal.²⁷

Dentro de las complicaciones más temidas se encuentra la neovascularización coroidea, presente en 10% de los pacientes desde 1 a 18 meses o más (mayor riesgo los primeros 12 meses), el riesgo se incrementa en fracturas amplias, mayores de 2.3mm; de la misma manera, fracturas por dentro de las arcadas y en adultos mayores presentan mayor riesgo.¹⁷

El pronóstico visual depende de la localización, número de fracturas, lesiones asociadas y agudeza visual inicial.^{10, 17}

Las causas más comunes de baja visual permanente son daño macular, principalmente maculopatía pigmentaria, daño estructural a retina interna y formación de membrana neovascular o agujeros maculares que ocurren como complicación temprana en 8-12.5%.^{16,18}

En fracturas coroides secundarias a trauma contuso, en donde hay nulo involucro de segmento anterior, sin daño macular, el pronóstico es generalmente bueno; por el contrario, rupturas múltiples e irregulares, asociadas a daño en segmento anterior en donde el daño es más generalizado, el pronóstico es reservado.^{10, 16}

En cuanto a las fracturas múltiples, un estudio realizado por Raman et al, se menciona que éstas no necesariamente se correlacionan con un mal pronóstico visual, y que el involucro macular puede ser compatible con buena visión a pesar de comprometer la fovea.¹⁹

Otros factores que influyen en el resultado incluyen la longitud de la fractura y la proximidad al centro de la fovea, así como daño al nervio óptico.^{10 19}

El tratamiento es vigilancia, la cual debe ser estrecha en el primer año por el riesgo de presentar neovascularización coroidea.^{17 19}

Justificación

Los traumatismos oculares representan un gran desafío para el médico oftalmólogo ya que aunado a la presencia de éstas, se deben considerar las complicaciones que comprometen los resultados tanto anatómicos como funcionales. Los traumatismos oculares son la principal causa de ceguera monocular en menores de 45 años lo cual acentúa la importancia de investigaciones tanto de su fisiopatología como de los resultados.

El compromiso funcional en los pacientes con fracturas coroideas es un gran problema que conlleva a dependencias, toda pérdida o disminución de la visión tiene un impacto para el sujeto y un impacto para la sociedad ya que repercute tanto a nivel socioeconómico como psicológico.

Dicho protocolo representó un bajo costo y un alto beneficio ya que al analizar los mecanismos de trauma, los hallazgos por tomografía de coherencia óptica en pacientes con fractura coroidea, se plantearán mejoras para su tratamiento y seguimiento así como abrir camino a nuevas investigaciones.

Al ser un protocolo de tipo descriptivo retrospectivo de serie de casos, en donde se analizaran los expedientes clínicos y estudios de imagen, se contaron con los suficientes recursos humanos, materiales y financieros para llevarse a cabo sin mayor problema.

Objetivo general

Determinar los hallazgos por tomografía de coherencia óptica de pacientes con fractura coroidea que acudieron al Instituto Mexicano de Oftalmología en el periodo de 2007 al 2014.

Objetivos específicos

- Determinar los mecanismos de lesión ocular que conllevan a la formación de fractura coroidea.
- Determinar el tipo de trauma ocular, ya sea abierto o cerrado, que se acompañe de fractura coroidea.
- Describir los hallazgos más frecuentes y tipos de heridas más frecuentes asociadas a fractura coroidea.
- Determinar la agudeza visual del paciente con fractura coroidea.

DISEÑO DEL ESTUDIO

Definición del universo

Expedientes clínicos y tomografías de coherencia óptica de pacientes con fractura coroidea que acudieron al Instituto Mexicano de Oftalmología I.A.P. del periodo 2007 al 2014.

Definición de unidades de observación

Expedientes clínicos y tomografía de coherencia óptica de pacientes con fractura coroidea que acudieron al Instituto Mexicano de Oftalmología I.A.P. del periodo 2007 al 2014.

Criterios de inclusión

Se incluyeron todos los expedientes clínicos completos de acuerdo a la NOM del expediente clínico, de pacientes con diagnóstico de fractura coroidea que acudieron al Instituto Mexicano de Oftalmología I.A.P. en el periodo 2007 a la fecha.

Criterios de exclusión

Expedientes clínicos incompletos según la NOM del expediente clínico.

Criterios de eliminación

No aplica.

MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, de serie de casos con revisión de expedientes clínicos electrónicos de pacientes con diagnóstico de fractura coroidea de cualquier etiología que fueron atendidos en el Instituto Mexicano de Oftalmología. I.A.P. en un periodo de 4 años.

Todos los expedientes clínicos se obtuvieron por medio del Sistema de Seguimiento Oftalmológico (SiSOf) vía electrónica, en donde se analizaron características demográficas, agudezas visuales por cartilla de Snellen inicial, mecanismo de trauma y lesiones asociadas. Las tomografías se analizaron por medio del OCT (SD OCT) optovue ® y se describen de acuerdo a su morfología, localización ya fuera subfoveolar, yuxtafoveolar de 1 a 199 μ o extrafoveolar >199 μ , tamaño de ruptura, interfase vitreoretiniana, capas internas y externas de retina, así como cambios en segmentos internos y externos de fotorreceptores, y hemorragias asociadas.

El procesamiento de los datos se realizó de manera electrónica por medio del programa Excel.

Se excluyeron expedientes clínicos incompletos según la NOM del expediente clínico.

Definición de variables y unidades de medida

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente de información
Fractura coroidea	Pérdida de continuidad a nivel de coroides secundaria a trauma ocular	Pérdida de continuidad de coroides secundaria a trauma ocular	Nominal -Presente -Ausente	Expediente clínico
Trauma ocular cerrado	Lesión al globo ocular sin que exista herida o daños de todo su grosor	Lesión al globo ocular sin que exista herida o daños de todo su grosor	Ordinal -contusión -laceración -cuerpo extraño -mixta	Expediente clínico
Trauma ocular abierto	Lesión al globo ocular con herida o daños de todo su grosor	Lesión al globo ocular con herida o daños de todo su grosor	Ordinal -ruptura -lesión penetrante -lesión perforante -cuerpo extraño -mixta	Expediente clínico
Agudeza visual	Capacidad de discriminar objetos finos en un campo visual	Es la inversa respecto al ángulo desde el cual se contempla algún objeto	Discreta - $\geq 20/40$ - $\leq 20/50$ a $\geq 20/100$ - $< 20/100$ a $\geq 5/200$ - $< 5/200$ a percepción de luz - No percepción de luz	Expediente clínico
Tomografía de coherencia óptica	Técnica que permite la visualización no invasiva y la obtención de imágenes de la interfaz vitreomacular y estructuras retinianas por medio de imágenes de diversas reflectividades	Técnica que permite la visualización no invasiva y la obtención de imágenes de la interfaz vitreomacular y estructuras retinianas por medio de imágenes de diversas reflectividades	Nominal	OCT (SD OCT) optovue ®

Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

Por medio del sistema SiSOF y el equipo OCT (SD OCT) optovue ®, se buscaron los diagnósticos de fractura coroidea, de los pacientes que han acudido al Instituto Mexicano de Oftalmología I.A.P., se obtuvieron los folios para de esta manera buscar la información necesaria en los expedientes clínicos completos según la NOM del expediente clínico.

Definición de plan de procesamiento y presentación de la información.

El procesamiento de los datos se realizó de manera electrónica, se recabó la información en un plan de análisis estadístico, se muestran resultados por medio de tablas, fotos y figuras.

Resultados

Se analizaron un total de 7 expedientes clínicos que contaban con tomografías de coherencia óptica y diagnóstico de fractura coroidea. En total fueron 2 mujeres y 5 hombres. La edad media fue de 28 años (con un rango de 15 a 55). La agudeza visual mejor corregida fue de 20/60 a cuenta dedos. En la tabla número 1 se describen los datos demográficos.

Clínicamente todas las fracturas, a excepción de una mostraban algún grado de hemorragia ya fuera vítrea o subretiniana. La totalidad de las fracturas fueron indirectas. Dos pacientes desarrollaron membranas epirretinianas y dos se asociaron a edema de Berlín.

Características por OCT.

La morfología de las fracturas fue en domo en 6 de 7, únicamente una con morfología cóncava. En la interfase vitreoretiniana 6 de 7 fracturas mostraron puntos pequeños aislados de alta reflectividad y dos con presencia de membrana epirretiniana. El 86% de las tomografías mostraron puntos hiperreflécticos en capas internas de la retina y el 100% mostraron alteración de segmentos internos y externos de fotorreceptores.

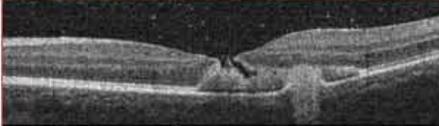
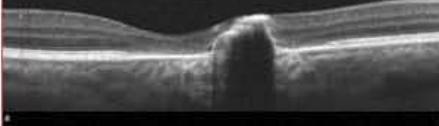
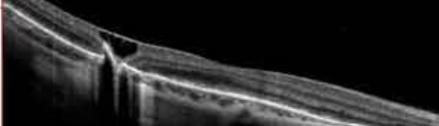
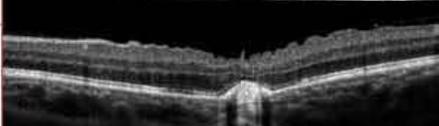
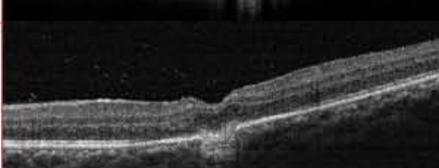
Las hemorragias subfoveolares se presentaron en 6 tomografías (86%).

En cuanto a la localización, 3 (43%) fueron subfoveolares, 3 (43%) extrafoveolares, y únicamente una (14%) yuxtafoveolar.

Tabla 1. Datos demográficos

Edad	Género	Ojo	causa	AV inicial	Morfología OCT	Interfase vitreoretiniana	SI y SE fotoreceptores	Hemorragia	Localización	medida (micras)
23	M	OI	contuso, puño	CD	Domo	puntos hiperreflécticos	disrupción	Presente	yuxtafoveolar	320
15	M	OI	contuso, patada de caballo	20/90	Domo	puntos hiperreflécticos	disrupción	Presente	extrafoveolar	532
51	F	OD	contuso, golpe con mueble	20/200	Domo	sin alteración	disrupción	Ausente	extrafoveolar	665
23	F	OD	contuso, puño	20/200	Domo	puntos hiperreflécticos	disrupción	Presente	extrafoveolar	602
21	M	OI	contuso, puño	10/200	Domo	puntos hiperreflécticos MER	disrupción	Presente	subfoveolar	645
21	M	OI	contuso, piedra	CD	Domo	puntos hipereflécticos MER	disrupción	Presente	subfoveolar	600
18	M	OI	contuso, patada	20/90	Cóncava	puntos hipereflécticos	disrupción	Presente	subfoveolar	508

*MER membrana epirretiniana

Paciente	Edad	Ojo	Evolución	Morfología OCT	Tomografía de coherencia óptica
1	23	OI	1 semana	Domo	
2	15	OI	12 días	Domo	
3	51	OD	1 año	Domo	
4	23	OD	10 días	Domo	
5	21	OI	20 días	Domo	
6	21	OI	1 mes	Domo	
7	18	OI	5 días	Cóncava	

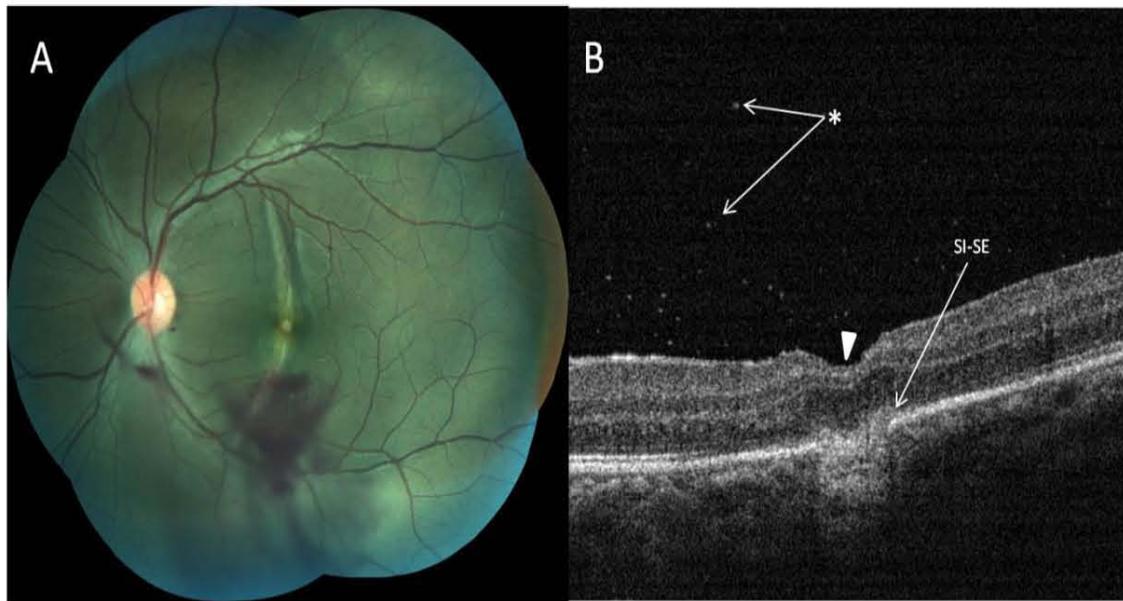


Fig. 1. Fractura coroidea indirecta (FCI). A. Fotografía clínica con FCI subfoveal asociada a hemorragia vítrea y subfoveolar. B. OCT macular con morfología cóncava, disrupción de segmentos internos y externos de FR (SI-SE), puntos de alta reflectividad en interfase vitreoretiniana (*), adelgazamiento foveolar (punta de flecha).

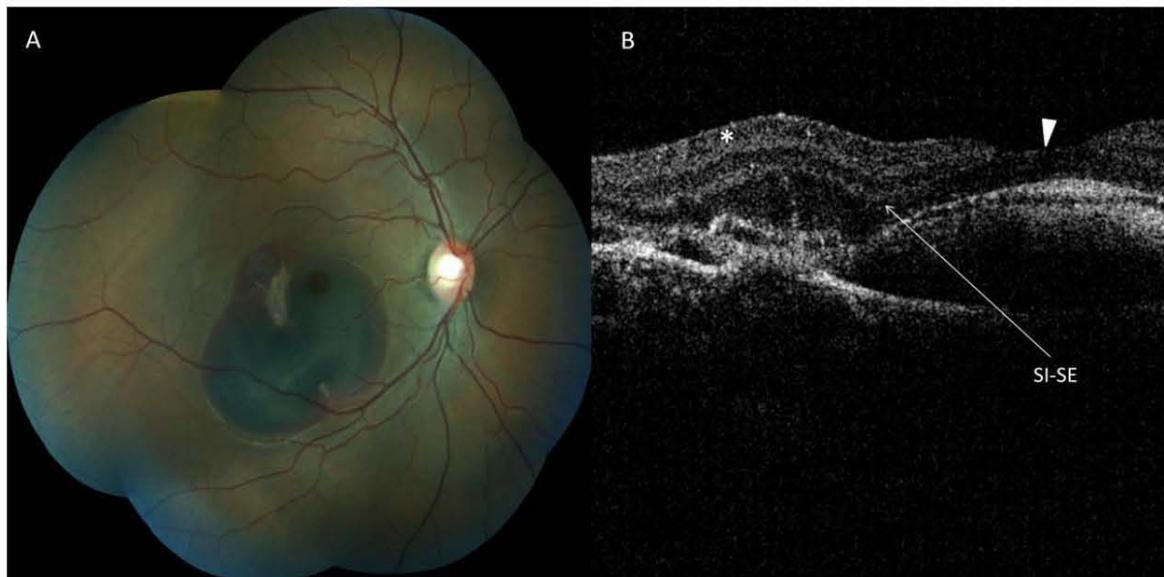


Fig. 2. A. Fractura coroidea indirecta (FCI) asociada a hemorragia subretiniana. B. OCT macular con morfología en domo, disrupción de segmentos internos y externos de FR (SI-SE), puntos de alta reflectividad en capas internas (*), adelgazamiento foveolar (punta de flecha).

Discusión

En nuestro país, un estudio realizado por Gómez et al reportó como tipo de trauma más común el contuso (42%)⁵. Las fracturas coroideas se presentan en el 5-10% de estos casos¹³, únicamente el 20% mantiene una buena agudeza visual²², generalmente con visiones peores a 20/200 cuando involucran mácula^{13,21}. Los factores de riesgo para neovascularización son controversiales, una serie de casos reportada por Krzystolik et al²¹ se identificaron los siguientes como principales: localización foveal y mecanismo de daño. Otros estudios reportan además la edad avanzada como factor de riesgo¹³.

Se han descrito dos tipos de fractura por OCT; la tipo 1, caracterizada por protrusión anterior del complejo EPR-coriocapilaris en forma de pirámide o domo; y la tipo 2, caracterizada por un área de disrupción cóncava del complejo EPR-coriocapilaris, asociada a daño importante de segmentos internos y externos de fotorreceptores¹³; los hallazgos encontrados en el presente trabajo muestran únicamente una fractura tipo 1, y a diferencia de lo reportado por Nair et al¹³ en donde asociaron la alteración de segmentos internos y externos con las fracturas cóncavas.

Otro estudio realizado por Lavynzky²⁷, en donde analizaron tomografías de coherencia óptica, encontraron puntos hiperefécticos probablemente asociados a la hiperplasia del EPR lo cual concuerda con nuestro estudio: así mismo, en el presente estudio se encontraron en el 100% alteración de dichos segmentos; así mismo observamos en 6 de 7 tomografías puntos de alta reflectividad en fase vítreoretiniana que relacionamos con la presencia de inflamación y hemorragia, el único estudio en donde no se encontraron estas características fue el de mayor tiempo de evolución de un año. De acuerdo a la literatura no se han encontrado diferencias estadísticas en cuanto a pronóstico final, sin embargo, debido a la disrupción de fotorreceptores en la variedad tipo 2, se recomienda vigilancia estrecha, en nuestro caso, el mayor seguimiento que se tiene es a 3 años y por el momento no se ha encontrado ninguna complicación secundaria.

Conclusión

En nuestra población, el tipo de fractura más común es de morfología en domo. Se requiere mayor seguimiento a los pacientes para determinar la relación entre los hallazgos por OCT y complicaciones que se puedan encontrar.

Referencias Bibliográficas

- 1.- Tarelo-Saucedo A, Salinas-Van Orman E, Traumatismo ocular infantil en población mexicana: incidencia, manejo y resultado visual final. Rev Mex Oftalmol; enero-febrero 2001; 75(1): 1-4
- 2.- Diley Pérez García et al. Utilidad del Ocular trauma score como herramienta de pronóstico visual en lesiones traumáticas oculares, Revista cubana de Oftalmología, 2010; 23(2)196-208
- 3.- Wood C.M, Richardson J, Indirect Choroidal Ruptures: aetiological factors, patterns of ocular damage, and final visual outcome. British Journal of Ophthalmology. 1990;74:208-211
- 4.- Wyzzyndki R.E et al, Indirect Choroidal Rupture secondary to blunt ocular trauma. Retina. 1988;8:237-243.
- 5.- Lima Gómez V, Caballero-Palomares M, Trauma ocular: distribución de acuerdo con la clasificación estandarizada, Trauma, Vol. 5, Núm. 1, Enero-Abril, 2002, pp 5-10
- 6.- Lima-Gómez et al. Modificación de la presentación del trauma ocular por grupo de edad en población urbana mexicana, Cir Ciruj 2005;73:251-257
- 7.- Diley Pérez García et al. Utilidad del Ocular trauma score como herramienta de pronóstico visual en lesiones traumáticas oculares, Revista cubana de Oftalmología, 2010; 23(2)196-208
- 8.- Kuhn F et al, Epidemiology of blinding trauma in the United States Eye Injury Registry. Ophthalmic Epidemiology. 2006; 13:209–216
- 9.- Heimann K, Jeffers JB, Treister G. A standardized classification of ocular trauma. Ophthalmology. 1996;103:241
- 10.- Ament C.S et al, Predictors of Visual Outcome and Choroidal Neovascular Membrane Formation

After Traumatic Choroidal Rupture. Arch Ophthalmol. 2006;124:957-966

11.- Valentina Lacmanoviæ Lonèar, Surgical treatment, Clinical outcomes and Complications of Traumatic cataract, Croat Med J 2004;45:310-31

12.- Kolomeyer, Complimentary imaging technologies in blunt ocular trauma, Oman Journal of Ophthalmology 2013;6: 108-111

13.- Unnikrishnan Nair, Morphological patterns of indirect choroidal rupture on spectral domain optical coherence tomography, Clinical Ophthalmology 2013;7 1503–1509

14.- Moon et al, A Case of Expansion of Traumatic Choroidal Rupture with Delayed-Developed Outer Retinal Changes, Case Rep Ophthalmol 2013;4:70–75

15.- O'Connor J, Choroidal rupture, [Optom Clin.](#) 1993;3(2):81-9.

16.- Kempster R.C et al, Choroidal Rupture, clinocopathologic correlation of an unusual case. Retina. 1996;16:57-63

17.- Patel M.M et al, Choroidal Rupture: A Review. International Ophthalmology Clinics. 2013; 4:69–78.

18.- Wood C.M, Richardson J, Indirect Choroidal Ruptures: aetiological factors, patterns of ocular damage, and final visual outcome. British Journal of Ophthalmology. 1990;74:208-211

19.- Raman S.V. et al, Visual Prognosis in patients with traumatic choroidal instrument. Can Journal Ophthalmol. 2003;39:260-266.

20.- Valdeperas et al, Bevacizumab intravítreo en el tratamiento de la neovascularización subretiniana secundario a rotura coroidea. Arch Socied Españ Oftalmol. 2011;86(11):380:383

21.- Krzystolik et al, Predictors of Visual Outcome and Choroidal Neovascular Membrane Formation After Traumatic Choroidal Rupture, Arch. Ophthalmol 2006;2006: 957-966.

- 22.- Toth, Schneider, Traumatic Choroidal Rupture With Submacular Hemorrhage Treated With Pneumatic Displacement, *Retina*, 2014; 34(6):1258-1260
- 23.- Gursel et al, Visualization of choroidal rupture with indocyanine green angiography, *Retina*, 2000;20 315-316.
- 24.- Akman A et al, Indocyanine green angiographic features of traumatic choroidal ruptures.*Eye*. 1998;12:646-650
- 25.- Guerra R.L. et al, Fundus autofluorescence in blunt ocular trauma. *Arq Bras Oftalmol*. 2014;77(3):139-42.
- 26.- Sinan T. et al, Fundus autofluorescence in choroidal rupture. *Retinal cases and brief reports*. 2008;2:231-233.
- 27.- Lavinsky T. et al, Fundus autofluorescence in patients with blunt ocular trauma. *Acta Ophthalmol*. 2011;89: 89–94.