



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD  
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO**

**“IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL OCULAR TRAUMA SCORE DURANTE  
LA EVALUACIÓN INICIAL DEL TRAUMA OCULAR”**

## **T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALIDAD EN

### **OFTALMOLOGÍA**

PRESENTA

**DRA. LAURA SELENE MELO JIMÉNEZ**

**Director:**

**M. en C. VIRGILIO LIMA GÓMEZ**

**MÉXICO, D.F.**

**FEBRERO 2010**



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.

**“IDENTIFICACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DEL OCULAR TRAUMA SCORE  
DURANTE LA EVALUACIÓN INICIAL DEL TRAUMA OCULAR”**

Registro de investigación en el Hospital Juárez  
FOLIO: HJM 1645/09.01.20-R

---

**Dr. Luis Delgado Reyes**

Titular de la Unidad de Enseñanza,  
Hospital Juárez de México

---

**Dr. José Adrián Rojas Dosal**

Director General y profesor titular del curso de postgrado de Oftalmología,  
Hospital Juárez de México

---

**M. en C. Virgilio Lima Gómez**

Director de tesis

**ÍNDICE**

Introducción	4
Antecedentes	5
Planteamiento del problema	10
Hipótesis	11
Objetivo	12
Material y métodos	13
Resultados	15
Discusión	21
Conclusiones	24
Referencias	25
Anexos	27

## **INTRODUCCIÓN**

El trauma ocular es una causa de ceguera a nivel mundial. En nuestro país tiene una incidencia importante y se presenta a cualquier edad, puede ser en el trabajo o en el hogar o en la calle, es decir, es impredecible.

Debido a las implicaciones funcionales que puede involucrar un traumatismo ocular, es importante su diagnóstico y tratamiento oportuno en cualquier unidad hospitalaria.

Teniendo en cuenta la importancia de la presentación del trauma ocular durante la vida cotidiana hemos realizado este estudio, para comprobar la utilidad de la aplicación de la escala del Ocular Trauma Score y la valoración del pronóstico visual final sobre ojos que presentaron trauma y que ya tenían clasificación previa mediante la escala de lesiones mecánicas oculares.

## **ANTECEDENTES**

El trauma ocular se define como el resultado de un daño químico, eléctrico, térmico o mecánico en el ojo; (1) puede ocasionar lesiones de tejidos del globo ocular, nervio óptico y anexos, localizadas desde la superficie hasta las estructuras internas cuya afección puede amenazar la visión. (2)

Los traumatismos oculares son una causa común de deficiencia visual; (3) su incidencia sigue siendo alta, a pesar del aumento en las normas de seguridad implementadas en los últimos años. (4) Se ha reportado que hasta una quinta parte de los adultos ha presentado un traumatismo ocular en algún momento de su vida; (5) Los hombres tienen cuatro veces más probabilidad que las mujeres en tener lesiones oculares, al igual que las personas jóvenes tienen mayor probabilidad que las de mayor edad. (4)

La OMS, en su programa para la prevención de accidentes, estima que al año ocurren 55 millones lesiones oculares, 750,000 de las cuales requieren de hospitalización y 200,000 son lesiones con globo ocular abierto. (1)

En todo el mundo, se ha estimado que 1.6 millones de personas están ciegas como resultado de lesiones oculares, y 19 millones más tienen ceguera monocular o visión baja debida a lesiones oculares traumáticas. Las asociadas al trauma mayor son particularmente importantes, pues implican un riesgo elevado de afección visual, pero incluso las lesiones oculares de menor importancia pueden causar morbilidad y tiempo de trabajo perdido considerables. (6)

Se ha reportado que 16% de los pacientes con traumatismo mayor y 55% de los pacientes con traumatismo facial presentan traumatismo ocular u orbitario. (4) En un servicio de urgencias, hasta 49% de las consultas por enfermedad ocular son por traumatismo; (7) las lesiones reportadas más comúnmente en los servicios de emergencia son: hiperemia conjuntival, abrasiones corneales y hemorragia subconjuntival. (8)

Entre los sistemas de evaluación del paciente con trauma ocular, el ATLS plantea la búsqueda intencionada en las distintas estructuras oculares, de un grupo de lesiones que se consideran más graves. (anexo 1) (9) Sin embargo, se ha

planteado que las lesiones en el globo ocular frecuentemente pasan desapercibidas o están enmascaradas por otras lesiones, por lo que es necesaria una herramienta de evaluación efectiva, (10) que se a accesible en una sala de emergencia o de trauma choque.

Es crítico para pacientes y oftalmólogos tener tan pronto como sea posible, información confiable sobre el resultado esperado en una lesión seria del ojo. (11)

El sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares, desarrollado en 1997 (anexo 2) califica al ojo lesionado sin necesidad de identificar específicamente una lesión. (10) Su aplicación requiere solo los elementos de una exploración física habitual en un consultorio. (9)

El trauma mecánico del ojo se subdivide en lesiones con globo cerrado y abierto, debido a que tienen diferentes fisiopatologías e implicaciones terapéuticas. (2) El sistema de trauma incluye cuatro parámetros que se califican durante la evaluación inicial (anexo 1) .

La clasificación estandarizada de trauma ocular no establece pronóstico visual. (12). Una clasificación con valor pronóstico es el Ocular Trauma Score (OTS, ANEXOS 3 y 4), que proporciona una estimación de la función visual específica, que un paciente con trauma ocular puede tener seis meses después de lesión. El OTS puede utilizarse como ayuda en la asesoría y el tratamiento de los pacientes con trauma ocular, y puede dirigir la atención hacia necesidades de recursos terapéuticos y la rehabilitación durante el proceso del tratamiento. (2)

El OTS es fácil de calcular en el ámbito oftalmológico, y tiene una mayor relevancia para el paciente, el oftalmólogo y para otros profesionales de la salud. (2)

Esta escala estima el pronóstico visual final en una población con trauma ocular, de acuerdo a la agudeza visual inicial, el tipo de lesión y algunos hallazgos

asociados. Cada parámetro tiene un valor pronóstico con cierto peso y la suma de éstos determina la agudeza visual final esperada. (13)

Entre los parámetros que evalúa el OTS, se define como capacidad visual a la evaluación de la agudeza visual con ayuda de corrección óptica, es decir la mejor corrección visual. (14)

El defecto pupilar aferente relativo, también conocido como pupila de Marcus Gunn, es una anomalía de la reactividad pupilar y un marcador de daño de conducción del nervio óptico, que deriva de la disparidad entre la respuesta a la luz directa y consensual en la pupila afectada. (15) No existe reflejo fotomotor pero sí reflejo consensual en el ojo afectado. (2)

Se desarrolla endoftalmitis postraumática en 2.4 a 30% de todas las lesiones oculares con globo abierto; esta entidad se asocia con un pronóstico visual pobre, tanto por la lesión traumática como por el daño resultante de la infección. (16) Es una consecuencia poco común pero devastadora del trauma ocular abierto. (17)

Los síntomas tempranos son: fotofobia, dolor que no corresponde con la presentación clínica, pérdida visual que no se justifica por opacidad de medios, hipopion, vitreítis. Otros datos son: blefaroedema, eritema y edema conjuntival, edema corneal, formación de membrana de fibrina en iris, cristalino o lente intraocular y pérdida del reflejo de fondo de ojo o empeoramiento de la visualización del polo posterior. (2)

Una consecuencia del trauma ocular es el desprendimiento de retina, cuya incidencia en la población general es 10.1 a 12.4 por 100 000 por año (18); 8(12) a 12% de ellos son secundarios a trauma. (2) Entre los factores de riesgo para su desarrollo se incluyen a la hemorragia vítrea, lesiones en cristalino. (2)

Los síntomas son similares a los presentados en desprendimientos de retina no traumáticos, entre ellos fotopsia, miodesopsia, pérdida del campo visual eventual y progresivo y pérdida de visión central cuando existe compromiso macular. (2) Su detección requiere de la exploración mediante oftalmoscopia indirecta, bajo midriasis farmacológica, por lo que no es factible su detección por el equipo de una sala de trauma.

La calificación del OTS, a diferencia de la del sistema de calificación de lesiones mecánicas oculares, sí requiere de identificación la de lesiones específicas, como la endoftalmitis y el desprendimiento de retina. Estas lesiones son difíciles de detectar en un primer contacto, particularmente para el médico no especializado en Oftalmología.

Sin embargo, el resto de los parámetros del OTS son abordados por el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares por lo que esta última evaluación, accesible al médico de primer contacto, podría emplearse para estimar el pronóstico visual desde la valoración inicial, independientemente de si el médico que atiende al paciente es o no oftalmólogo. (2)

Los objetivos de este estudio fueron identificar la proporción de los pacientes con trauma ocular en quienes puede aplicarse el OTS, sin necesidad de evaluación especializada para detectar desprendimiento de retina o endoftalmitis, y determinar el grado de la escala de OTS en el cual se encuentran los pacientes con trauma ocular durante la evaluación inicial.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la proporción de ojos traumatizados, en que puede estimarse el pronóstico visual, de acuerdo al OTS, con la información obtenida mediante el sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares durante la evaluación inicial?

## **HIPÓTESIS**

No necesaria por ser un estudio descriptivo.

## **OBJETIVO**

Identificar la proporción de los ojos con trauma, en que los parámetros del sistema de clasificación de lesiones mecánicas oculares son suficientes para estimar el pronóstico visual final, de acuerdo a la calificación del OTS.

### **Objetivo Específico**

Identificar el grado de la escala de OTS en el cual se encuentran los pacientes con trauma ocular durante la evaluación inicial.

## **MATERIAL Y METODOS**

Se realizó un estudio observacional, analítico, ambispectivo, transversal y abierto. La población accesible fueron los pacientes con trauma ocular atendidos en el Hospital Juárez de México en un periodo entre noviembre de 1995 y octubre de 2008. El estudio fue autorizado por las comisiones de investigación y ética en investigación del hospital.

Para una prevalencia esperada de endoftalmitis (complicación menos esperada) posterior a trauma de 1%, con una prevalencia mínima esperada de 0.25%, un nivel de significancia de 95% y considerando un 10% de pérdidas se estimó un tamaño de muestra de 743 ojos.

Se incluyeron pacientes con trauma ocular, de cualquier edad, cualquier mecanismo de lesión y cualquier género. Se excluyeron aquellos pacientes con enfermedades preexistentes al trauma ocular que afecten la función visual, pacientes con antecedente de cirugía de globo ocular, y quienes presentaban trauma con globo cerrado tipo C porque por definición no tiene probabilidad de presentar desprendimiento de la retina ni endoftalmitis.

La variable primaria de estudio fue la posibilidad de estimar las categorías del Ocular Trauma Score en un primer contacto. Se trató de una variable cualitativa nominal que se calificó como posible, cuando el ojo traumatizado no tenía desprendimiento de retina ni endoftalmitis, o no posible, cuando existía cualquiera de las dos.

Los instrumentos utilizados fueron el Sistema de Clasificación de lesiones mecánicas oculares y el Ocular Trauma Score. Además de lo necesario para la valoración oftalmológica inicial como: cartilla de Snellen, ocluser, lámpara de hendidura, tetracaína tópica, fluoresceína, lupa 20Dp, lupa 90Dp, oftalmoscopio indirecto, oftalmoscopio directo.

La evaluación se realizó de manera sistematizada mediante el sistema de clasificación de lesiones oculares en la consulta desde el 2005, donde el diagnóstico se realiza al momento de la evaluación inicial. Se analizaron

expedientes de pacientes atendidos por trauma ocular en el periodo de tiempo ya mencionado y se capturo la información para analizar en una base de datos.

Se determinó la proporción de los ojos evaluados en los que era posible aplicar la calificación del OTS. Para el análisis estadístico se identificó la proporción de intervalos de confianza del 95% de los ojos que presentaron desprendimiento de retina, endoftalmitis o ambos, y la de los ojos que no tenían ninguna de estas dos lesiones. En los pacientes en los que era posible estimar la calificación del OTS se identificó la distribución de ésta calificación y se calcularon intervalos de confianza del 95%.

## RESULTADOS

Se evaluaron 743 ojos que sufrieron traumatismo ocular; 152 eran del género femenino (20.5%) y 591 del masculino (79.5%). El promedio de edad fue de 26.5 años con una desviación estándar de 14.74.

Se encontraron 47 ojos con trauma con globo abierto tipo A (6.3%), 135 con globo abierto tipo B (18.2%), 12 con globo abierto tipo C (1.6%), 1 con globo abierto tipo D (0.1%) y 2 con globo abierto tipo E (0.3%).

El grado fue 1 en 397 ojos (53.4%), 2 en 88 (11.8%), 3 en 33 (4.4%), 4 en 182 (24.5%) y 5 en 43 (5.8%)

Se evaluó la capacidad visual (agudeza visual con mayor corrección) utilizando el parámetro en grados, se encontraron 43 ojos con grado 5 (5.8%), 182 con grado 4 (24.5%), 33 con grado 3 (4.4%), 88 con grado 2 (11.8%) y 397 con grado 1 (53.4%).

67 ojos tenían pupila positiva (9.0%); la zona afectada fue I en 364 ojos (49.0%), II en 200 ojos (26.9%) y III en 179 ojos (24.1%). Las características del OTS encontradas en la muestra se presentan en el cuadro 1.

Se encontraron 47 ojos con ruptura ocular (6.3%), 1 con daño perforante (0.1%), 2 presentaron endoftalmitis (0.3%) y 6 presentaron desprendimiento de retina (0.8%).

Se pudo aplicar el Ocular Trauma Score para calificar a 98.9% de los pacientes, con intervalos de confianza de 98.15 a 99.65.

**TABLA 1. RESULTADOS GENERALES**

<b>TIPO DE TRAUMA</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
A abierto	47	6.3%
B abierto	135	18.2%
C abierto	12	1.6%
D abierto	1	0.1%
E abierto	2	0.3%
A cerrado	463	62.3%
D cerrado	82	11.0%
NPL=60	43	5.8%
PL a MM=70	175	23.6%
20/400 a 19/200=80	29	3.9%
20/200 a 20/50=90	96	12.9%
≥ 20/40=100	400	53.8%
Ruptura ocular	47	6.3%

Endoftalmitis	2	0.3%
Daño perforante	1	0.1%
Desprendimiento de retina	6	0.8%
Defecto pupilar aferente	67	9.0%

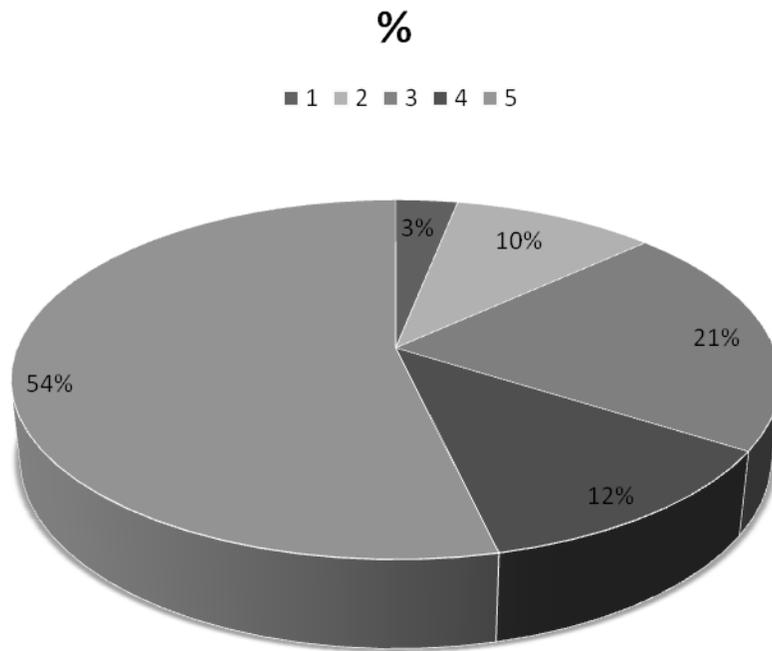
**Tabla 2. Resultados Ocular Trauma Score**

<b>FACTOR INICIAL VISUAL</b>	<b>PUNTOS</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
Capacidad visual	NPL=60	43	5.8%
	PL a MM=70	175	23.6%
	20/400 a 19/200	29	3.9%
	20/200 a 20/50=90	96	12.9%
	≥ 20/40=100	400	53.8%
Ruptura ocular	-23	47	6.3%
Endoftalmitis	-17	2	0.3%
Daño perforante	-14	1	0.1%
Desprendimiento de retina	-11	6	0.8%
Defecto pupilar aferente (pupila de Marcus Gunn)	-10	67	9.0%

**Tabla 3. Resultados Ocular Trauma Score**

<b>SUMA TOTAL</b>	<b>Resultado OTS</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>%</b>	<b>INTERVALO DE CONFIANZA 95%</b>
0-44	1	23	3.09	1.85 a 4.33
45-65	2	76	10.2	8.03 a 12.37
66-80	3	156	20.9	17.98 a 23.82
81-91	4	95	12.7	10.31 a 15.09
92-100	5	393	52.8	49.22 a 56.38

## DISTRIBUCIÓN DE LA MUESTRA DE ACUERDO A LA CALIFICACIÓN DE OCULAR TRAUMA SCORE



## DISCUSIÓN

En el 98% de los ojos evaluados podría haberse aplicado la escala de Ocular Trauma Score desde el primer contacto. El pronóstico funcional a seis meses podría identificarse desde la evaluación inicial y muy probablemente sin la participación de un oftalmólogo.

Para la calificación con el Ocular Trauma Score, en la mayoría de los ojos lesionados pueden utilizarse los parámetros del sistema de Clasificación de Lesiones Mecánicas Oculares y que puede evaluarse sin necesidad de equipo especializado y por médicos no entrenados en Oftalmología.

Aunque existieron casos de desprendimiento de retina y endoftalmitis que requerían identificación por un oftalmólogo, la mayoría de los pacientes podría haber sido evaluado mediante un procedimiento estandarizado accesible en un primer nivel de atención.

Existen estudios previos en nuestra población donde han aplicado el Ocular Trauma Score, para la evaluación y seguimiento de los pacientes; en uno de ellos la frecuencia de lesiones en el segmento posterior fue muy baja (3.4%).(19) Y en el otro no se describen las lesiones retinianas que pueden contribuir a la puntuación en la escala. (20)

La falta de esta información dificultaba aplicar los resultados de estos estudios en un primer contacto, sin la participación de un oftalmólogo.

Esta información tampoco se encuentra en todos los estudios recientes: una serie sobre lesiones con globo abierto (20) y otra de trauma con globo abierto en niños en Turquía (21) no describen la frecuencia de endoftalmitis ni desprendimiento de retina; en otra serie de ese país que evaluaba lesiones con

globo abierto en niños encontraron desprendimiento de retina en 18 de 61 ojo (28.1%) y endoftalmitis en 3 (4.7%). (22)

Aunque la frecuencia de desprendimiento de retina y endoftalmitis en esta última serie es mayor que la encontrada en nuestro estudio, debe destacarse que la primera corresponde a un centro de referencia oftalmológica. Nuestra serie estudió pacientes evaluados en un Hospital General, por lo que consideramos que sus resultados pueden ser más representativos de la población atendida en los Hospitales similares.

Aunque la exploración oftalmológica detallada podría modificar el pronóstico emitido en un primer contacto, es útil identificar que la valoración funcional que proporciona la escala de Clasificación de lesiones Mecánicas oculares podría complementarse con el pronóstico, estimado desde una sala de trauma-choque o de urgencias.

Una limitante que identificamos en la escala de trauma del Ocular Trauma Score fue la interrupción de la continuidad de la función visual: entre 20/200 y movimiento de manos queda un grupo de pacientes cuyo grado (de acuerdo a la escala de clasificación de lesiones mecánicas oculares) podría ser 3 o 4; hasta donde tenemos conocimiento no se ha estandarizado en el Ocular Trauma Score si esos pacientes deben asignarse al grupo cuya función visual es 20/200 o al que solo percibe el movimiento de la mano.

Es importante realizar un adecuado adiestramiento al personal médico no oftalmólogo que se encuentra en una sala de urgencias para la identificación de las características de los traumatismos oculares, ya que son quienes entran en primer contacto con el paciente.(23) El no requerir de material especializado para

aplicar esta calificación, favorecería un manejo temprano de las lesiones por parte del especialista, lo que podría mejorar el pronóstico para el paciente.

## **CONCLUSIÓN**

La proporción de ojos traumatizados en que puede estimarse el pronóstico visual de acuerdo al Ocular Trauma Score fue 98.9%. La proporción mínima esperada corresponde al 98.15.

## REFERENCIAS

1. Basic and Clinical Science Course. Section 13. International Ophthalmology. San Francisco, American Academy of Ophthalmology; 2004.
2. Kuhn F, Pieramici D J. Ocular Trauma Principles and practice: New York: Thieme; 2002.
3. Duane's Clinical Ophthalmology. (Monograph on CD-ROM). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins Publishers; 2003. Gerhard K. Lang. Ophthalmology. Thieme Stuttgart.; 2000
4. Gerhard K. Lang. Ophthalmology. Thieme Stuttgart., New York; 2000; 497-498
5. Wong TY, Klein BE, Klein R. The prevalence and the 5-year incidence of ocular trauma. The Beaver Dam Eye Study. Ophthalmology 2000; 107:2196-2202.
6. C M Guly, H R Guly, O Bouamra, R H Gray, F E Lecky. Ocular injuries in patients with major trauma. Emerg Med J 2006; 23:915-917.
7. Nash EA, Margo CE. Patterns of emergency department visits for disorders of the eye and ocular adnexa. Arch Ophthalmol 1998 Sep; 116 (9): 1222-6.
8. Moshfeghi DM, Moshfeghi AA, Belasfsky PC, Kim G, Sheffler M, Fink AJ, Kastl PR. Mardi Gras Eye Injury Survey, 1998-1999. South Med J 2000 Nov; 93(11):1083-6
9. Lima GV. Traumatismo ocular. Comparación entre las lesiones evaluadas por el ATLS y las de una serie nacional. ¿Utilidad de una clasificación estandarizada?. Cir Ciruj 2002; 70:36-39.
10. Pieramici DJ, Sternberg P, Aaberg TM et al. A system for classifying mechanical injuries of the eye (globe). Am J Ophthalmol 1997; 123: 820-831
11. Laatikainen L, Tolppanen EM, Harju H. Epidemiology of rhegmatogenous retinal detachment in a Finnish population. Arch Ophthalmol 1985; 63:59-64
12. Lima GV. Trauma ocular: distribución de acuerdo con la clasificación estandarizada. Trauma. 2002; ene-abr 5(1);5-10
13. Sarrazin L, MD, Averbukh E, MD, Halpert M, MD, Hemo I, MD, Rumelt S, MD. Traumatic pediatric retinal detachment: a comparison between open and closed globe injuries. Am J Ophthalmol 2004; 137:1042-1049.
14. Pavan- Langston D. Manual of ocular disease and therapy. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia, PA, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.
15. Basic and Clinical Science Course. Section 5. Neuro-ophthalmology. San Francisco, American Academy of Ophthalmology; 2004.
16. ANNALS d'Oftalmologia. Generalidades de las endoftalmitis. 2008; 16(5):264-274
17. Reynolds DS, Flynn HW, Jr. Endophthalmitis after penetrating ocular trauma. Curr Opin Ophthalmol. 1997; 8:32-38.
18. MH, Burton TC, Brown CK. Epidemiology of retinal detachment. Arch Ophthalmol 1982; 100:289-292

19. Urrutia M., Ramírez EJA, Levine BA. Evaluación de la escala de severidad en trauma ocular abierto. Rev. Mex. Oftalmol ; Septiembre-Octubre 2007; 81 (5): 264-266
20. Unver YB, Kapran Z, Acar N, Altan T. Ocular trauma score in open-globe injuries. J Trauma. 2009; 66:1030-1032.
21. Unver YB, Kapran Z, Acar N, Altan T. Visual predictive value of the ocular trauma score in children. Br J Ophthalmol 2008; 92:1122-1124
22. Uysal Y, Mutlu FM, Sobact G. Ocular Trauma Score in childhood Open Globe injuries. J Trauma. 2008;65:1284-1286.
23. Lima GV, Alonso GA. Habilidades clínicas que facilitan la evaluación inicial del trauma ocular. Rev Hosp Jua Mex 2004; 71(4): 150-155.

**ANEXO 1. Términos y definiciones de terminología de trauma de Birmingham (BETT)**

<b>TERMINO</b>	<b>DEFINICION</b>
Pared ocular	Esclera y cornea
Globo ocular cerrado	Daño de espesor parcial de pared ocular
Globo ocular abierto	Daño de espesor total de pared ocular
Contusión	No hay daño. La lesión puede estar dada por energía directa liberada por el objeto o los cambios en la forma del globo
Laceración lamelar	Daño de grosor parcial de pared ocular
Ruptura	Daño de espesor total de pared ocular causada por un objeto romo
Laceración	Daño de espesor total de pared ocular causada por un objeto cortante
Lesión penetrante	Herida de entrada
Lesión perforante	Herida de entrada y salida hechos por el mismo objeto

## ANEXO 2. Sistema de clasificación de lesiones mecánicas

	<b>GLOBO</b> (de acuerdo a la integridad de la pared ocular: cornea esclera)	
<b>CERRADO</b> (sin solución de continuidad en la pared ocular)	<b>TIPO</b> (mecanismo de lesión)	<b>ABIERTO</b> (con solución de continuidad en la pared ocular)
<b>CONTUSIÓN</b>	<b>A</b> (por objeto romo)	<b>RUPTURA</b>
<b>LACERACIÓN LAMELAR</b>	<b>B</b> (por objeto cortante)	<b>PENETRACIÓN</b>
<b>CUERPO EXTRAÑO SUPERFICIAL</b>	<b>C</b> (cuerpo extraño)	<b>CUERPO EXTRAÑO INTRAOCULAR</b>
<b>MIXTO</b>	<b>D</b>	<b>PERFORACIÓN</b> (dos soluciones de continuidad en la pared, por el mismo objeto cortante)
	<b>E</b>	<b>MIXTO</b>
	<b>GRADO</b> (capacidad visual)	
	<b>1</b> ≥20/40	
	<b>2</b> 20/50-20/100	
	<b>3</b> 19/100-5/200	
	<b>4</b> 4/200-percepción de luz	
	<b>5</b> No percepción de luz	
	<b>PUPILA POSITIVA</b> (defecto pupilar aferente)	
	<b>PUPILA NEGATIVA</b> (sin defecto pupilar aferente)	
	<b>ZONA</b> (afección más posterior)	
Externa (limitada a la conjuntiva bulbar, esclera o córnea)	<b>I</b>	Limitada a la cornea, incluye el limbo esclerocorneal
Segmento anterior (internamente a la córnea hasta la cápsula posterior del cristalino, incluye pars plicata)	<b>II</b>	Detrás del limbo hasta un punto 5mm posterior a la esclera
Segmento posterior (todas las estructuras internas por detrás de la cápsula posterior del cristalino, incluye pars plana)	<b>III</b>	Posterior a los 5 mm anteriores a la esclera

## Anexo 3. Escala de Ocular Trauma Score

FACTOR INICIAL VISUAL	PUNTOS
A. Capacidad visual	NPL=60 PL a MM=70 20/400 a 19/200=80 20/200 a 20/50=90 $\geq 20/40=100$
B.Ruptura ocular	-23
C.Endoftalmitis	-17
D.Daño perforante	-14
E. Desprendimiento de retina	-11
F.Defecto pupilar aferente (pupila Marcus Gunn)	-10

Suma de ptos.

NPL: no percepción de luz

PL: percepción de luz

MM: movimiento de manos

**ANEXO 4. Probabilidad estimada de la agudeza visual  
obtenida por la escala de ocular trauma score**

<b>Suma total</b>	<b>Resultado OTS</b>	<b>NPL</b>	<b>PL-MM</b>	<b>1/200-19/200</b>	<b>20/200-20/50</b>	<b>≥20/40</b>
0-44	1	73%	17%	7%	2%	1%
45-65	2	28%	26%	18%	13%	15%
66-80	3	2%	11%	15%	28%	44%
81-91	4	1%	2%	2%	21%	74%
92-100	5	0%	1%	2%	5%	92%

NPL: no percepción de luz  
 PL: percepción de luz  
 MM: movimiento de manos