UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

“VALOR DEL PUNTAJE DE TRAUMA OCULAR COMO INSTRUMENTO PRONÓSTICO”

Estudio correlacional de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología, enero - diciembre 2014.

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva
de la Facultad de Ciencias Médicas de la
Universidad de San Carlos de Guatemala

Alvaro Juan Pablo Tovar Gómez

Médico y Cirujano

Guatemala, junio de 2015

El infrascrito Decano de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala hace constar que:

El estudiante:

1. **Alvaro Juan Pablo Tovar Gómez** **200910223**

ha cumplido con los requisitos solicitados por esta Facultad previo a optar al Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"VALOR DEL PUNTAJE DE TRAUMA OCULAR COMO INSTRUMENTO PRONÓSTICO"

Estudio correlacional de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología, enero - diciembre 2014.

Trabajo asesorado por la Dra. Wendy Reyes Maldonado y revisado por la Dra. Ana Rafaela Salazar de Barrios, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firma y sella la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, a los veintidós días de junio de dos mil quince.

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
DECANATO

DR. MARIO HERRERA CASTELLANOS
DECANO EN FUNCIONES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

El infrascrito Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hace constar que el estudiante:

1. Alvaro Juan Pablo Tovar Gómez 200910223

ha presentado el trabajo de graduación titulado:

"VALOR DEL PUNTAJE DE TRAUMA OCULAR COMO INSTRUMENTO PRONÓSTICO"

Estudio correlacional de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología, enero – diciembre 2014.

El cual ha sido revisado por el Dr. José Miguel Lázaro Guevara, y al establecer que cumple con los requisitos exigidos por esta Coordinación, se le autoriza a continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala el veintidós de junio de dos mil quince.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

USAC TRICENTENARIA Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Medicas
Coordinación de Trabajos de Graduación
COORDINADOR

Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas
Coordinador

USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Dr. Edgar Rodolfo de León Barillas
Unidad de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente.

Estimado Dr. de León:

Le informo que el estudiante abajo firmante:

Alvaro Juan Pablo Tovar Gómez

Presentó el informe final del Trabajo de Graduación Titulado:

"VALOR DEL PUNTAJE DE TRAUMA OCULAR COMO INSTRUMENTO PRONÓSTICO"

Estudio correlacional de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014

Abril- Mayo de 2015

Del cual como asesora y revisora nos responsabilizamos por la metodología, confiabilidad y validez de los datos; así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

MEDICO Y CIRUJANO
MAESTRIA EN OFTALMOLOGIA

Asesora
Firma y sello

Revisora
Firma y Sello
Reg. de personal 2008-1184

De la responsabilidad del trabajo de graduación:

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

ACTO QUE DEDICO

A DIOS, Para que este logro sea una oración de agradecimiento por las infinitas bendiciones que me ha dado. “Jehová es mi pastor, Nada me faltará” Salmo 23-1.

A MI PADRES, Dr. Alvaro Hugo Tovar Alvarado y Dra. Ana Lissette Gómez de Tovar, porque son mi ejemplo de vida, por su amor incondicional, por creer siempre en mí, motivarme y apoyarme. Este momento es suyo, de nadie más.

A MI HERMANO, Lic. Alvaro Hugo Tovar Gómez ya que con tu buen humor y tus bromas siempre has estado dándome apoyo y creyendo en mí. También a mí cuñada Jessy por tu amistad ya que cuando estuve lejos de casa fuiste el apoyo que necesité.

A MI HERMANA. Lic. If. Ana Gabriela Lissette Tovar Gómez, por ser mi mejor amiga, mi ejemplo de perseverancia, por escucharme y apoyarme y ser la persona que más admiro.

A MI NOVIA, Licda. Marta María Godoy Salvatierra, por ser la mujer que Dios ha puesto en mi camino, por ser mi confidente, por tus palabras de apoyo y por todo tu amor.

A MIS ABUELITOS, Israel Tovar y José Francisco Gómez porque a través de los padres que formaron para mí me han transmitido su sabiduría. **A MIS ABUELITAS**, Abuely, quien desde hace poco es mi ángel de la guardia en el cielo porque con su ejemplo de vida y sacrificio me enseñó más de lo que puedo aprender. A mi Abuelita Esperanza, la “abuelita ley” por siempre creer y confiar en mí; por darme su cariño y su risa.

A MIS TÍOS, TÍAS, PRIMOS Y DEMÁS FAMILIA, siempre los llevo en mis oraciones.

A MI ASESORA Y REVISORA, Dra. Wendy Reyes y Dra. Ana Rafaela Salazar, por haber sido la guía en este trabajo, haberme regalado su tiempo y sus conocimientos.

A MI AMIGO, Dr. José Romero Estrada, por su ayuda y amistad.

A LA UNIDAD NACIONAL DE OFTALMOLOGÍA, su fundador el Dr. Roberto Quevedo (QEDP), a sus médicos jefes y médicos residentes por abrirme los ojos ante la increíble ciencia de la Oftalmología.

AL Hospital Roosevelt, Universidad de San Carlos de Guatemala y al Colegio San José de los Infantes.

Alvaro Juan Pablo Tovar Gómez

RESUMEN

OBJETIVO: Correlacionar el Puntaje de Trauma Ocular como instrumento pronóstico de agudeza visual en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre del 2014. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio de tipo correlacional. Se revisaron 183 expedientes clínicos y se incluyeron 106 expedientes que cumplieron con los criterios de inclusión. Se analizaron los datos utilizando el coeficiente de correlación de Spearman y la prueba de chi cuadrado para relacionar las variables: pronóstico de agudeza visual brindado por el puntaje de trauma ocular y resultado de agudeza visual final de los pacientes en su última consulta asistida. **RESULTADOS:** El 85% de los pacientes estudiados son hombres. La edad promedio fue de 30 años (DS$\pm$ 16 años). La totalidad de pacientes presentó lesión monocular. El coeficiente de correlación de Spearman fue de +0.9988. Según la prueba de chi cuadrado existe una relación estadísticamente significativa (valor $p<0.05$) entre el pronóstico de agudeza visual brindado por el puntaje de trauma ocular y el resultado de agudeza visual final de los pacientes estudiados. **CONCLUSIONES:** Existe una correlación directa, fuerte, positiva y estadísticamente significativa (Coeficiente Spearman +0.9988) entre el pronóstico de agudeza visual brindado por el puntaje de trauma ocular y el resultado de agudeza visual final de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014. El puntaje de trauma ocular predice correctamente en un 96% el resultado de agudeza visual luego de un trauma ocular. El puntaje de trauma ocular tiene una sensibilidad del 94.73% y una especificidad del 100% para predecir el resultado de agudeza visual de los pacientes estudiados.

Palabras Clave: Trauma Ocular, Puntaje de Trauma Ocular, Herida Corneal, Ocular Trauma Score, Trauma Ocular Penetrante.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETIVOS 5
2.1 Objetivo General 5
2.2 Objetivos Específicos 5
3. MARCO TEÓRICO 7
3.1 Definición, epidemiología y causas del trauma ocular 7
3.2 Terminología y Clasificación del Trauma Ocular 9
3.3 Pronóstico del Trauma Ocular y el Puntaje de Trauma Ocular 12
3.4. Agudeza Visual y tipos de traumatismos oculares 15
4. POBLACIÓN Y MÉTODOS 23
4.1 Tipo y Diseño de la Investigación 23
4.2 Unidad de Análisis 23
4.3 Población y Muestra 23
4.4 Criterios de Selección de Sujetos a Estudio 23
4.5 Medición y Operacionalización de variables 25
4.6 Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos 26
4.7 Procesamiento de Datos 27
4.8 Límites de la Investigación 28
4.9 Aspectos Éticos de la Investigación 29
5. RESULTADOS 31
6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS 35
7. CONCLUSIONES 37
8. RECOMENDACIONES 39
9. APORTES 41
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 43
11. ANEXOS 47
11.1 Instrumento de Recolección de Datos 47
11.2 Contextualización del área de trabajo 48
11.3 Consentimiento Informado 48

1. INTRODUCCIÓN

La visión saludable es una condición sumamente valiosa en el ser humano, ya que según datos oficiales de la Sociedad Nacional para la Prevención de la Ceguera en Estados Unidos, la ceguera es la enfermedad más temida por los pacientes solo después del cáncer. Este miedo emana del sentimiento de que la ceguera tiene efectos catastróficos en la vida social, económica y personal de los pacientes. En la actualidad los traumatismos oculares son la principal causa de ceguera monocular, además son también una causa importante de invalidez parcial y a veces total. (1, 2)

Se define como trauma ocular al traumatismo originado por mecanismos contusos o penetrantes sobre el globo ocular y sus estructuras periféricas, ocasionando daño tisular de diversos grados de afectación y compromiso de la función visual que puede ser temporal o permanente. (1)

Se ha calculado que los ojos representan solamente el 0.1% de la superficie corporal total, pero su importancia para el individuo es sumamente elevada ya que los ojos son el medio por el cual se percibe el entorno donde un individuo se encuentra y la forma en que se interactúa con el mismo. En el mundo ocurren cada año más de 500 mil traumas que conducen a la ceguera, además aproximadamente 2.3 millones de personas están actualmente ciegas a consecuencia de un trauma ocular. Esta pérdida de la visión provoca secuelas físicas, psicológicas, sociales y económicas muy importantes para el paciente y también para la sociedad en general ya que el paciente luego de un trauma ocular puede terminar con una incapacidad visual de por vida, con una pérdida de productividad y con consecuencias negativas para la economía. (2, 3, 4)

La trascendencia económica de los traumatismos oculares es difícil de medir, no solo por el costo directo para la economía sino también por los costos indirectos que estos causan. Se estima que en el año 2001, en Estados Unidos el costo total del tratamiento de heridas oculares fue de 3.9 billones de dólares y se pagaron alrededor de 928 millones de dólares de indemnización a causa de lesiones oculares ocurridas en el lugar de trabajo. (3) Según la oficina de estadística de la Unidad Nacional de Oftalmología en el año 2011 se destinaron 5.2 millones de quetzales para cirugías de trauma ocular.

El trauma ocular es un problema mayor de salud en términos de sufrimiento y costo humano y además es uno de los principales problemas prevenibles de salud pública a

nivel mundial. (6, 7) Ante esta situación la posición del Gobierno de Guatemala, por medio del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social fue crear en Mayo de 2011, según el Acuerdo Ministerial 537-2011, la Comisión Nacional para la Salud Ocular encargada de impulsar las políticas y programas de Salud Ocular en Guatemala, dentro de estas la prevención del trauma ocular.

La Unidad Nacional de Oftalmología (UNO) es el hospital oftalmológico nacional de referencia que proporcionó 113,048 servicios de salud ocular en el año 2014. Según la oficina de estadística de la UNO, en la clínica de trauma ocular durante el año 2014 se registraron un total de 4,388consultas atendidas y se intervinieron quirúrgicamente a 788 pacientes; de estos, 183 pacientes fueron intervenidos por trauma de córnea o cristalino.

Existen diferentes tipos de traumas oculares sin embargo para el paciente y para el médico, es invaluable obtener información confiable en relación al pronóstico de visión luego de la lesión inicial. Tras un evento traumático una de las primeras preocupaciones del paciente es acerca de su recuperación visual *a posteriori*. Históricamente, el pronóstico de agudeza visual se había basado fundamentalmente en la experiencia personal del especialista, pues se carecía de literatura médica y sobre todo de elementos y variables predictivas específicas y reproducibles para basar un pronóstico. Los reportes de que variables como edad, sexo, tipo de trauma, presencia de cuerpo extraño intraocular, endoftalmitis, desprendimiento de retina, extensión y localización de la herida entre muchas otras, proporcionan información controversial en cuanto a su rol pronóstico luego de un trauma ocular hacían muy complicado brindar un pronóstico exacto al paciente. (3, 8)

En el año 2002, Kuhn y colaboradores (9) publicaron el Puntaje de Trauma Ocular (OTS del inglés Ocular Trauma Score) basándose en la terminología del Trauma Ocular de Birmingham (BETT del inglés Birmingham Eye Trauma Terminology). Esta nueva escala pronóstica estima la función visual específica luego de seis meses del trauma inicial y es muy útil para guiar el tratamiento y la rehabilitación de los pacientes con trauma ocular; así como también es útil para que en base a ella, el paciente disminuya su ansiedad y tome decisiones económicas o de calidad de vida según su pronóstico. (3, 10)

El objetivo general de este estudio fue correlacionar el Puntaje de Trauma Ocular como instrumento pronóstico de agudeza visual en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino, en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014; para así establecer una referencia que indique su validez en nuestra población guatemalteca y que de esta manera sea más aceptada su utilización dentro del gremio médico y oftalmológico. Además se buscó establecer la especificidad y sensibilidad del instrumento para pronosticar la agudeza visual de los pacientes luego de un trauma ocular de córnea y cristalino.

Se realizó un estudio de tipo correlacional. Se revisaron sistemáticamente 183 expedientes clínicos y se incluyeron 106 expedientes clínicos de pacientes que cumplían con los criterios de inclusión del estudio. Se analizaron las variables: categoría pronóstica brindada por el Puntaje de Trauma Ocular y agudeza visual final de los pacientes en su última consulta asistida hasta seis meses después de la fecha del traumatismo inicial.

El 85% de los pacientes eran hombres, la edad promedio fue de 30 años (DS$\pm$ 16) con un rango de 12 a 92 años. Un 70% de los pacientes presentó una herida corneal penetrante y un y 30% traumatismo contuso que produjo un cristalino cataratoso. La totalidad de pacientes presentó lesión monocular.

Se analizaron los datos usando el coeficiente de correlacionaron de Spearman. Se concluyó que existe una correlación directa, positiva fuerte y estadísticamente significativa (+.9988) entre el pronóstico de agudeza visual brindado por el puntaje de trauma ocular y el resultado de agudeza visual final del paciente. Se utilizó la prueba de chi cuadrado y se determinó que la asociación y homogeneidad entre las probabilidades pronósticas de cada categoría del puntaje de trauma ocular y el resultado de agudeza visual final, es estadísticamente significativa (valor $p < 0.05$). Se concluyó que existe correlación entre la categoría pronóstica de agudeza visual que brinda el puntaje de trauma ocular y el resultado de agudeza visual de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino. Se concluyó que el Puntaje de Trauma Ocular tiene una sensibilidad del 94.7% y una especificidad del 100% para predecir el resultado de agudeza visual de los pacientes estudiados. Con esto es posible recomendar el uso de este instrumento para dar un pronóstico adecuado a los pacientes tempranamente.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Correlacionar el Puntaje de Trauma Ocular como instrumento pronóstico de agudeza visual en pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino, en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014.

2.2 Objetivos específicos

2.2.1 Categorizar a los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino, en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014 utilizando el Puntaje de Trauma Ocular para obtener un resultado pronóstico de agudeza visual.

2.2.2 Comparar el resultado pronóstico de la agudeza visual brindado por el Puntaje de Trauma Ocular, contra la agudeza visual final de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino; en su última consulta asistida hasta seis meses después de su consulta inicial, en la Unidad Nacional de Oftalmología durante el año 2014.

2.2.3 Determinar la sensibilidad y especificidad del Puntaje de Trauma Ocular para pronosticar la agudeza visual de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 Definición, epidemiología y causas del trauma ocular

Se denomina trauma ocular al traumatismo originado por mecanismos contusos o penetrantes sobre el globo ocular y sus estructuras anexas, ocasionando daño tisular de diversos grados con compromiso de la función visual que puede ser temporal o permanente. (1- 3)

Se considera que el trauma ocular es la primera causa de ceguera monocular, ocurren en el año alrededor de 500 mil traumatismos oculares y además existen aproximadamente 2.3 millones de personas ciegas de ambos ojos a causa de esta patología, mientras que otras 19 millones de personas padecen ceguera monocular por trauma ocular. (2-5)

Se ha observado que la pérdida de la visión provoca secuelas físicas, sociales, económicas y psicológicas sumamente importantes no solo para el paciente sino también para la sociedad en general. El trauma ocular es un problema mayor de salud en términos de sufrimiento y costo humano y además es uno de los principales problemas prevenibles de salud pública a nivel mundial. (9, 10)

El trauma ocular se considera la tercera causa de hospitalización por enfermedades oftalmológicas y segunda en compromiso visual después de las cataratas, es también la principal causa de pérdida de agudeza visual en pacientes jóvenes. En países en vías de desarrollo como Guatemala, es la primera causa de ceguera adquirida y en la primera década de la vida es responsable de un tercio de los pacientes ciegos. Según datos de la Comisión Nacional para la Salud Ocular en 2013, en Guatemala alrededor de 500 mil personas vivían con ceguera o problemas de baja visión, de los cuales se puede estimar que se encuentra el trauma ocular. (11)

La trascendencia económica de los traumatismos oculares es imprecisa y difícil de medir, no solo por el costo directo para la economía sino también por los costos indirectos que estos causan. Se estima que en el año 2001, en Estados Unidos un total de 3.9 billones de dólares fue el costo total debido al tratamiento de heridas oculares y se pagaron alrededor de 928 millones de dólares de indemnización a trabajadores a causa de lesiones oculares en el lugar de trabajo. (3) En la Unidad Nacional de Oftalmología en 2011 se destinaron alrededor de 5.2 millones de quetzales para cirugías de trauma ocular.

El género más afectado por el trauma ocular es el género masculino. Cariello et al (6) estableció que la mayoría de personas afectadas son varones, con un 80% aproximadamente. Whiterspoon (6) reportó que los hombres tienen 5.5 más probabilidad de sufrir una herida ocular que las mujeres. Un estudio llevado a cabo en Guatemala por Vindel (12) reportó que el sexo masculino se ve afectado en un 80.7%; esto lo confirmó más recientemente Schieber (4) al publicar que los traumas oculares ocurren mayormente en hombres, en un 79.5%. También se ha demostrado que el trauma ocular es más frecuente en personas jóvenes, alrededor de los 30 años, es decir en la etapa productiva de la vida, de ahí su asociación con el lugar de trabajo. El trauma ocular pediátrico también se presenta con mayor frecuencia en el sexo masculino y en edad escolar, la menor incidencia de trauma ocular en los niños menores de 2 años puede explicarse por la mayor protección de los padres. (4, 13)

El lugar de trabajo ha sido tradicionalmente descrito como el lugar donde con más frecuencia ocurren los traumas oculares y aunque las heridas oculares ocupacionales aún representan un alto porcentaje de los casos de trauma ocular su incidencia ha ido disminuyendo. (3) Hoy en día los traumas oculares que suceden en el hogar han igualado a los que ocurrían en situaciones laborales; este incremento puede explicarse por la imprudencia y falta de conocimiento de las medidas básicas de protección ocular. Un estudio en Guatemala, demostró que el 42.6% de los traumas oculares sucedían en el hogar y un 23% en las instalaciones laborales; esto puede deberse al aumento en la obligatoriedad de utilizar equipo de protección en el área de trabajo. (4, 14 Además en países industrializados las autopistas automovilísticas también son lugares comunes donde ocurren lesiones a los ojos. (1, 3, 6)

Las causas del trauma ocular son diversas, dependen de la edad, sexo y actividad que se realizaba cuando el trauma sucedió. Entre las causas principales, los objetos romos han sido identificados como la mayoría de los causantes de heridas oculares, siendo estos; rocas, puñetazos, trozos de madera, también se han descrito los utensilios comunes en el lugar de trabajo o el hogar. Las heridas oculares secundarias a golpes durante actividades recreacionales o deportivas también son importantes siendo el beisbol y los deportes de contacto como las artes marciales los principales causantes. El uso de armas de fuego también es responsable de un alto porcentaje de traumas oculares, asociado en muchas ocasiones a violencia y delincuencia común. En nuestro país también es común el trauma

ocular secundario a la mala utilización de los fuegos pirotécnicos, principalmente en la población infantil y adolescente. (2, 3, 4, 14)

El mecanismo preciso de daño ocular secundario a traumatismos oculares aún no está bien entendido, según Duke-Elder la mayoría del daño puede ser atribuido a una distensión ecuatorial del globo o bien a una compresión anteroposterior; teniendo como consecuencia una ruptura comúnmente en la esclera, aunque otras partes anatómicas del ojo tales como el iris, el limbo corneoescleral, la inserción del nervio óptico y los sitios de cirugía ocular previa también han sido descritos. (2, 3)

3.2 Terminología y clasificación del trauma ocular

Los traumatismos oculares pueden resultar en un amplio espectro de lesiones tisulares del globo, nervio óptico y anexos externos; que varían desde una lesión superficial hasta lesiones amenazantes para la visión. Sin la existencia de terminología estandarizada es imposible referirse a esta patología sin ambigüedad. (3, 14)

En base a esto, en el año 1997 Kuhn y colaboradores (9) publicaron una clasificación del trauma ocular y definieron los términos utilizados; la denominada Terminología del Trauma Ocular de Birmingham (BETT del inglés Birmingham Eye Trauma Terminology). La BETT satisface los criterios y elimina la ambigüedad de los términos proveyendo una definición clara de todos los términos de las lesiones oculares y colocando cada lesión en el marco de un sistema comprensible de clasificación. La clave de este sistema es comprender que las lesiones mecánicas oculares se califican en el estado del ojo lesionado sin el diagnóstico de alteraciones específicas y además los términos se refieren al globo ocular en su totalidad como el tejido de referencia ya que distingue entre trauma con globo cerrado y trauma con globo abierto, dependiendo de la integridad de la pared ocular (córnea y esclera). Según la BETT una herida corneal penetrante es un globo abierto con una herida corneal, anteriormente pudiera haber existido dificultad para referirse a este término ya que no se diferenciaba si en se trataba de herida de globo abierto o cerrado. (1-3, 10)En el cuadro 1 se muestran los términos de la BETT.

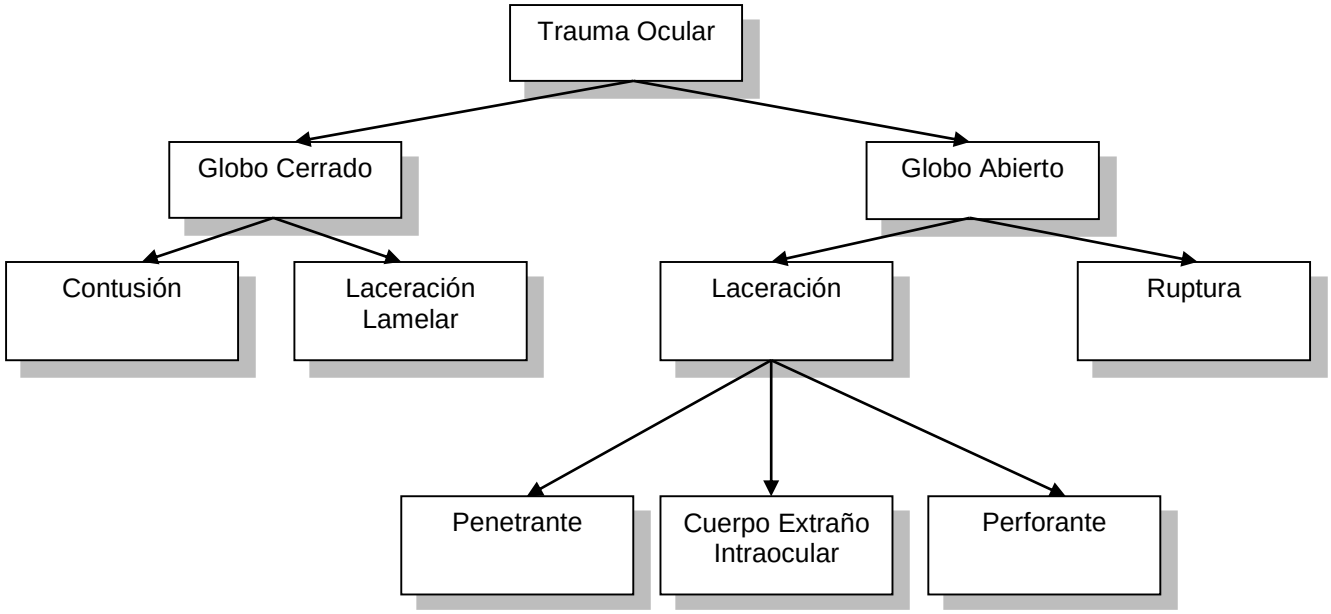
Cuadro 1
Clasificación del trauma ocular de Birmingham (BETT)

Término	Definición y Explicación
Pared ocular	Esclera y córnea Aunque técnicamente la pared ocular consta de tres capas posteriores al limbo, por razones prácticas la ruptura de su capa más fina será tomada en consideración.
Globo cerrado	La pared ocular no tiene una herida de espesor total.
Globo abierto	La pared ocular tiene una herida que compromete su espesor total
Contusión	No hay herida de espesor total de la pared ocular. La herida es debida a la potencia ejercida por el objeto mismo (ej. ruptura coroidea) o bien por cambios en la forma del globo (cierre angular)
Laceración lamelar	Herida de espesor parcial de la pared ocular
Ruptura	Herida de espesor total de la pared del globo causada por un objeto romo. Debido a que en el ojo está contenido liquido incompresible, se da un aumento de la presión intraocular. La herida se produce por un mecanismo de ruptura de adentro hacia afuera. La ruptura puede darse en el lugar mismo del trauma o en otro lugar o cicatriz antigua.
Laceración	Herida de espesor total de la pared ocular causada por un objeto punzante. La herida ocurre en el sitio del trauma por mecanismo de afuera-adentro.
Herida penetrante	Herida de entrada a la pared del globo ocular generalmente provocada por un objeto punzante.
Herida por cuerpo extraño Intraocular	Técnicamente es una herida penetrante, con retención del cuerpo extraño que ha producido la laceración de la pared del globo.
Herida perforante	Dos laceraciones de espesor total de la pared ocular (de entrada y de salida) Generalmente causada por un objeto punzante o un proyectil. Es el mismo objeto para ambas laceraciones.

Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

El uso de la BETT está avalado por la Academia Americana de Oftalmología, La Sociedad Internacional del Trauma Ocular, el Registro de Injurias Oculares de los Estados Unidos y sus 25 sociedades afiliadas; entre muchas otras instituciones internacionales. Es por ello que es la clasificación utilizada y aceptada actualmente cuando se refiere a trauma ocular. Se muestra a continuación en la Figura No.1 los términos utilizados en la práctica clínica.

Figura 1
Clasificación BETT en la práctica clínica



Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

Una ventaja de este sistema es que no es necesario instrumental especializado por lo que puede aplicarse en un primer nivel de atención, (15) es útil para estandarizar la denominación de las lesiones oculares y facilita la comparación de resultados entre estudios que emplean su terminología (9) sin embargo no establece un valor pronóstico (10).

El Grupo de Clasificación del Trauma Ocular (Ocular classification trauma group OCTG) ha desarrollado una sistema de clasificación basado en la terminología BETT y las características del globo ocular al momento del trauma. Esta clasificación utiliza cuatro parámetros clasificatorios: el tipo de trauma, el grado de la agudeza visual, las características de la pupila y la zona topográfica. Los cuadros 2 y 3 muestran dicha clasificación.

Cuadro 2
Clasificación del trauma de globo abierto

Tipo de Trauma	**A. Ruptura**
	B. Penetrante
	C. Cuerpo Extraño Intraocular
	D. Mixto
Grado de Agudeza Visual	A. >20/40
	B. 20/50 a 20/100
	C. 19/100 a 5/200
	D. 4/200 a percepción de luz
	E. No percepción de luz
Pupila	A. Positiva para defecto pupilar aferente
	B. Negativa para defecto pupilar aferente
Zona topográfica	I. Cornea y Esclera
	II. Del limbo a 5 mm posterior en la esclera
	III. Posterior a 5 mm desde el limbo

Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

Cuadro 3
Clasificación del trauma de globo cerrado

Tipo	**A. Contusión**
	B. Laceración Lamelar
	C. Cuerpo Extraño Superficial
	D. Mixto
Grado de Agudeza Visual	A. >20/40
	B. 20/50 a 20/100
	C. 19/100 a 5/200
	D. 4/200 a percepción de luz
	E. No percepción de luz
Pupila	A. Positiva para defecto pupilar aferente
	B. Negativa para defecto pupilar aferente
Zona topográfica	I. Externa, limitada a la conjuntiva bulbar, esclera y córnea.
	II. Segmento Anterior incluye estructura del segmento anterior y la pars plicata.
	III. Segmento Posterior, incluye todas las estructuras posteriores a la cápsula del cristalino.

Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

3.3 Pronóstico del trauma ocular y el puntaje de trauma ocular

Debido a que la existencia de una lesión ocular traumática pone en riesgo la visión y principalmente en casos de un trauma severo es invaluable tanto para el paciente como para el médico, obtener lo más pronto posible información confiable en relación al pronóstico de visión luego de la injuria. Además, tras un evento traumático una de las primeras preocupaciones del paciente es acerca de su recuperación visual *a posteriori*. Históricamente, el pronóstico visual se había basado fundamentalmente en la experiencia

personal del especialista, pues se carecía de literatura médica y sobre todo de elementos y variables predictivas específicas y reproducibles para basar su pronóstico. Los reportes de que variables como edad, sexo, tipo de trauma, presencia de cuerpo extraño intraocular, endoftalmitis, desprendimiento de retina, extensión y localización de la herida entre muchas otras, proporcionan información controversial en cuanto a su rol pronóstico luego de un trauma ocular hacían muy complicado brindar un pronóstico exacto al paciente. (3,8)

En 2002, Kuhn et al (9) publicaron el Puntaje de Trauma Ocular (OTS del inglés Ocular Trauma Score) basándose en la terminología BETT. Esta nueva escala pronóstica del trauma ocular estima la función visual específica luego de seis meses del trauma inicial y es muy útil para guiar el tratamiento y la rehabilitación de los pacientes con trauma ocular; así como también es útil para que en base a ella, el paciente disminuya su ansiedad y tome decisiones económicas o de calidad de vida según su pronóstico. (3, 10) Para la elaboración del OTS se analizaron alrededor de 2,500 heridas oculares de los registros estadounidenses y húngaros de heridas oculares donde se evaluaron cerca de 100 factores pronósticos y se determinó su rol en la función visual del paciente.

El OTS es fácil de calcular en el ámbito oftalmológico y su valor pronóstico se ha confirmado en trauma con globo abierto (16, 17); en pacientes pediátricos (18), en ojos traumatizados que requieren enucleación (19) y en trauma ocular en el ámbito militar (20). En México se ha aplicado para calificar hospitales de referencia oftalmológica (10). No se tiene conocimiento de que en nuestro medio existan estudios publicados que validen la utilización del OTS como instrumento pronóstico. Un estudio en México determinó que en el 98% de los casos el OTS puede ser aplicado por médicos no oftalmólogos y así brindar un pronóstico temprano a los pacientes. (10)

El OTS utiliza un número limitado de variables fácilmente identificables en la evaluación inicial y matemática básica para predecir el pronóstico visual del paciente. Para calcular el OTS es necesario asignar ciertos valores numéricos a seis variables que son la agudeza visual del paciente, ruptura del globo, endoftalmitis, herida perforante, desprendimiento de retina y defecto pupilar aferente. Se ha calculado que el OTS proporciona un pronóstico funcional en el 77% de las veces que se utiliza. (3, 9, 10)

Un estudio (21) comparó el OTS con el Árbol de Clasificación y Regresión propuesto por Schmidt y colaboradores en 2008 (22) como instrumentos pronósticos luego de un trauma ocular abierto y se demostró que el OTS tiene mayor exactitud pronóstica, con mayor sensibilidad y especificidad. En el cuadro 4 se muestra las variables que mide el OTS.

Cuadro 4
Puntaje de Trauma Ocular (OTS)

Variables Evaluadas	Puntos
Visión Inicial	
No percepción de Luz	60
Percepción de Luz a Movimiento de Manos	70
1/200 – 19/200	80
20/200 – 20/50	90
> 20/40	100
Ruptura	-23
Endoftalmitis	-17
Herida Perforante	-14
Desprendimiento de Retina	-11
Defecto Pupilar Aferente	-10

Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

Inicialmente se establece la agudeza visual del paciente y se le asignan los puntos correspondientes, posteriormente dependiendo de la existencia o no de las variables ruptura, endoftalmitis, herida perforante, desprendimiento de retina y defecto pupilar aferente se hace la resta aritmética según corresponda. Luego se asigna a una de las categorías y probabilidades pronósticas del paciente. Se muestra en el cuadro 5 las categorías y probabilidades pronósticas del OTS.

Cuadro 5
Categorías y probabilidades pronósticas del Puntaje de Trauma Ocular (OTS)

Sumatoria de Puntos	Categoría del OTS	Probabilidad Pronóstica de Agudeza Visual				
		NPL	PL – MM	1/200 – 19/200	20/200 – 20/50	> 20/40
0-44	1	74%	15%	7%	3%	1%
45-65	2	27%	26%	18%	15%	15%
66-80	3	2%	11%	15%	31%	41%
81-91	4	1%	2%	3%	22%	73%
92-100	5	0%	1%	1%	5%	94%

NPL = No percepción de Luz, PL = Percepción de Luz, MM= Movimiento de Manos
Fuente: Traducido y Modificado de Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

3.4. Agudeza visual y tipos de traumatismos oculares

3.4.1. Agudeza visual y el daño del trauma ocular

La agudeza visual (AV) del paciente, quizá la prueba de función visual más importante y la más utilizada, depende no sólo del sistema óptico del ojo, sino también del estado de la retina y las vías ópticas. Para la AV se emplea el "mínimo separable" que consiste en la distancia menor, a la que dos objetos pueden observarse separados. (3, 4)

En la práctica, los estímulos de AV están basados en este principio y se representan en forma de letras o imágenes. La distancia en que se toma la AV ha de ser de 6metros y la forma de anotar el resultado varía en diferentes países. Snellen, originalmente utilizaba metros como referencia, y en Estados Unidos se emplean pies, mientras que en Europa se utiliza preferentemente la escala decimal. La toma de la AV es una de las prácticas más habituales en la exploración oftalmológica. Debe realizarse de forma progresiva desde las imágenes más grandes, y se anotará la línea menor que es capaz de distinguir cada ojo. En caso de que el ojo no vea las figuras mayores, se le aproximará hasta que pueda verlas y se anotará la distancia; por ejemplo, de 0,1 a 3 metros será equivalente a 0,05. Para grados de AV inferior se determinará la distancia mayor a la que el ojo distingue los dedos o, de forma progresivamente menor, movimientos de la mano y la percepción de la luz. (4)

Se define baja visión como aquella visión menor de 20/400 ó 0.05**,** considerando siempre el mejor ojo y con la mejor corrección. Se considera que existe ceguera legal cuando la visión es menor de 20/200 ó 0.1 en el mejor ojo y con la mejor corrección, o que independientemente de que su visión sea mejor, tiene un campo visual inferior a 20º. La Organización Mundial de la Salud divide la baja visión en tres categorías basándose en la Agudeza visual según: Deterioro Visual Moderado: presente en pacientes con AV menor a 20/60. Deterioro Visual Severo: presente en pacientes con AV menor a 20/160 y Deterioro Visual profundo en pacientes con AV menor a 20/400; esto es la medida de la AV con la mejor corrección refractiva. (23)

3.4.2. Anatomía ocular, zonas topográficas y trauma ocular

Para poder comprender de una mejor manera los traumatismos oculares es necesario conocer la anatomía del ojo humano. Los ojos se encuentran situados en la parte anterior de la órbita, su volumen es menor a 30 cc, son irregularmente esféricos ya que su parte anterior constituida por la córnea que sobresale y adopta la forma de un segmento de esfera de menor radio que el resto del globo ocular. El diámetro transversal y vertical

mide aproximadamente 23mm y el diámetro anteroposterior 25mm. El peso del globo ocular es de 7 a 8 gramos, su consistencia es muy firme debido a la presión que ejercen sobre las paredes del globo ocular los líquidos que contiene. El globo ocular se compone de una pared y un contenido. La pared ocular está formada por tres membranas concéntricas que son: la más externa llamada túnica vascular compuesta por la esclera en sus dos tercios posteriores y la córnea en su tercio anterior, la membrana media musculo vascular compuesta por la coroides y una túnica interna o membrana de naturaleza nerviosa, la retina. El contenido que frecuentemente recibe el nombre de medios transparentes y refringentes del ojo consta del cristalino, el humor acuoso que llena el espacio formado por la cámara anterior y posterior del ojo y el cuerpo vítreo situado posterior al cristalino hasta la retina. (24)

Como ya se mencionó, el grupo de clasificación del trauma ocular ha desarrollado un sistema de clasificación basado en la terminología BETT y las características del globo ocular al momento de la evaluación inicial. El trauma mecánico al ojo se ha subdividido en las categorías globo abierto y globo cerrado debido a que su localización topográfica y sus mecanismos fisiopatológicos son distintos. (3)

Para heridas de globo abierto la zona topográfica I está confinada a la córnea y el limbo esclero-corneal. La Zona II envuelve los 5mm anteriores de la esclera. Las heridas oculares que se encuentran en la Zona III engloban aquellas heridas de espesor total en la cual su aspecto más anterior está situado al menos 5mm posterior al limbo. En caso de heridas perforantes el defecto más posterior, usualmente el sitio de salida, es utilizado para juzgar la zona topográfica involucrada. (3)

Las heridas de globo cerrado están clasificadas en zonas topográficas de acuerdo a la evidencia de alteración estructural en el tejido más posterior. Las heridas en la Zona I incluyen heridas superficiales de la conjuntiva bulbar, esclera y córnea. En la Zona II se engloban las heridas que dañan el cristalino y las estructuras de la cámara anterior. Las heridas de la zona III incluyen daño a la retina, el vítreo, la úvea posterior (cuerpos ciliares y coroides) y el nervio óptico. En este tipo de heridas puede ser necesaria la evaluación con un ultrasonido B para delinear la extensión del daño ocasionado. (3)
La pupila responde a los estímulos luminosos, contrayéndose ante la luz y dilatándose en la oscuridad. El reflejo fotomotor se estudia iluminando un ojo y viendo cómo se contrae la pupila del mismo (reflejo directo), observándose que también se contrae la del ojo contra

lateral (reflejo consensual). La vía del reflejo fotomotor comienza en la retina, sigue por el nervio óptico y prosigue por el quiasma y las cintillas ópticas hasta el cuerpo geniculado lateral, donde se separa de la vía óptica dirigiéndose al tubérculo cuadrigémino anterior, de donde salen los estímulos al centro de Edinger Wesphal. Desde aquí sigue la vía efectora parasimpática, que alcanza el esfínter del iris. Si recordamos que parte de las fibras de la vía refleja se decusan con la vía óptica, en el quiasma, tendremos la explicación del reflejo consensual. (3)

Reflejo fotomotor normal (directo y consensual): Al iluminar cualquiera de los dos ojos, su pupila se contrae (reflejo directo), y también lo hace la del ojo contra lateral (reflejo consensual). (3)

Defecto pupilar aferente (la vía que envía el estimulo está lesionada): al iluminar el ojo sano se contraen ambas pupilas, al iluminar el ojo enfermo, su pupila no sólo no se contrae, sino que se dilata, observándose lo mismo en el ojo contra lateral sano. Esta dilatación paradójica de ambas pupilas como respuesta a la luz se explica porque la dilatación pupilar del ojo sano, tras suprimir su iluminación, supera la contracción pupilar del mismo ojo secundaria a la iluminación del ojo enfermo. -al iluminar de nuevo el ojo sano, vuelven a contraerse ambas pupilas. (3)

Defecto pupilar eferente (la vía por donde regresa el estimulo está lesionada) al iluminar el ojo enfermo se contrae sólo la pupila del ojo sano; al iluminar el ojo sano se contrae sólo la pupila de éste; es decir, la pupila del ojo enfermo nunca se modifica. (3)

La presencia de defecto pupilar aferente relativo, es un indicador grueso de una funcionalidad aberrante del nervio óptico o de la retina. Si el ojo afectado es no reactivo debido a razones mecánicas o farmacológicas se recomienda evaluar el reflejo consensuado en el ojo contra lateral. (3)

3.4.3. Heridas de globo cerrado

3.4.3.1 Contusiones

Estas son producidas por objetos romos, este tipo de traumatismo produce una compresión anteroposterior y una expansión simultánea en el plano ecuatorial del globo ocular, que se asocia con un incremento breve pero grave de la presión intraocular. Aunque el impacto es absorbido principalmente por el diafragma cristalino-iris y la base vítrea, la lesión se puede producir además en un lugar a distancia como el polo posterior.

La extensión de la lesión del globo ocular depende de la gravedad del traumatismo y por motivos desconocidos, está mayormente concentrada en el segmento anterior o posterior. Además de la lesión ocular evidente, el traumatismo contuso suele dar lugar a efectos a largo plazo, por lo que el pronóstico es necesariamente reservado (2, 4).

En la mayoría de trauma ocular la cámara anterior del ojo resulta afectada tanto fuerzas directas como indirectas. El iris, el ángulo iridocorneal, cristalino y zónulas son vulnerables debido a su pobre soporte. (2, 3)

La hemorragia subconjuntival puede estar producida por traumatismos severos o no detectables sobre la parte anterior del ojo. Puede que el paciente presente de manera espontánea la hemorragia y desde el punto de vista clínico esta es de color rojo, plana, bajo la conjuntiva que puede ser espectacularmente grande sobresaliendo del borde palpebral. Aunque es sumamente llamativa, es necesario tranquilizar al paciente ya que esta generalmente es benigna. (3)

Se denomina hifema a la presencia de sangre en la cámara anterior del ojo. Puede ser difícil de detectar si existe una pequeña cantidad, pero en la mayoría de los casos puede detectarse con una lámpara de bolsillo. El hifema puede indicar un trauma intraocular severo. (2, 3) La iridodiálisis es la desinserción de la base del iris a partir del cuerpo ciliar. Se asocia frecuentemente con hifema. (3)

Luego de una contusión puede existir también midriasis o dilatación pupilar y miosis o contracción pupilar anormal. Además la pupila puede presentarse no reactiva a la luz y ser discórica. En ausencia de ruptura esta deformidad es una señal de lesión en el esfínter del iris. (3)

La iridociclitis postraumática es una reacción inflamatoria del cuerpo ciliar y del iris que se observa con frecuencia luego de una contusión. El paciente refiere dolor ocular y la presión intraocular esta disminuida al inicio. (14)

Es posible que también exista una retracción angular traumática que se define como la separación o desplazamiento posterior del tejido en el ángulo de la cámara anterior al nivel de la malla trabecular. (2, 3)

Después de un traumatismo romo puede producirse la ruptura traumática de las fibras de la zónula que sujetan el cristalino al cuerpo ciliar. Puede que exista un aumento en la profundidad de la cámara anterior debido a la desviación hacia atrás del cristalino, o puede aplanarse debido a su tracción hacia delante produciendo un bloqueo pupilar cuando el cristalino ocluye totalmente el orificio de la pupila. Además también tras la dilatación pupilar se puede observar la presencia en la cápsula anterior del cristalino de un halo pigmentario llamado anillo de Vossious, es benigno en sí pero resulta diagnóstico de un traumatismo contuso. Puede existir un cristalino cataratoso inmediatamente después o con el paso del tiempo luego de un trauma romo. (2)

3.4.3.2 Laceraciones lamerales

En estas existe una herida de espesor parcial en la pared ocular, se mencionan las abrasiones que es el término aplicado a cualquier defecto en la superficie del epitelio corneal. Estas abrasiones corneales pueden ser clasificadas como traumáticas o relacionadas con lentes de contacto o espontáneas. Para su identificación a veces es necesario utilizar el pigmento fluoresceína en el saco conjuntival y la luz azul de cobalto en la lámpara de hendidura. (25)

También dentro de las laceraciones lamerales se encuentran las quemaduras que pueden ser causadas por ácidos o álcalis las cuales son consideradas emergencias verdaderas debido a su rápida penetración en la córnea hacia la cámara anterior. El daño y las secuelas causadas por el álcali son más severos que el producido por el ácido. Existen varias escalas de clasificación para determinar la severidad de las quemaduras químicas, una de ellas es la clasificación de Hughes modificada por Ballen y Ropher Hall, la cual reconoce la relación entre la aparición inicial y el pronóstico. (25)

3.4.3.3 Cuerpos extraños superficiales

Son la causa más frecuente de trauma ocular, reconocidos más fácilmente bajo la lámpara de hendidura. Se presentan con mayor frecuencia en el fondo de saco conjuntival superior, el epitelio de la córnea y la conjuntiva inferior. Son variables en número, forma y tipo. Estos pueden ser arena, fragmentos de vidrio, espinas, esquirlas de metal o plástico. Algunos cuerpos extraños como productos orgánicos, causan severa irritación tisular produciendo múltiples complicaciones. (25, 26)

3.4.4 Heridas de globo abierto

3.4.4.1 Rupturas

Estas pueden darse luego de un trauma contuso o bien de un trauma penetrante. Se produce un aumento de la presión intraocular que sobrepasa la capacidad de extensión del tejido de la pared ocular y provoca desgarros. Se deben reparar y si son muy extensas se debe enuclear el ojo. (2)

3.4.4.2 Laceraciones

Cuando se presenta una laceración corneal que es de grosor completo, produce una herida penetrante en la cámara anterior, el humor acuoso puede escaparse dando como resultado un aplanamiento de la cámara anterior. También puede existir un prolapso de la úvea. Se debe hacer un esfuerzo máximo para reconstruir la cámara anterior y mantener su anatomía, excepto en los casos severos cuando es imposible la alternativa terapéutica es la enucleación o evisceración. (4)

3.4.4.3 Cuerpos extraños intraoculares

Un cuerpo extraño intraocular puede traumatizar el ojo mecánicamente, producir una infección o ejercer otros efectos tóxicos sobre las estructuras intraoculares. Pueden localizarse en cualquier parte del ojo, desde la cámara anterior hasta el polo posterior. Los efectos mecánicos importantes incluyen la formación de catarata secundaria a lesión capsular, licuefacción vítrea y hemorragias y desgarros retinianos. Las piedras y los cuerpos extraños orgánicos tienen una tendencia a producir uveítis. Sin embargo, el hierro y el cobre pueden experimentar disociación y dar lugar a siderosis y calcicosis, respectivamente. Estos suelen ocurrir en un 18 a 41% de las lesiones de globo abierto y además de ser penetrantes pueden ser perforantes cuando su mecanismo es el de proyectil y tienen tanto agujero de entrada como de salida. El tamaño del cuerpo extraño, sus propiedades físicas, la reacción inflamatoria que desencadena y su localización son los principales factores sobre los cuales depende el diagnóstico y el tratamiento. (2-4)

3.4.4.4 Lesiones de los párpados y vías lagrimales

En estas heridas es fundamental determinar su extensión además de la presencia o no de una infección de tejidos blandos secundaria. Es importante también distinguir las heridas palpebrales secundarias a quemaduras químicas, brindar profilaxis antibiótica y contra el tétanos desde el inicio. Para las laceraciones del párpado se debe realizar una reparación

meticulosa usando las suturas y técnicas apropiadas para obtener un resultado cosmético y a la vez funcional. (26)

La porción media del párpado contiene los canalículos del aparato lagrimal por lo que la reparación de esta parte no solo debe estar dirigida al estado cosmético sino también al funcional, logrando un cierre palpebral completo y reparación específica de las vías lagrimales con técnicas microquirúrgicas. (27)

3.5 Tratamiento y complicaciones del trauma ocular

El abordaje terapéutico del trauma ocular representa un gran reto para los médicos y cirujanos oftalmólogos. La gran variedad de lesiones y la afección de ambos segmentos del globo ocular requieren estrategias de tratamiento individualizados para cada caso, sobre todo si se tiene en cuenta que la función del ojo depende de las relaciones anatómicas entre múltiples estructuras como los párpados, la córnea, cámara anterior y posterior, el cristalino, retina, músculos, nervios etc. (1, 4, 5)

El tratamiento puede ser local, farmacológico o quirúrgico según corresponda el caso. Generalmente las lesiones no penetrantes y lesiones de la superficie ocular responde frente a manejo conservador, por otro lado el trauma penetrante del segmento anterior deben manejarse con tratamiento médico precoz usando profilaxis de tétano y antibióticos para prevenir infección ocular. Las lesiones de anexos deben ser restauradas lo antes posible, ya que la reparación de la anatomía de los tejidos es más fácil y el resultado más estético que si se demora la reparación. (3, 4)

3.5.1 Complicaciones del trauma ocular

A pesar de que la mayoría de la mayoría de las heridas corneales sanan adecuadamente, suelen existir complicaciones como astigmatismo y leucomas; estos dependen de la extensión de la herida y se pueden disminuir a través del cierre anatómico y un tratamiento agresivo de la inflamación intraocular. Incluso con el cierre más meticuloso de una herida corneal, es inevitable algún grado de cicatrización. El astigmatismo corneal inducido por suturas muy ajustadas puede corregirse al remover las suturas, mientras que el astigmatismo por la mala aposición o mala alineación de los bordes de la herida es permanente; debido a esto debe realizar el mayor esfuerzo para restaurar la anatomía preexistente a la lesión. (3)

La Endoftalmitis es una secuela poco común pero devastadora en luego de un trauma ocular abierto. El mal pronóstico si ocurre una endoftalmitis es debido a la más alta frecuencia de microorganismos que son más virulentos que aquellos que se presentan en pacientes con una herida quirúrgica post operados; debido también al trauma asociado, a la demora en el diagnóstico e inicio del tratamiento. La incidencia de endoftalmitis después de un trauma va del 5 al 14%. La prevención de esta condición está basada en la administración de antibióticos profilácticos que puedan proveer cobertura en contra de los microorganismos que más comúnmente causan endoftalmitis postraumática tales como bacilos y especies gram positivas y que además tengan una adecuada penetración intraocular luego de su administración sistémica. (3)

3.5.2 Enucleación y evisceración

En algunos casos la reparación del trauma ocular no es posible por lo que la enucleación consiste en la extirpación total del globo ocular y su contenido. Las enucleaciones primarias deben hacerse sólo en traumas severos, sin posibilidades de conservación de la visión y cuando es imposible conservar la anatomía de la esclera. La enucleación secundaria debe realizarse después de la intervención primaria sise considera existe una lesión grave e irreversible. El retraso en el tiempo permite además que el paciente se adapte emocional y mentalmente a la perspectiva de perder un ojo. (4)

La evisceración es el vaciamiento del contenido del globo ocular, conservando la esclera, para luego plegarla, formando una especie de muñón. Cuando se logra conservar la esclera, la prótesis ocular obtiene una mayor movilidad. (4)

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de la investigación

Estudio Correlacional

4.2 Unidad de análisis

4.2.1 Unidad Primaria de Muestreo: Registros Clínicos de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Clínica de Trauma Ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014.

4.2.2 Unidad de Análisis: Expedientes Clínicos de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Clínica de Trauma Ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre de 2014.

4.2.3 Unidad de Información: Datos clínicos registrados en los expedientes clínicos de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Clínica de Trauma Ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población: Ciento ochenta y seis expedientes clínicos de pacientes que consultaron a la clínica de Trauma Ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología que requirieron alguna intervención quirúrgica por trauma ocular de córnea y cristalino de enero a diciembre de 2014.

4.4 Selección de sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de inclusión

-Expediente clínico de paciente que consultó a la clínica de Trauma Ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología a quien se le haya realizado alguna intervención quirúrgica por trauma ocular de córnea y cristalino, hombre o mujer, mayor de 12 años de edad; durante el periodo de enero a diciembre del año 2014, con un seguimiento de hasta seis meses desde su consulta inicial.

4.4.2 Criterios de exclusión

-Expediente clínico de paciente que tenga antecedente de padecer cualquier enfermedad oftalmológica que disminuya su agudeza visual.

-Expediente clínico incompleto o inexistente en el archivo de la Unidad Nacional de Oftalmología.

-Expediente clínico con letra ilegible.

4.5 Medición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Escala de Medición
Agudeza Visual	Medida angular que relaciona la distancia de la evaluación y el menor tamaño observable de un objeto a esa distancia	Dato de Agudeza Visual anotado en el expediente clínico del paciente al momento de su consulta inicial y en su última consulta asistida hasta seis meses después de su consulta inicial	Cualitativa Politómica	Ordinal	No Percepción de Luz Percepción de Luz - Movimiento de Manos 1/200 a 19/200 20/200 a 20/50 >20/40
Categoría Puntaje de Trauma Ocular	Categoría de Clasificación que brinda una agudeza visual pronóstica a los seis meses después de un trauma ocular en los pacientes evaluando en su consulta inicial su agudeza visual, ruptura ocular, endoftalmitis, herida perforante, desprendimiento de retina y defecto pupilar aferente.	Sumatoria de puntos correspondientes a la Agudeza Visual (60 a 100 puntos), Ruptura ocular (-23 puntos), Endoftalmitis (-17 puntos), Herida perforante (-14 puntos), Desprendimiento de retina (-11 puntos) y Defecto pupilar aferente (-10 puntos) de los datos anotado en el expediente clínico del paciente durante su consulta inicial y en su última consulta asistida hasta seis meses después de su consulta inicial.	Cualitativa Politómica	Ordinal	Categorías: 1 2 3 4 5

4.6 Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos

4.6.1 Técnicas de recolección de datos

Se realizó una revisión sistemática de los expedientes clínicos de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino, en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014. Se utilizó un instrumento de recolección de datos en el cual se anotaron los datos obtenidos de las variables a medir en el estudio.

4.6.2 Procesos:

Se solicitó autorización a la coordinación de docencia e investigación y al departamento de estadística de la Unidad Nacional de Oftalmología para tener acceso a los registros clínicos de los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma de córnea y cristalino, de enero a diciembre 2014 anotados en el libro de sala de operaciones de la clínica de Trauma Ocular. Después se solicitaron los expedientes correspondientes. Las variables a medir se consolidaron en una base de datos de hoja electrónica del programa Microsoft Excel para computadoras con sistema operativo Microsoft Windows. Las variables a medir fueron la agudeza visual y la categoría pronóstica según el Puntaje de Trauma Ocular. Primero se realizó la categorización según el puntaje de trauma ocular al momento de la consulta inicial del paciente luego de un trauma ocular de córnea y cristalino y así se obtuvo un valor pronóstico de Agudeza visual. Posteriormente se revisó que agudeza visual final tiene el mismo paciente en su última consulta asistida hasta seis meses después de su consulta inicial y así se contrastaron dichos resultados. Es decir, se contrastó en el mismo paciente, la agudeza visual pronóstica según el Puntaje de Trauma Ocular contra la agudeza visual final.

4.6.3 Instrumentos de medición

Boleta de recolección de datos que fue elaborada para la presente investigación. Dicha boleta recopila los datos de: Edad, Sexo, Agudeza Visual, presencia de ruptura ocular, endoftalmitis, herida perforante, desprendimiento de retina y defecto pupilar aferente para categorizar a cada paciente y brindar una agudeza visual pronóstica según el Puntaje de Trauma Ocular; por último se recopiló la agudeza visual final real de los pacientes anotada en su expediente clínico durante su última consulta asistida. Ver anexo.

4.7 Procesamiento de datos

4.7.1 Procesamiento

Luego de obtenidos los datos de las variables a medir en el presente estudio se realizó una hoja electrónica en el programa Microsoft Excel y desde donde se procesaron los mismos según tablas de contingencia y base de datos específica. Las variables a medir fueron la Agudeza Visual y la categoría de pronóstico según el Puntaje de Trauma Ocular. Ambas variables fueron medidas durante la consulta inicial del paciente y luego en su última consulta asistida hasta seis meses después de su consulta inicial. Para calcular la sensibilidad y especificidad del Puntaje de Trauma Ocular como instrumento pronóstico se utilizó una tabla de contingencia donde se colocaron en las columnas a los pacientes enfermos y sanos y en las filas a los pacientes a los cuales el Puntaje de Trauma Ocular identificó como enfermos o como sanos. A partir de este procesamiento se realizó el análisis según los objetivos y las hipótesis de la presente investigación.

4.7.2 Análisis de datos

Los datos de frecuencias obtenidos de edad y sexo de los pacientes fueron presentados en tablas de frecuencias, promedios y porcentajes. La Agudeza Visual pronóstica según el Puntaje de Trauma Ocular y la Agudeza Visual final de los pacientes fueron presentadas en tablas de contingencia y se midió su correlación utilizando el coeficiente de correlación de Spearman ya que estas son dos variables ordinales. Para el cálculo de la sensibilidad y especificidad se utilizaron las fórmulas de las

tablas de contingencia. Se utilizó la distribución de chi cuadrado para determinar la relación entre las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas en de las probabilidades pronósticas que brinda el puntaje de trauma ocular y el resultado de agudeza de visual de los pacientes estudiados y así realizar la prueba de hipótesis.

4.7.3 Hipótesis

Hipótesis Nula: Si existe correlación entre la Agudeza Visual pronóstica según el Puntaje de Trauma Ocular y la Agudeza Visual final de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014 luego de seis meses de su consulta inicial.

Hipótesis alternativa: No existe correlación entre la Agudeza Visual pronóstica según el Puntaje de Trauma Ocular y la Agudeza Visual final real de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014 luego de seis meses de su consulta inicial.

4.8 Límites de la investigación

4.8.1 Alcances: Se analizó la correlación del Puntaje de Trauma Ocular con los resultados obtenidos en la agudeza visual final descrita en los expedientes de los pacientes intervenidos quirúrgicamente en la clínica de Trauma Ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología durante el año 2014. Esto debido a que actualmente no está instituida la utilización del Puntaje de Trauma ocular de manera sistemática como instrumento pronóstico y así se logró establecer una referencia que indique su validez en nuestra población guatemalteca.

4.8.2 Obstáculos: Los factores que en un momento dado pudieron dificultar el desarrollo de la presente investigación fueron la falta de expedientes clínicos completos y con letra legible mediante los cuales se llevó a cabo la validación del Puntaje de Trauma Ocular.

4.9 Aspectos éticos de la ínvestigación

El estudio se realizó de acuerdo a los tres principios éticos básicos, el respeto por las personas, la beneficencia y la justicia. El presente estudio se contempló dentro de la categoría ética I; ésta comprende los estudios que utilizan técnicas observacionales, con las que no se realiza ninguna intervención o modificación de las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de la persona que participan de dicho estudio. Se mantuvo el anonimato de los pacientes cuyos expedientes clínicos fueron analizados.

5. RESULTADOS

Se realizó una revisión sistemática de 183 expedientes clínicos de pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino de enero a diciembre del año 2014. Se incluyeron 106 expedientes clínicos de pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión para el presente estudio.

Tabla 1
Características generales de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre del año 2014

N= 106	**No.**	(%)
Sexo		
Masculino	90	85%
Femenino	16	15%
Edad Promedio (DE)	**30.0 (±16.6)**	
Masculino	27.7 (±16.4)	
Femenino	31.4 (±16.7)	
Ojo Lesionado		
Ojo Derecho	56	53%
Ojo Izquierdo	50	47%
Uso de Protección Ocular		
No	103	97%
Si	3	3%
Causa de la Lesión		
Accidente en el hogar	45	42%
Accidente en el lugar de trabajo	39	37%
Accidente en la vía pública	22	21%
Tipo de Trauma Ocular		
Trauma Penetrante	75	70%
Trauma Contuso	31	30%
Tratamiento Quirúrgico		
Reparación de Herida Corneal	52	49%
Enucleación / Evisceración	34	32%
Aspiración de Cristalino	20	19%

DE= Desviación Estándar
Fuente: Boleta de recolección de datos para estudio Valor pronóstico del Puntaje de Trauma Ocular, enero-diciembre 2014.

Tabla 2
Agudeza visual en la consulta inicial, en la última consulta asistida y agudeza visual pronóstica según el Puntaje de Trauma Ocular de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre del año 2014

	Agudeza Visual Consulta Inicial		Agudeza Visual Última Consulta		Agudeza Visual Pronóstica OTS	
NPL	14	13%	24	23%	25	24%
PL - MM	55	52%	11	10%	17	16%
1/200 - 19/200	12	11%	21	20%	13	12%
20/200 - 20/50	13	12%	20	19%	17	16%
>20/40	12	11%	30	28%	34	32%
Total Pacientes	106	100%	106	100%	106	100%

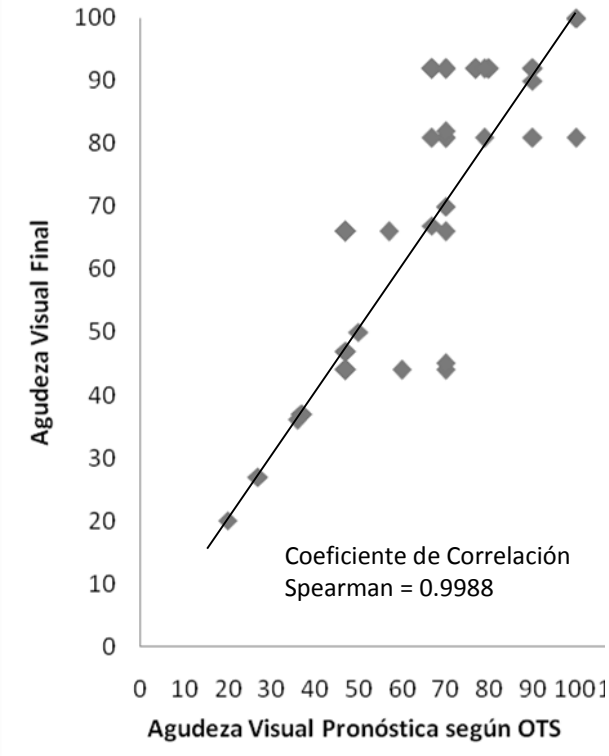
NPL=No percepción de Luz, PL= Percepción de Luz, MM= Movimiento Manos, OTS= Puntaje de trauma ocular
Fuente: Boleta de recolección de datos para estudio Valor pronóstico del Puntaje de Trauma Ocular, enero-diciembre 2014.

Tabla 3
Comparación entre probabilidades pronósticas de agudeza visual estimadas según el Puntaje de Trauma Ocular y resultados de agudeza visual final obtenidos+ de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología enero a diciembre del año 2014

Categoría	NPL		PL - MM		1/200-19/200		20/200-20/50		> 20/40	
	O*	E**	O	E	O	E	O	E	O	E
1	72	74	17	15	0	7	6	3	5	1
2	18	27	14	26	33	18	22	15	12	15
3	8	2	4	11	19	15	19	31	50	41
4	0	1	0	2	0	3	40	22	60	73
5	0	0	0	1	0	1	12	5	88	94

[+]Valores en Porcentajes
*O= Resultados de agudeza visual final observados.
**E= pronóstico de agudeza visual según el Puntaje de Trauma Ocular.
NPL = No percepción de Luz, PL = Percepción de Luz, MM= Movimiento Manos
Fuente: Boleta de recolección de datos para estudio Valor pronóstico del Puntaje de Trauma Ocular, enero-diciembre 2014.

Gráfica 1
Correlación entre el pronóstico de agudeza visual según el Puntaje de Trauma Ocular y el resultado de agudeza visual* de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre del año 2014



+Sumatoria de puntos asignados (0-100) según Puntaje de trauma ocular a cada rango de agudeza visual, de cada paciente.
OTS= Puntaje de Trauma Ocular
N=106 pacientes
Fuente: Base de datos para estudio Valor pronóstico del Puntaje de Trauma Ocular, enero-diciembre 2014.

6. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Unidad Nacional de Oftalmología es el hospital nacional de referencia de patologías oftalmológicas. En su Clínica de Trauma Ocular durante el año 2014 se atendieron un total de 4,388 pacientes y fueron intervenidos quirúrgicamente 788, el 23% de los pacientes fueron intervenidos por traumatismos de córnea y cristalino. De estos pacientes se incluyeron 106 en el presente estudio.

El género más afectado por el trauma ocular fue el género masculino, con un 85% de los pacientes, esto va de acuerdo con la literatura ya que Cariello et al (7) y Whiterspoon (6) establecieron que la mayoría de personas afectadas son hombres, en un 80% y además los hombres tienen 5.5 más probabilidad de sufrir un trauma ocular que las mujeres. En Guatemala, Vindel (12) reportó que el sexo masculino se ve afectado en un 80.7%; y Schieber (4) reportó que los traumas oculares ocurren mayormente en hombres, en un 79.5%. La edad promedio de los pacientes fue de 30.03 años, lo cual es comparable también con la literatura en Guatemala, ya que según Cuéllar (2) se ha demostrado que el trauma ocular es más frecuente en personas jóvenes, alrededor de los 30 años. Esto es sumamente importante ya que los traumas oculares ocurren principalmente en la etapa productiva de la vida (20-40 años). De aquí la importancia en la carga social de los traumas oculares para la economía de un país.

Según la literatura (1, 2, 4, 7, 9) el trauma ocular es la primera causa de ceguera monocular a nivel mundial. En el presente estudio la totalidad de pacientes presentó lesión monocular; el 76.42% de los pacientes presentaron inicialmente una agudeza visual menor a 20/200 que los clasificaría como ciegos. Luego del tratamiento y seguimiento brindado por los médicos de la clínica de trauma ocular este porcentaje de pacientes ciegos se redujo a un 52.83%. Esta proporción relativamente alta de pacientes pudiera explicarse ya que la población estudiada fueron aquellos pacientes con lesiones a la córnea y al cristalino; estas dos estructuras al formar parte de los medios refractivos del ojo cuando se ven afectadas se ve comprometida la agudeza visual de los pacientes.

El procedimiento quirúrgico realizado con mayor frecuencia fue reparación de herida corneal con 49% seguido de una enucleación o evisceración en el 32% de los pacientes; esto último explica también la proporción de pacientes ciegos.

Diversos estudios (8, 10, 11) han evaluado la utilidad del Puntaje de Trauma Ocular; por lo que se buscó establecer la correlación existente entre la categoría pronóstica del Puntaje de Trauma Ocular y la Agudeza visual final de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino. Se determinó que existe una correlación directa y positiva fuerte (Coeficiente de correlación de Spearman= +0.9988) que indica que es posible, predecir el resultado de agudeza visual luego de un trauma de córnea y cristalino usando el puntaje de trauma ocular.

Kuhn (9) tradicionalmente reportó que el puntaje de trauma ocular predice correctamente el resultado de agudeza visual el 77% de las veces que es utilizado; en el presente estudio el puntaje de trauma ocular predijo correctamente el 96% de las veces el resultado de agudeza visual. De los cuatro pacientes a los que el Puntaje de Trauma Ocular no clasificó correctamente, tres pacientes no cumplieron con exactitud su tratamiento antibiótico lo que los llevó a una endoftalmitis que terminó con la enucleación del globo ocular y el paciente restante, durante la intervención quirúrgica se determinó que tenía una herida escleral mayor. Se utilizó la prueba de chi cuadrado y se determinó que la asociación entre las probabilidades pronósticas de cada categoría del puntaje de trauma ocular y el resultado de agudeza visual final es estadísticamente significativa (valor p <0.05); indicando que existe correlación entre la categoría pronóstica de agudeza visual que brinda el puntaje de trauma ocular y el resultado de agudeza visual de los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino ya que no existe evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula del presente estudio.

Yu Wai (21) reportó que el puntaje de trauma ocular tiene una sensibilidad del 93.5% y una especificidad del 100%. Kuhn (9) reportó una sensibilidad del 90.9% y especificidad del 100%. En el presente estudio se definió como sano a todo paciente con una agudeza visual mayor o igual a 20/40 y como enfermo a todo paciente que tuviese una agudeza visual menor. Se determinó que el puntaje de trauma ocular posee una sensibilidad del 94.73% y una especificidad del 100% en la predicción del resultado de agudeza visual luego de un trauma de córnea y cristalino. Debido al tamaño de la población estudiada (N=106) existió una sensibilidad y especificidad alta.

7. CONCLUSIONES

7.1 Existe una correlación directa, positiva y estadísticamente significativa (coeficiente de Spearman +0.9988) entre el pronóstico visual brindado por el Puntaje de Trauma Ocular y el resultado de agudeza visual final en los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino de la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre de 2014.

7.2 El puntaje de trauma ocular predijo correctamente el 96% el resultado de agudeza visual luego de un trauma ocular en los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino de la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014,

7.3 El puntaje de trauma ocular en los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino de la clínica de trauma ocular de la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014 tiene una sensibilidad del 94.73% y una especificidad del 100% para predecir el resultado de agudeza visual de estos pacientes.

8. RECOMENDACIONES

8.1 A la Unidad Nacional de Oftalmología

Debido a que la utilización y aplicación del Puntaje de Trauma ocular puede predecir correctamente el resultado de agudeza visual luego de un trauma ocular y además posee un alto grado de sensibilidad y especificidad, se recomienda su uso de forma estandarizada en los pacientes que consulten con traumatismos oculares de córnea y cristalino para así brindar un adecuado pronóstico visual tempranamente al paciente.

8.2 A la Universidad de San Carlos de Guatemala

Debido a que luego de un traumatismo ocular es vital poder brindar un pronóstico de agudeza visual a los pacientes, se recomienda realizar más estudios, con una población mayor, donde se evalúen instrumentos pronósticos utilizados ampliamente en el mundo, tal como el puntaje de trauma ocular; para validarlos en nuestra población guatemalteca.

9. APORTES

A la Unidad Nacional de Oftalmología

Se entregó una copia del informe final del presente estudio con la finalidad de que los resultados obtenidos, que muestran el valor pronóstico del puntaje de trauma ocular en los pacientes con trauma de córnea y cristalino puedan ser tomados en cuenta y sean una referencia de la validez de este instrumento pronóstico en nuestra población guatemalteca; para que sea aplicado de manera sistemática en los pacientes de la clínica de trauma ocular, especialmente en aquellos intervenidos quirúrgicamente por traumas de córnea y cristalino.

A la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos

Se brindaron datos estadísticos sobre el pronóstico de agudeza visual en los pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fuentes S, Corrales A, Jalilo S, González D, Torres M. Caracterización clínico-epidemiológica de traumas oculares graves infantiles. Rev Cien Médicas. [en línea]. 2010 Oct [citado 02 Mar 2015]; 14(4) [aprox 3 pant] Disponible en: http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v14n4/rpr07410.pdf

2. Cuéllar A. Caracterización epidemiológica, clínica y anatómica del trauma ocular: Estudio descriptivo de los pacientes que acudieron a la consulta externa y emergencia del Hospital Nacional de Chiquimula en el período comprendido de junio 2010 a mayo del 2011. [tesis de Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013.

3. Kuhn F, Pieramici D, editores. Ocular trauma principles and practice. Nueva York: Thieme; 2002.

4. Schieber FW. Trauma ocular abierto y cerrado: estudio descriptivo sobre causas de trauma ocular en pacientes intervenidos quirúrgicamente en la Unidad Nacional de Oftalmología UNO de la ciudad de Guatemala en el 2010. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2011.

5. Wilson F, editor. Practical ophthalmology: a manual for beginning residents. 5 ed. San Francisco, California: The Association; 2005.

6. Whiterspoon C, Kuhn FW, Morris R, Mann L. Epidemiology of general sports eye injuries. Ophthal Clin Nor Ame. 1999 Sept;12(3): 333-343.

7. Cariello AJ, Bueno NS, Mitne S, Shikoza C, Machedo B, Solares LA. Epidemiological findings of ocular trauma in childhood. Arq Bras Oftal. [en línea]. 2007 Mar[citado 3 Mar 2015]; 70(2): 271-275. Disponible en: http://www.scielo.br/pdf/abo/v70n2/14.pdf

8. Pérez G, Eguía F, García A, Cruz E. Utilidad del "Ocular Trauma Score" como herramienta de pronóstico visual en lesiones traumáticas oculares. Rev Cubana Oftalmol [en línea] 2010 Dic [citado 03 Mar 2015]; 23(2): 196-208. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21762010000200003&lng=es

9. Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD. The Ocular Trauma Score (OTS). Ophthalmol Clin North Am. [en línea]2002[citado 27 Feb 2015]; 15(2):163-5. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12229231

10. Lima V, Razo D, Rojas J. Ocular trauma score para la evaluación inicial del trauma ocular. Cir Cir. [en línea] 2010 Jun [citado 04 Mar 2015]; 78(3): 209-2013. Disponible en: http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=10&IDARTICULO=25019&IDPUBLICACION=2545

11. Transdoc.com. En Guatemala hay 500 mil personas ciegas. [en línea] Guatemala: Transdoc.com; 2013 [citado 02 Mar 2015]. Disponible en: http://transdoc.com.gt/articulos/noticias-nacionales/Noticias-nacionales-al-instante-octubre-13-jueves/19210

12. Vindel OE. Trauma ocular [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1990.

13. Urrutia M, Ramírez J, Levine A. Evaluación de la escala de severidad en trauma ocular abierto. Rev Mex Oftalmol. [en línea] 2007 Sept-Oct [citado01 Mar 2015]; 81(5): 264-266. Disponible en: http://www.medigraphic.com/pdfs/revmexoft/rmo-2007/rmo075g.pdf

14. Sánchez R. Trauma ocular. CudCir. [en línea] 2008 [accesado 25 Feb 2015]; 22(1):91-97 Disponible en: http://mungaoline.uach.cl/pdf/cuadcir/v22nl/art13/pdf

15. Unver YB, Kapran Z, Acar N, Altan T. Ocular trauma score in openglobe injuries. J Trauma. [en línea] 2009 [citado 06 Mar 2015]; 66(1):1030-1032. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19359910

16. Chile. Ministerio de Salud. Guía clínica trauma ocular grave. Santiago, Chile: MINSAL; 2009.

17. Banta J, editor. Ocular trauma. Miami: Saunders; 2007.

18. Lima GV, Alonso GA. Habilidades clínicas que facilitan la evaluación inicial del trauma ocular. Rev Hosp Juarez Mex. [en línea] 2004[citado 05 Mar 2015]; 71(1):150-155. Disponible en: http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=29682&id_seccion=508&id_ejemplar=3044&id_revista=26

19. Unver YB, Kapran Z, Acar N, Altan T. Ocular trauma score in open globe injuries. J Trauma. [en línea] 2009 [citado 06 Mar 2015]; 66(1):1030-1032. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19359910

20. Sobaci G, Akin T, Erdem U, Usyal Y, Karagül S. Ocular trauma score in deadly weapon related open-globe injuries. Am J Ophthalmol. [en línea] 2006 [citado 07 Mar 2015]; 141:760-761. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16564823

21. Yu Wai C, Steel D. Visual outcome after open globe injury: a comparison of two prognostic models-the ocular trauma score and the classification and regression tree. Eye. [en línea] 2010 Ene [citado 02 Mar 2015]; 24:84-89. Disponible en: http://www.nature.com/eye/journal/v24/n1/full/eye200916a.html

22. Unver YB, Kapran Z, Acar N, Altan T. Visual predictive value of the ocular trauma score in children. Br J Ophthalmol. [en línea] 2008 [citado 07 Mar 2015]; 92:1122-1124. Disponible en: http://bjo.bmj.com/content/92/8/1122.long

23. Savar A, Andreoli MT, KloekCe, Andreoli CM. Enucleation for open globe injury. Am J Ophthalmol. [en línea] 2009 [citado 06 Mar 2015]; 147:595-600. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19181305

24. Weichel ED, Colyer MH, Ludlow SE, Bower KS, Eoseman AS. Combat ocular trauma visual outcomes during operations Iraqui and Enduring Freedom. Ophthalmology. [en línea] 2008[citado 08 Mar 2015]; 115:2235-2245 Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19041478

25. Schmidt GW, Broman AT, Hindman HT. Vision survival after open globe injury predicted by classification and regression tree analysis. Ophthalmology. [en línea] 2008 [citado 03 Mar 2015]; 115:202-209. Disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17588667

26. Wright K. Textbook of ophthalmology. Maryland: Williams & Wilkins; 1997.

27. Díaz JF. Trauma ocular [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 1980.

28. Rouviére H, Delmas A. Anatomía humana, descriptiva, topográfica y funcional. 11 ed. Barcelona: Elsiever Saunders; 2005.

29. Daniel W. Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud. 3 ed. México: Limusa; 2008.

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
OPCA, UNIDAD DE DOCUMENTACIÓN

11. ANEXOS

11.1 Instrumento de recolección de datos

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Valor del Puntaje de Trauma Ocular como instrumento pronóstico

Estudio correlacional de pacientes intervenidos quirúrgicamente por trauma ocular de córnea y cristalino en la Unidad Nacional de Oftalmología de enero a diciembre 2014.

No. Historia Clínica		**Iniciales**			
Edad		**Sexo**	**M**	**F**	
Tipo procedimiento		**Ojo Afectado**	**OD**	**OS**	**OU**
Causa de la lesión	Accidente del Hogar	**Uso de Protección**	**SI**	**NO**	
	Accidente trabajo				
	Accidente vía pública	**Tipo de Trauma**	**Penetrante**	**Perforante**	
			Contuso		

CÁLCULO DEL PRONÓSTICO VISUAL EN LA CONSULTA INICIAL

A. Agudeza Visual

	Puntos
NPL	60
PL a MM	70
1/200 a 19/200	80
20/200 a 20/50	90
>20/40	100

B. Ruptura Ocular

	Puntos
Si	-23
No	0

C. Endoftalmitis

Si	-17
No	0

D. Lesión Perforante

Si	-14
No	0

E. Desprendimiento de Retina

Si	No	-11

F. Defecto Pupilar Aferente

Si	-10
No	0

SUMA DE PUNTOS A+B+C+D+E+F=	
CATEGORÍA OTS =	
PROBABILIDAD PRONÓSTICA =	

AGUDEZA VISUAL FINAL:

11.2 Contextualización del área de trabajo

El estudio se llevó a cabo en la Unidad Nacional de Oftalmología (UNO) que es una institución auto-sostenible, no lucrativa, especializada en servicios de salud visual en Centroamérica y que trabaja a través de programas de atención, prevención e investigación.

La Unidad Nacional de Oftalmología cuenta con la clínica de trauma ocular la cual es una clínica de referencia nacional. Es atendida por un equipo de médicos oftalmólogos especializados en trauma ocular, con enfoque multidisciplinario. Además cuenta con una clínica en la emergencia del Hospital Roosevelt completamente equipada, ofreciendo atención las 24 horas durante todo el año.

11.3 Consentimiento informado

Debido al tipo de estudio en el cual se realizó una revisión sistemática de expedientes clínicos no se obtuvo consentimiento informado por parte de ningún paciente. Se mantuvo el anonimato de los datos utilizados.