

Caracterización de lesiones oculares de causa externa en pacientes que consultan a urgencias de oftalmología en la Fundación Oftalmológica de Santander, FOSCAL

Investigadora principal: Angélica María Pedraza Concha

Trabajo de grado presentado para optar al título de Especialista en Oftalmología

Director: Alejandro Tello

Médico, Oftalmólogo, Subespecialista En Cornea, Segmento Anterior Y Cirugía

Refractiva, Doctor En Ciencias De La Visión

Co-director: Alberto Luis Díaz

Médico, Oftalmólogo, Subespecialista en Cirugía Plástica Ocular

Asesor Metodológico: Luis Alfonso Díaz Martínez

Médico, Pediatra, Magíster en Epidemiología

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Medicina

Especialización en Oftalmología

Bucaramanga

2023

Dedicatoria

Al ser más anhelado que crece dentro de mí, quien me acompaña cada día desde hace 6 meses, se ha convertido en un gran impulso en esta etapa de mi formación académica y en mi mayor fuente de motivación. Sin duda el mejor regalo que Dios nos ha dado, mi hijo Matías Gómez Pedraza, por ser mi inspiración constante desde entonces.

Agradecimientos

A mi esposo, el amor de mi vida y mi mejor amigo, por su inquebrantable compromiso siendo el apoyo para alcanzar mis metas, creyendo en mis capacidades y logros más que yo misma. Sin duda, mi mejor equipo.

A mis papás, por su amor incondicional, tiempo y darme las herramientas para alcanzar lo que me he propuesto, abriéndome un mundo lleno de oportunidades para crecer.

A mis amigos, colegas y personal de trabajo de la FOS por crear un ambiente aún más alegre y familiar en mi día a día en la residencia. Además, sin su colaboración, no habría sido posible reunir una muestra tan significativa para mi trabajo de grado.

A mi director de tesis, el Doctor Alejandro Tello, por compartir su profundo conocimiento, transmitir su pasión por la oftalmología, y dedicar generosamente tiempo y esfuerzo en orientar mi trabajo de grado.

Tabla de contenido

1.	Resumen.....	8
2.	Abstract.....	10
3.	Justificación.....	12
4.	Introducción.....	14
5.	Objetivos.....	16
5.1	General.....	16
5.2	Específicos.....	16
6.	Alcances del Trabajo de Grado.....	16
7.	Marco Teórico.....	17
7.1	Definición.....	17
7.2	Terminología y clasificación del trauma ocular.....	17
7.2.1	Sistema de Birmingham.....	17
7.2.2	Ocular Trauma Classification Group.....	20
7.3	Trauma ocular no mecánico.....	22
7.4	Pronóstico.....	26
7.1	Incidencias y prevalencias.....	29
7.6	Características demográficas.....	31
7.7	Factores de riesgo.....	33
7.8	Examen inicial en lesiones o trauma ocular.....	36
8.	Metodología.....	43
8.1	Diseño.....	43
8.2	Criterios de inclusión.....	43
8.3	Criterios de exclusión.....	43
8.4	Procedimientos.....	44
8.4.1	Selección de pacientes y recolección de datos.....	44
8.4.2	Análisis de la información.....	46
8.5	Variables.....	46
9.	Cronograma.....	51
10.	Consideraciones éticas.....	53
10.1	Principios Éticos.....	53
10.2	Tratamiento de los datos.....	53
10.3	Clasificación del riesgo.....	54

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

10.4	Potenciales Beneficiarios.....	58
11.	Resultados.....	58
11.1	Datos sociodemograficos.....	58
11.2	Circunstancia en el momento del trauma y protección ocular.....	60
11.3	Datos clínicos oftalmológicos.....	61
12.	Conclusiones.....	68
13.	Referencias bibliográficas.....	70

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación Roper-Hall (Hughes modificada)	24
Tabla 2. Clasificación de Dua.....	25
Tabla 3. Cálculo de OTS	27
Tabla 4. Categorización de pronóstico visual según OTS	28
Tabla 5. Características sociodemográficas.....	59
Tabla 6. Circunstancias del trauma y protección ocular	61
Tabla 7. Datos clínicos oftalmológicos	63

Lista de Figuras

Figura 1. Clasificación de trauma ocular mecánico “The Birmingham Eye Trauma Terminology system” (BETT).....	18
Figura 2. Código QR para ingreso a registro de Trauma Ocular FOSCAL, Colombia	45
Figura 3. Propuesta de nueva clasificación modificada de BETT que incluye categoría “Pendiente por determinar”	64

1. Resumen

Objetivo

Caracterizar el tipo de lesión ocular en pacientes que consultan a urgencias de oftalmología de una clínica de cuarto nivel de complejidad, la Fundación Oftalmológica de Santander – FOSCAL.

Métodos

Corte transversal.

Resultados

Se incluyeron 2.088 ojos de 1.957 pacientes. El 78,5% eran hombres, la mediana de edad era de 36 años y el 75,0% vivían en zonas urbanas. La mediana de latencia entre el traumatismo y la consulta oftalmológica fue de 21,8 horas. 1.805 ojos (88,4%) eran traumatismos mecánicos o mixtos (mecánicos más quemaduras). El 87,5% eran unilaterales.

En cuanto a las circunstancias, el 45,9% de las lesiones se produjeron durante actividades laborales o educativas (en el 85,6% de estos casos, sin protección ocular), el 28,2% en accidentes domésticos y el 14,0% en situaciones de transporte. Según el BETT, 1.735 ojos (91,1%) eran lesiones de globo cerrado, y 49 ojos (2,7%) eran lesiones de globo abierto. Cabe destacar que 50 ojos (2,8%) no pudieron clasificarse según el BETT en la consulta inicial y se clasificaron como "*pendiente por determinar*". En las OTS, el 85,8% eran de categoría 5. El 93,0% de los casos de quemaduras oculares se clasificaron como de grado I según la clasificación de Roper Hall.

Conclusiones

En concordancia con la literatura mundial, una proporción mucho mayor de hombres que de mujeres, solicitaron consulta por trauma ocular. Los hallazgos sugieren la necesidad de mejorar los procesos de derivación desde las instituciones con menor nivel de atención. La

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

falta de concienciación sobre la protección ocular es un problema. La exploración quirúrgica o las pruebas adicionales pueden ser necesarias para una clasificación precisa de las lesiones; por lo tanto, proponemos añadir una categoría "*pendiente por determinar*" a la clasificación inicial del BETT. Estos casos pueden reclasificarse posteriormente, mejorando así la exactitud del cálculo del BETT.

Palabras clave: Lesiones oculares, Quemaduras, Urgencias Médicas, Clasificación, Pronóstico

2. Abstract

Purpose

To characterize the type of eye injury in patients consulting the ophthalmology emergency department of a fourth level of complexity clinic, the Fundación Oftalmológica de Santander - FOSCAL.

Methods

Cross-sectional study.

Results

2,088 eyes of 1,957 patients were included. 78.5% were men, median age was 36 years, and 75.0% lived in urban areas. The median latency between trauma and ophthalmology consultation was 21.8 hours. 1,805 eyes (88.4%) were mechanical or mixed (mechanical plus burn) trauma. 87.5% were unilateral.

In terms of the circumstances, 45.9% of injuries occurred during working or educational activities (in 85.6% of these cases, without eye protection), 28.2% in home accidents, and 14.0% in transportation situations. According to BETT, 1,735 eyes (91.1%) were closed globe injuries, and 49 eyes (2.7%) were open globe injuries. Noteworthy, 50 eyes (2.8%) could not be categorized according to BETT at the initial consultation and were classified as “still to be determined”. In OTS, 85.8% were category 5. 93.0% of ocular burn cases were categorized as grade I according to the Roper Hall classification

Conclusions

In line with global literature, a much higher proportion of men than women, sought consultation for ocular trauma. The findings suggest a need for improvement in the referral processes from the institutions with the lowest level of care. Lack of awareness about eye

protection is an issue. Surgical exploration or additional tests may be necessary for precise injury classification; therefore, we propose adding a "still to be determined" category to the BETT initial classification. These cases may be reclassified later, thus improving the accuracy of OTS calculation.

Keywords: Eye Injuries, Burns, Emergencies, Classification, Prognosis, Colombia

3. Justificación

El trauma ocular es la causa más importante de morbilidad ocular e inadecuada agudeza visual en niños y adultos jóvenes tanto en países desarrollados (1), como en aquellos en vía de desarrollo (2). Es así como en algunos países como Estados Unidos, las lesiones oculares representan la principal causa de ceguera monocular (3). En estudios de países en vía de desarrollo como por ejemplo lo es Colombia, se ha reportado que el problema real radica en la falta de consciencia en la gravedad de la enfermedad y la ausencia de prevención, quizás debido al bajo nivel de escolaridad de una gran proporción de nuestra población (2).

La ceguera ha sido regularmente la más temida de todas las discapacidades en las encuestas de Gallup y cualquier amenaza a la visión es emocionalmente desgarradora para el paciente que la padece monocular (3). Asimismo, el impacto económico y morbilidad por mala agudeza visual generan una carga significativa tanto en países en vía de desarrollo con en aquellos desarrollados (4).

La prevención requiere que se desarrolle y se mantenga un sistema de vigilancia y registro del trauma o lesiones oculares estandarizado en una población definida para así identificar los factores de riesgo potenciales a corregir, proponer medidas preventivas, así como medidas de intervención terapéutica, entre otros aspectos (4).

En Colombia, existe el formulario para “Registro de Trauma Ocular Colombiano” creado por el Dr. Alberto Castro en la ciudad de Cali, Colombia (5) y el cual su primer informe de junio 2013 a enero 2018, refleja el análisis de los primeros 619 pacientes. Sin

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

embargo, dado que la mayoría de registro de pacientes fueron hechos por retinólogos, existe un sesgo en el cual el reporte de trauma ocular fue severo dado que usualmente al llegar al retinólogo requiere de una intervención de alto nivel dada la severidad (2,5).

Siendo la Fundación Oftalmológica de Santander - FOSCAL una clínica de cuarto nivel de complejidad y centro de referencia en el área de oftalmología del nororiente colombiano, consideramos pertinente caracterizar la presentación del cuadro clínico de lesiones oculares que llegan al departamento de urgencias de oftalmología en nuestra población, para compararlos con respecto a la literatura mundial, y la de Colombia, dado que no se conocen las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes que allí consultan. Así será posible establecer una estadística confiable sobre el trauma ocular del nororiente colombiano y podría ser material de sustento para emprender campañas de medidas preventivas direccionadas a los factores pertinentes encontrados en el estudio de nuestra población, bajo la premisa en la cual se estima que aproximadamente el 90% de los traumas es prevenible.

4. Introducción

El término trauma ocular hace referencia a una lesión del globo ocular (6). El acontecimiento que conduce a la lesión ocular es repentino y normalmente inesperado para la persona afectada (3). El mecanismo del traumatismo ocular puede ser mecánico, químico o térmico, entre otras posibilidades (6). En algunos países como Estados Unidos, el trauma ocular representa la principal causa de ceguera monocular (3). En estudios de países en vía de desarrollo como por ejemplo lo es Colombia, se ha reportado que el problema real radica en la falta de consciencia en la gravedad de la enfermedad y la ausencia de prevención, quizás debido al bajo nivel de escolaridad de una gran proporción de nuestra población (2).

Aunque los ojos sólo representan el 0,1% de la superficie corporal, su importancia para las personas y la sociedad es increíblemente mayor, ya que es uno de los sentidos que mayor seguridad e independencia permite al ser humano (3).

La ceguera ha sido regularmente la más temida de todas las discapacidades en las encuestas de Gallup y cualquier amenaza a la visión es emocionalmente desgarradora para el paciente que la padece monocular (3). Es por esto que se ha mostrado que el impacto económico y morbilidad por mala agudeza visual generan una carga significativa tanto en países en vía de desarrollo como en aquellos desarrollados (4). Es tal su importancia, que no se puede exagerar en el impacto económico de la morbilidad ocular y la mala agudeza visual a la que pueden conllevar, tanto en los países en desarrollo como en los desarrollados (4).

Un sistema de prevención requiere desarrollar y mantener un sistema de vigilancia estandarizado, por lo que el registro de lesiones oculares en una población definida podría

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

ayudar a identificar potenciales factores de riesgo a corregir y a proponer medidas de intervención preventivas y terapéuticas (4). En Colombia, solo existen escasos estudios con respecto al trauma ocular y no existe un registro de trauma ocular a nivel nacional. El "USEIR" (United States Eye Injury Registry) es una base de datos integral de que recopila y analiza datos relacionados con lesiones oculares. Utilizada originalmente en Estados Unidos, en la actualidad se utiliza en más de 25 países. Esta herramienta y otras similares, como el Registro Húngaro de Lesiones Oculares (HEIR), reciben información de hospitales, servicios de urgencias y consultas privadas de oftalmólogos. Estos sistemas de registro pretenden captar y rastrear información incluyendo un formato para el examen inicial y otro para el seguimiento a los 6 meses. Desempeñan un papel crucial a la hora de proporcionar valiosa información epidemiológica y conocimientos sobre los patrones y tendencias de las lesiones oculares. Además, permiten comparar los hallazgos y el tratamiento en diferentes zonas geográficas (3).

5. Objetivos

5.1 General

Caracterizar el tipo de lesión ocular en pacientes que consultan a urgencias de oftalmología de una clínica de cuarto nivel de complejidad, la Fundación Oftalmológica de Santander - FOSCAL.

5.2 Específicos

- Determinar las características sociodemográficas de los pacientes atendidos.
- Estimar la frecuencia de los mecanismos de lesión ocular más frecuentes.
- Describir el tipo de trauma se presentan y su relación con el mecanismo causal.
- Determinar el pronóstico visual de pacientes que consultan por trauma ocular.

6. Alcances del Trabajo de Grado

La institución de la que se recolectaron los datos para el presente estudio corresponde a un centro de referencia oftalmológico del nororiente colombiano y a nivel país en general para trauma ocular teniendo en cuenta que es de los pocos centros con atención 24 horas 7 días de la semana de urgencias oftalmológicas, por lo que se presenta una muestra representativa de pacientes con lesiones oculares de causa externa que permite estudiar y conocer según la caracterización de los tipos de trauma ocular de nuestra población local respecto a la población mundial lo que podría servir como herramienta para implementar registros de trauma a nivel nacional e iniciativas de prevención del trauma ocular en nuestra población colombiana.

7. Marco Teórico

7.1 Definición

El trauma ocular se refiere a una lesión que se genera sobre el globo ocular (6). El evento que conduce a la lesión ocular es de ocurrencia súbita y usualmente no esperado por el afectado (3); es además, un término amplio y puede referirse al mecanismo del trauma ocular, que puede ser mecánico, químico o térmico, entre otras posibilidades (6). Usualmente ocasiona daño tisular, y secundariamente compromiso de la función visual de manera temporal o permanente (2).

7.2 Terminología y clasificación del trauma ocular

7.2.1 Sistema de Birmingham

Kuhn *et. al* propusieron en 1996, el *Birmingham Eye Trauma Terminology system* (BETT), el cual ofrece un sistema unificado y universal para denominación de los distintos tipos de trauma ocular mecánico, lo cual permite que mundialmente los oftalmólogos hablen en un mismo idioma para referirse al trauma ocular (7). En esta clasificación que toma el globo ocular como referencia anatómica, logra que se describa el tipo de lesión ocular sin ambigüedades y sin necesidad de aclarar qué tejido es el afectado (Figura 1). Es decir, al especificar el lugar o tejido afectado por el trauma, esto solo será una característica más a describir del trauma; sin embargo, no será la referencia para clasificar el tipo de lesión.

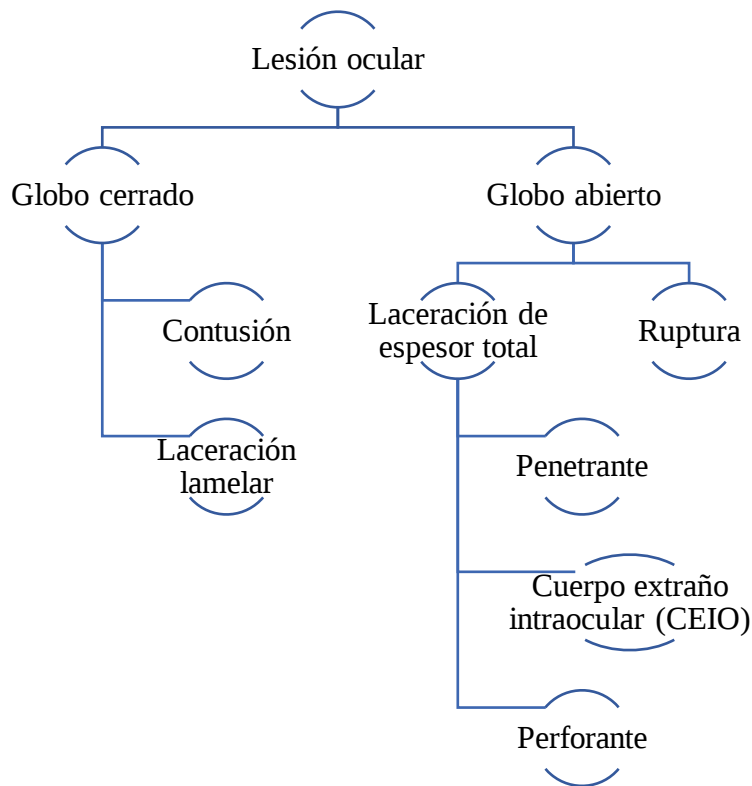


Figura 1. Clasificación de trauma ocular mecánico “The Birmingham Eye Trauma Terminology system” (BETT)

Tomada y adaptada de: Kuhn F, Pieramici DJ. Ocular Trauma: Principles and Practice. New York; Stuttgart: Thieme, c2002. Print.

Antes de que existiera dicha clasificación, al incluir la localización exacta del tejido afectado por la lesión ocular, se prestaba para confusiones. Por ejemplo, al decir herida corneal penetrante podía ser interpretado de dos formas muy distintas: herida de espesor parcial de la córnea, o herida de espesor total del globo que está localizada en la córnea. Es esta una de las razones por las cuales era tan necesario plantear una clasificación universal de tal manera que se tuviera claro que una cosa es el tipo de lesión ocular u otra cosa la localización de la herida en esa lesión. Así mismo, aunque el tipo de lesión ocular no implica

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

directamente una clasificación del mecanismo del trauma, esta clasificación permite comprender que mecanismo de trauma llevó a cada tipo de lesión ocular.

Las siguientes son las definiciones de la terminología de la clasificación en lesiones oculares por trauma (7): **La pared del globo ocular** son la córnea y esclera (no incluye la coroides ni la retina, aunque estas sean las capas subyacentes a la esclera). **La lesión de tipo globo cerrado** es aquella que no tiene herida abierta e incluye a la **contusión**, en la cual no hay herida o solución de continuidad del tejido, y a la **laceración lamelar**, en la cual existe una herida de espesor parcial en la pared del globo ocular. En la contusión, la lesión se produce debido a la transferencia directa de energía por parte del objeto que golpea y produce ruptura de la coroides o cambio de la forma del globo ocular, como es el caso de la recesión angular

Las **lesiones de globo abierto** son aquellas en la cual hay una herida de espesor total de la pared del globo ocular, teniendo presente que la coroides y la retina pueden estar intactas, prolapsadas o con algún daño. Dentro de las lesiones de globo abierto se encuentra la **ruptura**, que incluye aquellas heridas de espesor total del globo ocular causada por un objeto contundente que partiendo de la premisa que el globo ocular contiene un líquido incompresible, el impacto genera un súbito y transitorio aumento de la presión intraocular (PIO), una forma de onda expansiva de aumento de PIO en el que el globo ocular sufre una herida de espesor total en su punto más débil, que puede ser el lugar del impacto o en otro lugar como por ejemplo, una cicatriz previa por alguna cirugía. En este tipo de lesión el mecanismo por el que se da la herida implica fuerzas que van desde adentro del globo ocular hacia fuera, lo que la hace que se produzca herniación de tejido intraocular. La otra lesión

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

incluida en la lesión de globo abierto es la **laceración de espesor total**, la que usualmente es causada por objeto cortopunzante; de esta laceración hay 3 subtipos: **herida penetrante**, en la que solo hay vía de entrada de la herida, y si hay más de una herida, cada una debe haber sido causada por un objeto diferente; **herida perforante** en la que hay dos heridas de espesor total (una producida por vía de entrada y otra por la vía de salida); y, por último, el **cuerpo extraño intraocular**, el cual implica que hay un cuerpo extraño retenido en el globo ocular (si bien podría ser una herida penetrante donde solo hay una vía de entrada, se clasifica aparte ya que tener un cuerpo extraño dentro del globo ocular tiene implicaciones clínicas y tratamiento distinto, además de mayor riesgo de endoftalmitis) (7).

7.2.2 Ocular Trauma Classification Group

Este equipo ha desarrollado una clasificación específica para los traumas oculares mecánicos con base en BETT, la que tiene en cuenta los hallazgos del globo ocular al momento del primer examen posterior al trauma. Al hablar de trauma mecánico se excluyen las quemaduras químicas, térmicas o eléctricas. Este sistema de clasificación propuesto categoriza los traumas según cuatro parámetros (3, 8, 9):

- **Tipo** de trauma basado en el mecanismo del mismo:

Globo cerrado:

- A. Contusión
- B. Laceracion lamelar
- C. Cuerpo extraño superficial
- D. Mixto

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Globo abierto:

- A. Ruptura
- B. Penetrante
- C. CEIO
- D. Perforante
- E. Mixto

- **Grado** del trauma el cual se define según la agudeza visual (AV) en el examen inicial.

Este se menciona indiferentemente si es globo cerrado o abierto. Se categoriza así:

- A. I: $\geq 20/40$
- B. II: 20/50 a 20/100
- C. III: 19/100 a 5/200
- D. IV: 4/200 a percepción luminosa (PL)
- E. V: No percibe luz (NPL)

- Presencia o ausencia de **defecto pupilar aferente relativo (DPAR)**, el cual se mide al realizar el examen de balanceo con la linterna y visualizando las pupilas. Éste es de gran importancia ya que da indicios de un posible daño del nervio óptico (NO), de alteración en retina o ambos. Dada su importancia, si por el trauma o por efectos farmacológicos no se puede evaluar el DPAR de la manera convencional, se debe realizar el examen para DPA reverso, en el cual se realiza la misma prueba de balanceo con la linterna, pero observando la respuesta consensual del otro ojo; si al iluminar el ojo afectado el contralateral mantiene su pupila dilatada y no se contrae, la prueba es positiva. Este

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

defecto se menciona siempre, indiferentemente si es globo cerrado o abierto, como positivo o negativo para el ojo afectado.

- **Extensión o zona** de la lesión, la cual dependerá si es globo abierto o cerrado. Las lesiones de globo cerrado se dividen en:

- Zona I: cuando la lesión externa; es decir, que afecta solo conjuntiva bulbar, esclera o córnea.
- Zona II: incluye las lesiones en cristalino o estructuras del segmento anterior, incluyendo la pars plicata.
- Zona III: incluye retina, vítreo, úvea posterior (cuerpo ciliar y coroides) y el nervio óptico.

En las lesiones de globo abierto se dividen en:

- Zona I: se limita a la córnea y el limbo.
- Zona II: involucra los 5 mm anteriores de la esclera.
- Zona III: su aspecto más anterior es por lo menos 5 mm posterior al limbo y de ahí hacia posterior.

7.3 Trauma ocular no mecánico

Las lesiones químicas del ojo pueden producir daño extensivo en el globo ocular y su superficie, llevando a deterioro visual. Hay dos sustancias que son las que pueden producir lesión, los álcalis, los cuales penetran fácilmente dañando el estroma corneal y el endotelio, así como otras estructuras del segmento anterior, mientras que los ácidos en su mayoría

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

permanecen confinados a la superficie ocular y no penetran hacia la cámara anterior. Como en todo, existen excepciones a la regla, siendo el ácido fluorhídrico la excepción de los ácidos, ya que penetra a cama anterior igual que los álcalis (3).

Los álcalis más frecuentemente implicados son el amoníaco (NH_3), un ingrediente común en agentes de limpieza del hogar, y la lejía (NaOH), un ingrediente común en los limpiadores de desagües; usualmente estas dos sustancias causan las lesiones más graves. Otros álcalis son el hidróxido de potasio (KOH), el hidróxido de magnesio ($\text{Mg}[\text{OH}]_2$) y la cal ($\text{Ca}[\text{OH}]_2$); este último es el causante más común de quemaduras oculares por álcalis, pero no genera tanto daño como los álcalis de rápida penetración (3).

Los ácidos más frecuentemente implicados son el sulfúrico (H_2SO_4), un ingrediente en las baterías de los automóviles, siendo el agente más común; el sulfuroso (H_2SO_3), el fluorhídrico (HF), que penetra rápidamente como los álcalis y causa lesiones muy graves; el acético (CH_3COOH), el crómico (Cr_2O_3) y el hidroc্লórico (HCl) (3).

Para la clasificación según su grado de afectación, la clasificación mas utilizada clínicamente es la de Hughes modificada por Roper Hall (Tabla 1) (10 , 11), aunque también se utiliza la de Dua en la cual se tiene mas en cuenta el estado de la conjuntiva (Tabla 2) (12).

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Tabla 1. Clasificación Roper-Hall (Hughes modificada)

Grado	Pronóstico	Cornea	Conjuntiva / Limbo
I	Bueno	Daño del epitelio corneal	Sin isquemia limbal
II	Bueno	Haze corneal, detalles del iris visibles	<1/3 isquemia limbal
III	Reservado	Pérdida del 100% del epitelio corneal, haze estromal, detalles del iris opacos	1/3 - 1/2 isquemia limbal
IV	Pobre	Cornea opaca, iris y pupila difícilmente valorables (muy opacos)	>1/2 isquemia limbal

Tomada y adaptada a partir de: Roper-Hall, M.J., Thermal and chemical burns. Transactions of the ophthalmological societies of the United Kingdom, 1965. 85: p. 631-53

Tabla 2. Clasificación de Dua

Grado	Pronóstico	Hallazgos Clínicos	Afectación Conjuntival
I	Muy bueno	0 husos horarios de afectación limbal	0%
II	Bueno	< 3 husos horarios de afectación limbal	< 30%
III	Bueno	Entre 3 a 6 husos horarios de afectación limbal	30 – 50 %
IV	Bueno a reservado	Entre 6 a 9 husos horarios de afectación limbal	50 – 75%
V	Reservado a pobre	Entre 9 a 12 husos horarios de afectación limbal	75 – 100 %
VI	Muy pobre	Todo el limbo afectado (12 husos horarios)	Toda la conjuntiva afectada (100%)

Tomada y adaptada a partir de: Dua, H.S., A.J. King, and A. Joseph, A new classification of ocular surface burns. The British journal of ophthalmology, 2001. 85(11): p. 1379-83.

7.4 Pronóstico

En los traumas severos, es indispensable tanto para el paciente como para el oftalmólogo tener una idea general del pronóstico final del cuadro clínico. Hay distintos estudios que han revelado indicados factores pronósticos en cuanto a los hallazgos clínicos iniciales posteriores al trauma, sin embargo, hay controversia entre ellos (3, 8).

Por esto, basándose en la terminología de BETT (7) y con los datos basados en dos grandes y reconocidos registros de trauma: United States Eye Injury Registry (USEIR) y el Hungarian Eye Injury Registry (HEIR), se creó la escala de pronóstico OTS por sus siglas en inglés (*Ocular Trauma Score*) (8). Esta escala da aproximadamente un 77% de posibilidad de predicción funcional posterior al trauma teniendo en cuenta datos clínicos que se evalúan en un primer acercamiento con el paciente que sufre el trauma (3).

El OTS fue elaborado por Kuhn F et. al quienes para lograrlo analizaron más de 2500 lesiones oculares e incluyeron más de 100 variables para el estudio. A dichas variables les aplicaron análisis estadísticos que permitió limitar a tan solo 6 variables las cuales son fáciles de evaluar en un examen inicial y permiten predecir la agudeza visual final a largo plazo posterior al trauma (3). Las variables por evaluar son AV inicial, ruptura, endoftalmitis, lesión perforante, desprendimiento de retina y DPAR.

A cada variable se le asigna un número si está presente y se van sumando o restando; cuando la variable no está presente representa cero (Tabla 3). La AV es la única que otorgará un número para sumar, el resto de las variables restan. Al obtener el número total de las

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

variables presentes sitúa al paciente en una categoría en la cual da el porcentaje de probabilidad de que el paciente tenga cierto rango de AV final (Tabla 4) (3, 8).

Tabla 3. Cálculo de OTS

Tabla 3. Cálculo de OTS	
Variable	Puntos
AV inicial	
- NPL	60
- PL/MM	70
- 1/200 a 19/200	80
- 20/200 a 20/50	90
- $\geq 20/40$	100
Ruptura	-23
Endoftalmitis	-17
Lesión perforante	-14
Desprendimiento de retina	-11
DPAR	-10

Tomada y adaptada a partir de: Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD. The Ocular Trauma Score (OTS). Ophthalmol Clin North Am. 2002; 15(2):163-vi. doi:10.1016/s0896-1549(02)00007-x

Tabla 4. Categorización de pronóstico visual según OTS

Tabla 4. Categorización pronóstico visual según OTS						
Suma de puntos	OTS	NPL	PL/MM	1/200 a 19/200	20/200 a 20/50	$\geq 20/40$
0-44	1	74%	15%	7%	3%	1%
45-65	2	27%	26%	18%	15%	15%
66-80	3	2%	11%	15%	31%	41%
81-90	4	1%	2%	3%	22%	73%
92-100	5	0%	1%	1%	5%	94%

Tomada y adaptada a partir de: Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD. The Ocular Trauma Score (OTS). Ophthalmol Clin North Am. 2002;15(2):163-vi. doi:10.1016/s0896-1549(02)00007-x

El impacto que llega a tener esta escala de pronóstico para el oftalmólogo es que permite una explicación más acertada al paciente, permite un triage más asertivo, lo guía a tomar mejores decisiones en cuanto al manejo y tipo de rehabilitación que debe tener aquel paciente. Asimismo, para el paciente dado que se dan cifras, permite que tenga menor ansiedad e incertidumbre de su pronóstico lo cual le permitirá tomar decisiones con su familiar respecto a sus cambios en estilo y calidad de vida y decisiones económicas. Además de estos beneficios tanto para el paciente como para el médico, esta escala permite a las entidades de la salud pública objetivar en planeación y evaluación de las medidas de intervención y prevención (3, 9).

7.1 Incidencias y prevalencias

El USEIR por sus siglas en inglés de Registro de Lesiones Oculares en EEUU, fue un registro que recolectaba toda la información de hospitales y urgencias o aquellas que llegaran a consultorios privados de oftalmólogos, en la que con un formato de una página de examen inicial y uno de seguimiento a los 6 meses, lograba recolectar los datos completos de lesiones oculares que hubieran llevado a cambios funcionales o estructurales significativos y permanentes del ojo en 25 países diferentes, lo cual permitía comparación de los hallazgos y manejos en distintas áreas geográficas (3). Es por esto, que la información acerca de incidencias y prevalencias en cuanto a trauma ocular en general se encuentra en EE. UU. Sin embargo, también hay otro registro valioso que es el Registro de lesiones oculares de Hungría o HEIR por sus siglas en inglés.

Los ojos representan el 0.1% de la superficie corporal total; sin embargo, su importancia e impacto en la vida del humano es desproporcionalmente mayor. Es por esto por lo que las consecuencias por casos de trauma ocular cobran importancia (3). El trauma ocular es el causal más importante de la morbilidad ocular e inadecuada agudeza visual en niños y adultos jóvenes (1).

En estados Unidos, las lesiones oculares representan la principal causa de ceguera monocular, y similar a lo mencionado en otros estudios, el tipo de lesión más frecuente fue de globo cerrado (74.2%) (13). En Estados Unidos, por ejemplo, la incidencia de trauma

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

ocular es aproximadamente de 3 por cada 100,000 habitantes y su prevalencia en hombres es de 13.5% (4).

A partir del primer reporte del “Registro de Trauma Ocular Colombiano” (ReTOC), a pesar de que la mayoría de los casos que se reportan en la ciudad de Cali y son además de mayor severidad dado que sus creadores y quienes más reportan los traumas son retinólogos, se reportaron 619 pacientes en un periodo de aproximadamente 5 años (2, 5).

En Colombia en una clínica de referencia en oftalmología en el nororiente colombiano en la cual se llevó a cabo un estudio retrospectivo para identificar las principales causas de consultas oftalmológicas en urgencias en los años 2014 y 2015, se encontró que de 9,088 registros de historias de consulta a urgencias de oftalmología en el año 2014, las causas traumáticas correspondieron al 36.1 %, y en 2015 de 8,162 registros de historias de urgencias oftalmológicas, el 35.9 % fueron debidas a trauma ocular (14).

Colombia es un país en el cuál según la ciudad, y área (rural o urbano) se tiene mayor nivel de desarrollo a entidades de salud especializadas. Asimismo, hay gran parte de la población que accede a algún grado de escolaridad, no significando esto que logren obtener título como bachiller o universitario. Un estudio observacional de un año de duración realizado en Santa Rosa de Bolívar, Colombia, por ejemplo, reportó una incidencia de trauma ocular 3.61 por cada 1000 habitantes por año, representando el 72% de los traumas, accidentes laborales (15).

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

En un estudio retrospectivo que incluyó todo tipo de consultas a urgencias de oftalmología entre el 2013 y el 2018 en Valladolid España, de 20,822 pacientes incluidos, el trauma ocular fue el motivo de consulta en 2125 pacientes (10.2%) (16).

En cuanto al manejo, la incidencia de hospitalización de las lesiones oculares en Escocia es de 8.1, 12.6 en Singapur, 13.2 en EE. UU. y 15.2 en Suecia (3). Por otra parte, en un estudio en Daegu, en Korea del Sur, se reportó que la mayoría de los pacientes fueron dados de alta posterior al manejo inicial del trauma (91%) (13).

En cuanto al trauma no mecánico, se encuentran las quemaduras oculares las cuales, según el USEIR, representan el 3.6% de todas las lesiones oculares consideradas como severas (3).

Respecto a la agudeza visual, Jae Yun Ahn et. Al reportaron que de 446 de los pacientes que se quejaron de disminución en su agudeza visual como uno de los síntomas iniciales de consulta posterior al trauma ocular, 132 mejoraron su AV final, 38 pacientes continuaron con AV disminuida, y 33 no tuvieron cambios en su AV (13).

7.6 Características demográficas

En casi la totalidad de estudios reportados, el trauma ocular es en general más frecuente en hombres (2, 4, 13, 16-18). Aproximadamente, el 80% de los pacientes con trauma ocular son hombres. La relación hombre : mujer que reporta el USEIR es de 4.6 : 1, la que reporta el HEIR es 4.3:1 (3) y la reportada en ReTOC es de 4,67 : 1 (2).

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

La edad en que más ocurre el trauma ocular es aproximadamente a los 30 años; sin embargo, el rango de edad varía según la población estudiada. En el USEIR se reporta a los 33 años, mientras que en el HEIR a los 29 años (3). En el estudio de A.K. Hoskin que estudió el trauma relacionado al trabajo, la edad promedio es a los 48 años (4). Por su parte, en Colombia, ReTOC reveló que el rango de edad más común fue entre 16-30 años (2), coincidiendo la temprana edad de inicio del rango con un estudio en España en el se indicó que son más susceptibles a el trauma ocular entre los 15-45 años (16). En un estudio retrospectivo en la ciudad de Bucaramanga, en Colombia en una institución de cuarto nivel de complejidad el rango de edad promedio fue de 30.6 ± 16.6 años (18). Por otra parte, en Taiwán se encontró que el rango de edad más frecuente afectado es entre los 30-49 años (17), mientras que en USA entre los 20 y 34 años (13). Agrawal et al. encontraron que más que en cierto rango de edad, las lesiones oculares suceden con mayor frecuencia, en aquellos con un bajo nivel educativo (2, 19).

Curiosamente, se ha reportado que, a mayor edad, mayor relación con severidad de las lesiones oculares; por ejemplo, Jae Yun Ahn et al. encontraron con diferencia estadísticamente significativa en que la mediana de la edad para lesiones oculares severas fue 6 años más que para las lesiones leves (53 vs. 47 años). Asimismo, reportan que el grupo etáreo entre 50-59 años mostró mayor incidencia de lesiones oculares (419 pacientes [29.4%]), y, por otra parte, el grupo etáreo de mayores de 70 años tuvo la mayor proporción de pacientes con lesiones oculares de mayor severidad (13).

7.7 Factores de riesgo

Hay factores de riesgo a los cuales el propio comportamiento del paciente lo predisponen al trauma, como por ejemplo violar normas de tránsito, consumo de drogas y/o alcohol, desempleo y entornos sociales inestables (3).

Siendo las lesiones oculares un problema de salud pública principalmente en países en vía de desarrollo, se ha encontrado que el problema es debido sustancialmente a la falta de consciencia en la gravedad de la enfermedad y la ausencia de prevención (2).

La mayoría de las lesiones oculares son leves y son potencialmente prevenibles cuando se utiliza adecuada protección ocular en situaciones donde se prevé que hay alguna posibilidad de riesgo de trauma ocular. Un ejemplo de esta situación fue la medida sugerida por el registro de trauma en Canadá, el cual sugirió el uso de máscaras protectoras en hockey sobre hielo debía ser obligatorio, y lograron tener una importante reducción en el número de accidentes (2). Sin embargo, en el estudio de Jae Yun Ahn et al., 4.2% tuvieron la lesión ocular a pesar de tener protección y no se encontró diferencia significativa en la severidad de las lesiones entre los que llevaban y no llevaban puesta la protección ocular. Esto puede deberse a que la protección ocular que se lleva no es la ideal para la labor que se está realizando (13). Es claro que las gafas convencionales no ofrecen adecuada protección ocular en algunas actividades e incluso contribuyen a la lesión ocular al partirse (3). En el estudio de Jae Yun Ahn et al, se aclaró que, por el análisis del mecanismo y tipo de lesión, todas era prevenibles con uso de adecuada protección ocular. En este estudio el 95.7% de los pacientes no usaban la protección lo cual explica la alta incidencia encontrada (3). La revisión

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

sistemática acerca de los registros de trauma ocular realizado por A.K Hoskin et al., indica la necesidad de que futuros registros que incluyan información más específica del tipo y el uso o no de protección ocular al momento del trauma (4).

Además, se ha encontrado que en casa y en el lugar de trabajo son los lugares más frecuentes en que ocurren las mismas (13). Asimismo, la última revisión sistemática, y otros estudios afirman que antes la mayoría de las lesiones oculares sucedían en el lugar de trabajo (3); sin embargo, ahora toman relevancia lugares como casa o áreas públicas teniendo en cuenta que los atracos y las caídas toman relevancia (4).

En cuanto a lesiones en área laboral, el lugar donde más frecuentemente hubo lesiones oculares fue en áreas industriales (69.8%), seguido de fincas (11.8%), seguido de áreas o ambientes externos (6.2%) (13). Las heridas oculares relacionadas al trabajo siguen siendo un problema de salud pública que, además, disminuye la productividad y los ingresos (13). Un estudio prospectivo en Gurgaon, Haryana, India relacionó el 20.1% de las lesiones por cuerpo extraño con eventos laborales (19). En Denizli Turquía, las labores con maquinaria y metales fueron el área de trabajo en que más lesiones oculares hubo y, de éstas, la actividad de soldadura fue la causante de la mayoría (20). Así mismo, en el estudio de Jae Yun Ahn et al. se reportó que, en orden de mayor a menor frecuencia, las actividades que más se relacionaron con el trauma ocular asociado al lugar de trabajo fueron: corte de metal, soldadura, manipulación de químicos y trabajos agrícolas (13). La principal causa de trauma ocular en el estudio de Galindo Ferreiro et al., es la caída de cuerpo extraño en superficie ocular (64.6%) (16). De manera similar, Jae Yun Ahn et al. reportan que, de los traumas oculares ocurridos en área de trabajo, los más frecuentes fueron las abrasiones corneales y

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

conjuntivales (32.9%), seguido de cuerpo extraño corneal (20.6%) y luego queratitis punteada superficial (19.2%) (13).

La incidencia, severidad y características de las lesiones oculares relacionadas al trabajo varían según cada región, siendo mayores en países en vía de desarrollo o aquellas que están industrializándose rápidamente. Por ejemplo, las lesiones oculares en Taiwán y China son el 40% de todo tipo de lesiones, mientras que, en Italia y Estados Unidos, solo entre el 5-25% (13). La severidad de las lesiones también se ha relacionado con países de menor desarrollo ya que se ha encontrado relación con el menor conocimiento de la necesidad de utilizar adecuada protección ocular. En el Norte de Tailandia, los agricultores, por ejemplo, son los que más heridas oculares tuvieron, siendo de tipo globo abierto las más frecuentes (13). Así mismo, fueron el corte y podado de pasto sin protección ocular los que mostraron ser factor de riesgo para lesión ocular de tipo globo abierto. De ellos, el 98% no llevaba protección ocular (21). Encontraron que procesos de cortado o fundición de metal, así como el martillero, clavado y corte de madera o puntillas fueron las actividades más frecuentes causantes de la lesión ocular. Además, los materiales pequeños y a altas velocidades fueron el evento más relacionado con el evento. En cuanto a severidad, se ha reportado que las lesiones oculares bilaterales si fueron significativamente menos severas que aquellas monoculares (3.3% vs. 14.2%, $P < .001$) (13).

En cuanto a la fuente que causa el trauma, los objetos contundentes son los que más comúnmente causan el trauma ocular; el USEIR reporta el 31% mientras que el HEIR el 45% de los casos (3). En Estados Unidos, los objetos más relacionados han sido las piedras, puños, pelotas de beisbol, palos de madera, ramas y corchos de champaña (3). En un estudio en

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Bucaramanga Colombia en el cual se analizaron los casos de hifema secundario a trauma ocular, se encontró que la mayoría de los traumas estaban relacionados con el deporte lo cual coincide con lo reportado en otros estudios de países en vía de desarrollo que aumentan la industrialización. Sin embargo, en segundo lugar, fue el sitio de trabajo lo cual es preocupante ya que la diferencia entre el primer y segundo lugar no fueron estadísticamente significativos. Esto posiblemente se debe a que es un país de medianos a bajos recursos donde el nivel educativo no es alto en la mayoría de la población y por esto hay poco uso de protección ocular (18).

7.8 Examen inicial en lesiones o trauma ocular

Los pacientes que llegan al servicio de urgencias posterior a lesiones o trauma ocular pueden llegar con un diagnóstico de politraumatismo, en el cual el oftalmólogo debe priorizar y no olvidar evaluar el estado general del paciente poniendo especial cuidado a los signos vitales y estado mental. Casos en los cuales el paciente tenga signos vitales inestables, estado mental alterado o lesiones no oculares que amenacen su vida, el paciente deberá primero referirse a la sala de urgencias generales en la cual se estabilice su estado general (3).

Entre los antecedentes a prestar atención, aunque se trate de un manejo de trauma, serán: antecedentes médicos, medicaciones que ingiera o aplique, alergias medicamentosas, antecedentes quirúrgicos sistémicos, y especialmente cuando son heridas con elementos corto punzantes, el estado de vacunación contra tétano (3).

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

En cuanto al interrogatorio oftalmológico con relación al trauma o lesión ocular, es de vital importancia conocer los detalles de la situación que llevó a la lesión o trauma ocular. Detalles acerca de la localidad en que sucedió, el uso o no de gafas protectoras adecuadas para la actividad que se realizaba, uso de cinturón de seguridad, si hubo airbag en caso de accidentes de tránsito, y si el trauma fue generado directamente por esos objetos. Asimismo, debe tenerse una detallada descripción del mecanismo de la lesión lo cual permitirá una mas fácil clasificación en la terminología BETT de trauma; será importante mencionar si fue con objeto contuso o corto punzante. El tiempo de evolución desde el trauma o lesión de volverá de suma importancia para tomar decisiones respecto a la intervención (conservadora o quirúrgica inmediata o diferida). En cuanto infecciones, dará una idea el dato si se dio en área rural o urbana. Los antecedentes quirúrgicos o de traumas oculares toman relevancia ya que podrían ser un factor de riesgo para ruptura del globo ocular e incluso dar una idea del por qué la agudeza visual puede ya estar comprometida (3).

Aspectos clave a evaluar en el examen externo serán la inspección de la cabeza, cara, tejidos peri orbitarios y párpados. Será relevante buscar si existen laceraciones, equimosis, algún cuerpo extraño o tejido intraocular que protruya, si hay ptosis, enoftalmos o exoftalmos asociado en cuyo caso sirve utilizar un exoftalmómetro. En trauma se hace importante palpar el cráneo facial, y área periorbitaria buscando defectos óseos en escalón, crépitos por enfisema subcutáneo o incluso la hipoestesia infraorbitaria, hallazgos que sugerirían clínicamente fracturas orbitarias. En casos en que el edema palpebral sea extrema, se deben usar retractores palpebrales sin embargo con precaución de no ejercer presión dado que en caso de un trauma de tipo globo abierto podría generarse extrusión de contenido intraocular; en cuyo caso sería ideal no forzar el examen y realizar un estudio imaginológico (3).

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

La toma de agudeza visual es un indicador pronóstico crucial en lesiones y trauma ocular y por lo cual debe tomarse con mucha precaución. Idealmente debe tomarse con corrección y usando el pinhole ya que, si bien no podrá hacerse la optometría completa, dará una idea para que sea la agudeza visual mas certera en un servicio de urgencias. Se tomará AV lejana con cartilla de Snellen o ETDRS, en niños las cartillas de Allen, HOTV o con la E podrá realizarse. En circunstancias en que el paciente tenga poca movilidad y no sea posible, deberá tomarse la AV cercana. Según la visión se continuará con movimiento de manos, cuenta dedos, percepción y proyección luminosa, o incluso no percepción de luz (3).

La función del nervio óptico deberá evaluarse en todo caso de trauma; la presencia o ausencia de DPAR será un indicador pronóstico además de indicarnos a grosso modo una potencial función visual. En caso de que la pupila del ojo sometido al trauma se vea afectada, podrá evaluarse de manera reversa vigilando la pupila contralateral. La percepción de brillantez también debe ser evaluada con un haz de luz potente en cada pupila por separado y el paciente debe indicar comparativamente si es del 100% en los dos ojos o menor en uno de los dos. El campo visual por confrontación otorgará información general acerca de la visión periférica y podría orientar si se trata de un daño en el nervio óptico o retina. La evaluación de la visión de color también puede indicarnos un posible daño en el nervio óptico; usando la prueba de Ishihara, Hardy-Ritter-Rittler o incluso comprobando la desaturación al rojo mostrando monocularmente un elemento de color rojo, podría evaluarse esta función (3).

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

La motilidad ocular se convierte de gran importancia en caso de que se sospeche lesión en la órbita o de un nervio craneal. En ocasiones, sin existir una lesión en los mencionados previamente, el paciente tendrá limitación a la motilidad por el edema palpebral, hemorragia o incluso por poca cooperación del paciente. En dichos casos, podrá realizarse bajo anestesia tópica la prueba de ducción forzada para descartar el atrapamiento muscular en una fractura orbitaria, en cuyo caso la pares más frecuentemente involucrada será el piso de la órbita seguido por la pared medial (3).

En la lámpara de hendidura se evaluarán hallazgos más precisos que no pudieron ser evidenciados en el examen externo. En la conjuntiva habrá que prestar atención especial si hay restos de cuerpo extraño o precipitados del químico que puedan estar atrapados en los fondos de saco conjuntivales. La quemosis hemorrágica puede ser sugestivo de fractura orbitaria o puede esconder una herida penetrante o perforante. Mencionado esto, se vuelve imperativo la exploración de fondos de saco, evaluación de posibles heridas conjuntivales con aplicador con anestesia tópica y eversión de párpados para una exploración minuciosa (3).

En córnea se debe evaluar presencia de opacidades, y con fluoresceína los defectos epiteliales (abrasiones o ulceraciones) y en casos de heridas, evaluar si son de espesor total o parcial y verificar con fluoresceína si existe seidel positivo que confirme salida de humor acuoso por la herida de espesor total (3).

En cuanto a las lesiones químicas, la severidad está relacionada con tres principales factores y se debe prestar especial atención a estos detalles durante el examen: superficie que

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

entró en contacto con el químico, la profundidad a la que logra penetrar el químico, y el grado de daño de células madre limbares (3).

En esclera, se vuelve más complicada la exploración debido a que en caso de hemorragias conjuntivales camuflan una posible herida penetrante del globo ocular. Siempre deben tenerse presente como una posibilidad y en caso de alta sospecha, realizar exploración en cirugía (3).

En la cámara anterior (CA) debe evaluarse presencia de células ya sea inflamatorias, pigmento o glóbulos rojos, flare, fibrina o hipopion e incluso cuerpos extraños. La profundidad de la CA si está aumentada se puede sospechar de luxación posterior del cristalino, iridodiálisis o ruptura escleral; por el contrario, si es estrecha, se sospecha de luxación anterior del cristalino, prolapso vítreo, herida corneo-escleral con seidel positivo, desprendimiento coroideo, o incluso cierre angular agudo (3).

El iris y ángulo son sitios que anatómicamente son susceptible al trauma. Con método de iluminación directa y retroiluminación, se pueden encontrar fácilmente heridas del esfínter del iris, de su estroma, iridodiálisis o iridodonesis con subluxación del cristalino. El ángulo debe ser examinado con un lente de cuatro espejos de gonioscopía siempre y cuando la transparencia corneal lo permita y que no sea un trauma ocular de tipo globo abierto. La gonioscopía en ocasiones puede incluso dejar ver cuerpos extraños intraoculares que se quedan atrapados cercanos al ángulo (3).

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

El cristalino podrá revelar hallazgos como facodonesis, subluxación, defectos en la capsula anterior o posterior catarata traumática sectorial, cuerpo extraño atrapado en el cristalino, o ruptura de la zónula (3).

La PIO aunque no es menos importante, en ocasiones debe ser diferida, en especial cuando es un trauma de globo abierto. Usualmente luego de un trauma, la PIO se eleva de manera aguda usualmente por obstrucción a la vía de drenaje del humor acuoso ya sea por hemorragia o células inflamatorias en la CA, o cierre angular por lesión de estructuras cercanas (subluxación anterior del cristalino, rotación anterior del cuerpo ciliar por hemorragia supra coroidea, bloqueo pupilar por luxación del cristalino o por membrana inflamatoria). Una presión intraocular anormalmente baja, por otra parte, haría sospechar una herida penetrante o ruptura ocular o incluso daño del cuerpo ciliar o desprendimiento de retina (3).

El segmento posterior debe siempre ser examinado mientras se pueda, a no sea que haya opacidad de medios que lo dificulten y obliguen a realizar otros exámenes. Idealmente debe dilatarse la pupila con medidas farmacológicas y esta medida debe quedar registrada en la historia clínica ya que cuando se trata de trauma, en ocasiones otras subespecialidades evalúan al paciente y puede prestarse para malentendidos la no reacción pupilar si no conocen la medida farmacológica previa. Hay casos en los cuales no se recomienda realizar esa midriasis farmacológica como por ejemplo en traumas de tipo globo abierto en la cual haya prolapso del iris; en dicho caso debe primero cerrarse la herida quirúrgicamente, evaluar segmento posterior con pupila sin dilatar, una tomografía o la ecografía ocular podrían ser de ayuda. En casos muy severos de trauma, seguramente el polo posterior será evaluable

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

únicamente con un oftalmoscopio binocular indirecto y no con un lente de 90 Dpt en la lámpara de hendidura. En ocasiones, serviría realizar indentación escleral para visualizar mejor la periferia y posibles defectos que se encuentre, sin embargo, debe diferirse hasta por 4 a 6 semanas en casos de hifema, globo abierto o casos en que se sospeche fractura orbitaria (3).

Las ayudas imaginológicas se vuelven una herramienta muy valiosa en casos de trauma. La ultrasonografía permite valorar la anatomía interna y detectar hemorragias vítreas o cuerpos extraños. En heridas de espesor total no se podría realizar debido al alto riesgo de producir herniación de tejido intraocular. La Tomografía Axial Computarizada (TAC) es la imagen mas usada en trauma ocular o periocular dado que hay buen acceso en la mayoría de los hospitales, no hay riesgo si hay cuerpo extraño intraocular metálico, y en casos de globo abierto no hay riesgo dado que no requiere contacto. Las indicaciones mas precisas para solicitar una TAC serían que no pueda visualizarse el polo posterior con oftalmoscopio indirecto, sospecha de laceración de espesor total o ruptura ocular, sospecha de cuerpo extraño intraocular, o sospecha de fractura de orbita o del macizo facial (3).

8. Metodología

8.1 Diseño

Estudio de tipo corte transversal, en el que se incluyeron pacientes que consultaron o fueron derivados al servicio de urgencias oftalmológicas de la FOSCAL por lesiones oculares entre Marzo 1 de 2022 y Enero 10 de 2023.

8.2 Criterios de inclusión

Se incluyeron pacientes de todas las edades que acudieron o fueron remitidos a urgencias oftalmológicas de la Fundación Oftalmológica de Santander FOSCAL para manejo inicial por lesiones oculares externas o traumas oculares.

8.3 Criterios de exclusión

- Paciente re-consultante por complicaciones del mismo episodio de lesión o trauma ocular que haya sido previamente atendido y manejado en el servicio de urgencias oftalmológicas de la Fundación Oftalmológica de Santander FOSCAL.
- Paciente que acuda con complicaciones secundarias al manejo otorgado en otra institución por su cuadro clínico consecuente a la lesión o trauma ocular.

8.4 Tamaño de la muestra calculado

Inicialmente el tamaño de la muestra que se calculó fue teniendo en cuenta que se estima que la consulta en la institución es de 40-50 ojos con lesiones oculares al mes; eso

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

significa la atención de entre 450-600 casos en un año. Usualmente en estudios exploratorios como estos revisar entre 300 y 350 pacientes es suficiente.

Al final de la recolección de datos del presente estudio se logró incluir 1,957 pacientes y 2,088 ojos en un lapso de 10 meses y 10 días (Entre 1 de Marzo de 2022 y 10 de Enero de 2023).

8.4 Procedimientos

8.4.1 Selección de pacientes y recolección de datos

FOSCAL ofrece un servicio de oftalmología de urgencias las 24 horas del día, los siete días de la semana. Los pacientes elegibles para el estudio fueron contactados por el oftalmólogo a cargo durante su visita a la sala de emergencias. El oftalmólogo explicó el estudio y respondió a cualquier pregunta sobre el consentimiento informado impreso para los adultos o el asentimiento para los menores, junto con el consentimiento proporcionado por el tutor legalmente responsable en el caso de los menores. Ningún paciente se negó a participar en el estudio durante el periodo de estudio.

Se indagó sobre la anamnesis completa, incluyendo información detallada sobre el mecanismo y las circunstancias del traumatismo y el uso de protección ocular, entre otra información. La agudeza visual mejor corregida (AVCC) monocular sin y con agujero de alfiler se tomó en la consulta utilizando un proyector. Si era pertinente, se realizaron campimetría de confrontación, visión cromática, externa total, motilidad de los músculos extraoculares, función pupilar, examen con lámpara de hendidura, medición de la presión

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

intraocular, gonioscopia con cuatro espejos y fundoscopia dilatada con lentes de 90 y 2,2 dioptrías.

Para garantizar la calidad de los datos recogidos, se creó un registro de lesiones oculares en el programa informático LimeSurvey, un avanzado sistema de encuestas en línea (22), que cumplimentó el oftalmólogo responsable del servicio de urgencias. El objetivo del registro era incluir datos sociodemográficos y clínicos completos necesarios para la evaluación inicial del traumatismo y disponer de datos completos de todos los pacientes incluidos para el análisis. (Vista previa del registro disponible en línea mediante el siguiente enlace: <https://foscaldigital.com/sy/index.php/895987?lang=es-CO>, o a través de código QR (Figura 2). Tenga en cuenta que, según cada respuesta, se muestran más preguntas si son pertinentes para cada caso).



Figura 2. Código QR para ingreso a registro de Trauma Ocular FOSCAL, Colombia

En el registro, los oftalmólogos incluyeron datos sociodemográficos, detalles del examen clínico y sistemas de clasificación de traumatismos según cada paciente, que también calcularon la OET en los casos de traumatismo mecánico. La conducta médica, la necesidad

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

de otras interconsultas clínicas requeridas u otras exploraciones complementarias también se rellenaron en el registro según cada caso.

8.4.2 Análisis de la información

Todos los datos se analizaron en Stata/IC 16.1 para Windows (StataCorp, College Station, TX, 2020). Se determinaron proporciones para variables nominales y ordinales, y se calculó la mediana con su rango intercuartílico (IQR) para variables discretas y continuas. Todas las comparaciones se evaluaron estadísticamente mediante la prueba de Chi cuadrado, aceptándose como significativo cualquier valor de $p < 0,05$.

8.5 Variables

Variable	Definición	Categorías	Tipo de Variable	Naturaleza	Escala de medición
Sexo	Masculino o Femenino	M=0 F=1	Independiente	Cualitativa	Nominal
Edad	Edad en años	0-10 11-20 21-30 31-40 41-50 51-60 61-70 71-80 81-90 91-100 101-110	Independiente	Cuantitativa	Ordinal
Lugar de procedencia	Rural o Urbano	R= 0 U= 1	Independiente	Cualitativa	Nominal
Nivel académico	Mayor grado de escolaridad alcanzado	Sin escolaridad=0 Preescolar=1	Independiente	Cualitativa	Ordinal

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

		Primaria= 2 Bachiller=3 Univerdad=5 Maestría=6 Doctorado=7			
Ocupación	A qué labor se dedica, profesión	Técnico Profesor Médico Ingeniero Administrador Contador Secretario Aseo Auxiliar	Independiente	Cualitativa	Nominal
Ojo	Lateralidad de ojo afectado	OD=1 OI=2 AO=1,2	Independiente	Cualitativa	Nominal
Mecanismo de trauma	Quemadura, trauma contuso o penetrante	- Quemadura - Contuso - Penetrante	Independiente	Cualitativa	Nominal
Usuario protección ocular	Utilización de gafas de protección apropiadas para la actividad que se encontraba realizando	- Gafas de lectura - Gafas con cierre hermético - Careta que cubre toda el área facial	Independiente	Cualitativa	Nominal
Actividad relacionada con la lesión ocular	La actividad que realizaba al sufrir la lesión o trauma ocular	- Laboral - Deporte - Violencia - Accidente de tráfico - Accidente en hogar	Dependiente	Cualitativa	Nominal
Consumo de sustancia en situación de lesión ocular	Si se encontraba bajo efecto de alcohol o	- Si - No - Cual? Alcohol o	Independiente	Cualitativa	Nominal

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

	sustancias psicoactivas según relato del paciente	sustancias psicoactivas			
Dolor	Caracterización del dolor	No: 0 Si: 1	Dependiente	Cualitativa	Nominal
Sensación de cuerpo extraño	Caracterización de sentir cuerpo extraño en superficie ocular	No: 0 Si: 1	Dependiente	Cualitativa	Nominal
Disminución de AV	Medición de AVSC y con pinhole (PH)	20/20 20/40 20/50 20/70 20/100 20/200 CD a ¿#? metros o cm MM a ¿#? metros o cm PL NPL	Dependiente	Cuantitativa	Discreta
Diplopía	Evaluar visión doble	No: 0 Si: 1	Dependiente	Cualitativa	Nominal
Sangrado	Sangrado extraocular o anexos	No: 0 Si: 1	Dependiente	Cualitativa	Nominal
Tiempo de evolución al momento de la consulta	Número de horas transcurrido desde el momento del trauma y en el que consultó	Valor numérico	Independiente	Cuantitativo	Continua
Comorbilidades oculares preexistentes	Diagnósticos previos a nivel ocular (ejemplo: glaucoma)	- Si Cual? - No	Independiente	Cualitativo	Nominal

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Antecedentes quirúrgicos oculares	Mencionar cuales cirugías oculares previas y número de cirugías previas en el ojo afectado por la lesión o trauma ocular	- Si Cuales? Cuántas? - No	Independiente	Cualitativo	Nominal
AVCC Snellen y LogMAR	Anotación agudeza visual con corrección según escala visual Snellen y conversión a LogMar	Valor numérico según escala Snellen y LogMAR	Dependiente	Cualitativa	Ordinal
PIO	Valor numérico de la presión intraocular	Valor numérico	Dependiente	Cuantitativo	Continua
Tipo de lesión ocular según BETT	Clasificar el Tipo de lesión si es de globo cerrado o abierto (en lo posible especificar dentro de la categoría)	- Globo Cerrado - Globo Abierto	Dependiente	Cualitativo	Nominal
Categoría OTS	Puntaje según escala OTS y estadificación en categoría según su puntaje	- Categoría 1 - Categoría 2 - Categoría 3 - Categoría 4 - Categoría 5	Dependiente	Cuantitativa	Ordinal
Tipo de tratamiento planeado	Tipo de intervención planeada según examen inicial	- Tópico - Sistémico - Quirúrgico	Dependiente	Cualitativa	Nominal

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Tratamiento médico inicial	Principio activo de fármacos utilizados en el abordaje inicial al momento de la primera consulta	- Antibiótico - Corticoide - Ciclopléjico - Hipotensor - Otros	Dependiente	Cualitativo	Nominal
Cirugías	Se realizó algún tipo de intervención quirúrgica?	No: 0 Si: 1	Dependiente	Cualitativa	Binaria

9. Cronograma

Actividad	Fecha	Ene ro	Febr ero	Ma rzo	Ab ril	Ma yo	Ju nio	Jul io	Ago sto	Septie mbre	Oct ubre	Novie mbre	Dicie mbre
	2020												
	2021												
	2022												
	2023												
Fase I: Revisión de tema y bibliografía													
Fase II: Protocolo, Comité Técnico y de Ética UIS													
Fase III: Diseño de plantilla para recolección de datos													
Fase IV: Recolección pacientes													
Fase V: Tabulación de datos													
Fase VI: Depuración de datos y Análisis Estadístico													
Fase VII: Discusión de resultados													
Fase VIII: Aprobación del Director y Codirector de Tesis													
Fase IX: Correcciones													
Fase X: Aprobación del evaluador													

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Fase XI: Correcciones												
Fase XII: Redacción artículo												
Fase XIII: Someter artículo a revista científica												

10. Consideraciones éticas

10.1 Principios Éticos

Este estudio se realizó de acuerdo con los lineamientos nacionales e internacionales los cuales son los principios postulados en la Declaración de Helsinki. La aprobación para el presente estudio fue otorgada por el Comité de Ética en Investigación Científica de la Universidad Industrial de Santander (UIS) (CEINCI) (5 de febrero de 2021 / Acta N° 1) y el Comité de Ética de Investigación Biomédica la Fundación Oftalmológica de Santander (FOSCAL) (CEI-FOSCAL) (12 de noviembre de 2021 / N° 05403/2021).

El protocolo fue adherente tanto en su diseño como en su ejecución a las regulaciones internacionales existentes en cuanto a los principios éticos instaurados en la Declaración Internacional de Helsinki, modificados en el 2013 en Fortaleza (Brasil), de la Asociación Médica Mundial, en el Reporte Belmont, las pautas Éticas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos preparadas por el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas (CIOMS) en colaboración con la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2002 y las Guías de Buenas Prácticas Clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización, donde se respetara la intimidad y la confidencialidad de la información de los participantes en la investigación.

10.2 Tratamiento de los datos

Dando cumplimiento a lo dispuesto en la Ley Estatutaria 1581 de 2012, en su Decreto Reglamentario 1377 de 2013 y a la Resolución de Rectoría 1227 de 2013, la Universidad Industrial de Santander adopta la política nacional para el tratamiento de datos personales, la cual será informada a todos los titulares de los datos recolectados o que en el futuro se

obtengan en el ejercicio de las actividades académicas, culturales, comerciales o laborales derivadas de este proyecto de investigación. En tal sentido, el investigador principal de este proyecto manifiesta que garantizó los derechos de la privacidad, la intimidad y el buen nombre de los sujetos de investigación, en el tratamiento de los datos personales, y en consecuencia todas sus actuaciones se rigieron por los principios de legalidad, finalidad, libertad, veracidad o calidad, transparencia, acceso y circulación restringida, seguridad y confidencialidad. Lo anterior implica que todas las personas que en desarrollo de las diferentes actividades del proyecto llegaron a suministrar cualquier tipo de información o dato personal pudieron conocerla, actualizarla, rectificarla o suprimirla.

La confidencialidad de los datos de identificación de los pacientes incluidos en el estudio fue garantizada dado que el proyecto aquí propuesto, pues como se ha mencionado previamente, para lo cual se diligenció de manera rutinaria con cada paciente un consentimiento informado o asentimiento informado en caso de menores de edad o con discapacidad mental y consentimiento para tutor legal, para manejo de datos personales con propósitos de investigación.

10.3 Clasificación del riesgo

Según el Artículo 11 de la Resolución No 008430 de Octubre 4 de 1993 clasifica como: *Investigación con riesgo mínimo*: son estudios prospectivos que emplean el registro de datos a través de procedimientos comunes consistentes en: exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamientos rutinarios, entre los que se consideran: pesar al sujeto, electrocardiogramas, pruebas de agudeza auditiva, termografías, colección de excretas y secreciones externas, obtención de placenta durante el parto, recolección de líquido

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

amniótico al romperse las membranas, obtención de saliva, dientes decíales y dientes permanentes extraídos por indicación terapéutica, placa dental y cálculos removidos por procedimientos profilácticos no invasores, corte de pelo y uñas sin causar desfiguración, extracción de sangre por punción venosa en adultos en buen estado de salud, con frecuencia máxima de dos veces a la semana y volumen máximo de 450 ml en dos meses excepto durante el embarazo, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a grupos o individuos en los que no se manipulará la conducta del sujeto, investigación con medicamentos de uso común, amplio margen terapéutico y registrados en este Ministerio o su autoridad delegada, empleando las indicaciones, dosis y vías de administración establecidas y que no sean los medicamentos que se definen en el artículo 55 de esta resolución.

A pesar de que el presente estudio es de tipo transversal con una única medición del evento al momento de la consulta por el trauma ocular, se registrarán datos de la historia clínica los cuales serán analizados para obtener los resultados del estudio; por lo cual se considera es una investigación con riesgo mínimo.

El equipo clínico se comprometió y cumplió a garantizando la privacidad de la identidad del paciente durante y después del estudio, así como los resultados obtenidos del mismo y solo serán expresados para fines académico científicos.

En este estudio, se respetaron los principios éticos de la siguiente manera:

1. Respeto y autonomía: La participación de los individuos en la investigación será voluntaria. A todo paciente que cumpla con los criterios de inclusión se le hará un

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

consentimiento informado escrito, en el cual acceda a que los datos referentes a su cuadro clínico guardando su anonimidad, sean utilizados para analizar las variables mencionadas en este estudio. El paciente o su representante legal tienen derecho de retirar el consentimiento de participar del estudio en cualquier momento y puede negarse a contestar cualquier pregunta si lo considera pertinente.

2. Beneficencia / No maleficencia: el presente estudio no tiene ningún acto benéfico directo para el paciente, sin embargo, de forma indirecta el estudio aportará información valiosa para el manejo de la condición por tanto será de beneficio a la población que acuda por trauma ocular. No se hará maleficencia dado que no se realizará ningún evento que ocasione algún tipo de daño al paciente, no se realizaran estudios experimentales ni tampoco intervención en el paciente. Asimismo, investigadores son personas competentes para realizar el estudio y salvaguardar el bienestar de los participantes.

3. Justicia: en ningún momento se discriminará a ninguna persona por razones de raza, sexo o creencias religiosas. La información y educación que se brinde en este estudio no tendrá ningún costo. Ningún paciente involucrado en el estudio recibirá beneficios sociales, políticos, económicos o laborales, como pago por su participación.

4. Confidencialidad: La información se mantendrá bajo estricta confidencialidad y sólo estará disponible para los investigadores. Los resultados se publicarán, pero en ningún caso se utilizará el nombre o cualquier otro dato que pueda identificar personalmente a cualquier participante.

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Se garantizó la protección de datos personales y el manejo adecuado de datos sensibles concebidos como los que afectan la intimidad del titular o cuyo uso indebido puede generar discriminación, como aquellos que revelen el origen racial o étnico, orientación política, convicciones religiosas o filosóficas, pertenecer a sindicatos, organizaciones sociales, de derechos humanos, así como los datos relativos a la salud, a la vida sexual y los datos biométricos, según lo establecido en el artículo 5 de la Sentencia C-748 de 2011, Ley estatutaria 1581 del 2012 reglamentada por el Decreto nacional 1377 del 2013. Según el artículo 6 de las normas previamente mencionadas, se permite el uso de estos datos cuando ello obedezca a una finalidad histórica, estadística o científica, realizándose la debida supresión de identidad de los titulares.

Teniendo en cuenta esta normativa, se garantizó la protección de los datos personales de cada paciente incluido en el estudio, si bien se accedió a la historia clínica, al momento de registrar datos clínicos se hizo la asignación de un código que mantuvo el anonimato de los participantes, no siendo posible su identificación en los resultados del estudio. El análisis de la información será publicado de forma colectiva, de modo que los pacientes que participan de este estudio no podrán ser identificados individualmente.

Los investigadores no obtendrán beneficio económico de los resultados derivados de su participación más allá de los que les son lícitos, en la medida que este proyecto implica acciones que son parte de sus actividades académicas y contractuales. Adicionalmente los participantes del estudio no obtendrán ningún beneficio económico de la participación.

10.4 Potenciales Beneficiarios

La población en riesgo de sufrir traumas oculares o aquellos que ya lo sufrieron y la sociedad médica y de oftalmólogos con la adquisición del conocimiento que permita desarrollar estrategias o actividades en pro de la atención médica en torno al trauma ocular.

11. Resultados

11.1 Datos sociodemograficos

Durante los diez meses y diez días de reclutamiento de pacientes, se incluyeron 2.088 ojos de 1.957 pacientes (Tabla 5). 1.537 (78,54%) eran hombres y 420 (21,5%) mujeres, con una mediana general de edad en el momento de la consulta de 36 años (edad mínima de tres meses y máxima de noventa y cuatro años), con un rango intercuartílico (IQR) entre 27 y 50 años.

El 85,6% de los pacientes tenía entre 16 y 64 años, y el 7,8% tenía 65 años o más. En cuanto a la nacionalidad, 1.922 (98,2%) eran colombianos, mientras que el 1,8% restante procedía de otros países como España, Estados Unidos, China, Panamá y Venezuela. Según el lugar de procedencia, la mayoría de los pacientes vivían en zonas urbanas 1.467 (75,0%), y de los 32 departamentos (divisiones administrativas del país) de Colombia, los cinco más frecuentes fueron Santander con 1.670 (85,3%), Cesar con 54 (2,8%), Norte de Santander con 54 (2,8%), Bolívar con 34 (1,7%) y Bogotá con 29 (1,5%). De los del departamento de Santander, 1.212 (61,9%) vivían en Bucaramanga y su área metropolitana.

La latencia entre el trauma ocular y la consulta a cualquier institución de salud de nivel de complejidad, tuvo una mediana de 18,1 horas (IQR 5 a 28,3 horas). La latencia entre

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

el trauma y la consulta oftalmológica en FOSCAL tuvo una mediana de 21,78 horas (IQR 7,4 a 39,6 horas).

Tabla 5. Características sociodemográficas

Características sociodemográficas			
Variable		Total de pacientes (n=1,957)	Porcentaje (%)
Sexo			
	Hombre	1537	78.54
	Mujer	420	21.46
Edad			
	0-9	79	4.04
	10-19	115	5.88
	20-29	461	23.56
	30-39	472	24.12
	40-49	324	16.56
	50-59	267	13.64
	60-69	148	7.56
	70-79	72	3.68
	80-89	18	0.92
	90-99	1	0.05
Nacionalidad			
	Colombia	1922	98.21
	Venezuela	31	1.58
	China	1	0.05
	Estados Unidos de América	1	0.05
	España	1	0.05
	Panamáa	1	0.05
Área de residencia			
	Urban	1467	74.96
	Rural	490	25.04

11.2 Circunstancia en el momento del trauma y protección ocular

En cuanto a las circunstancias (Tabla 6), 899 (45,9%) pacientes trabajaban, 831 eran hombres 92,4%. 770 pacientes (85,6%) no utilizaban protección ocular, y entre los 876 casos relacionados con grupos de actividad laboral de mayor riesgo (como limpieza o fumigación, manipulación de sujeciones elásticas, agricultura, manipulación de maquinaria rotativa y movilización de sustancias, materiales o construcción), una proporción similar del 85,2% no utilizaba protección ocular. 551 pacientes (28,2%) tuvieron accidentes domésticos, de los cuales 303 (54,9%) eran hombres. 533 (96,7%) no utilizaban protección ocular.

274 (14,0%) se encontraban en situación de transporte, de los cuales 224 (81,8%) eran hombres, y aunque la mayoría eran conductores o pasajeros de motocicletas, ninguno llevaba protección ocular. 45 (2,3%) pacientes hacían deporte, 39 (86,7%) eran hombres, y ninguno llevaba protección ocular. 57 pacientes (2,9%) presentaban traumatismos oculares relacionados con la violencia, 38 (66,6%) de ellos eran hombres. Por último, 20 pacientes (1,0%) sufrieron traumatismos oculares durante actividades recreativas, de los cuales 16 (80,0%) eran hombres, y sólo un paciente utilizaba protección ocular.

Del total de pacientes, 68 (3,5%) eran espectadores de diversas actividades. Entre ellos, 25 (36,8%) deberían haber utilizado protección ocular, ya que se encontraban en sus lugares de trabajo cerca de actividades que implicaban máquinas rotativas como pulidoras de metales, corte de hierba con guadaña o pulverización de productos químicos, entre otras.

Tabla 6. Circunstancias del trauma y protección ocular

Circunstancias del trauma y protección ocular			
Protección Ocular	Circunstancia en el momento del trauma	Total Pacientes (n=1,957)	Porcentaje (%)
Relacionado con trabajo			
		899	45.9*
Si		129	14.4**
No		770	85.6**
Accidente casero			
		551	28.2*
Si		18	3.3**
No		533	96.7**
Situación de transporte			
		274	14.0*
Si		0	0.0**
No		274	100.0**
Deporte			
		45	86.7*
Si		0	0.0**
No		45	100.0**
Acto violento			
		57	2.9*
Si		0	0.0**
No		57	100.0**
Actividades recreativas			
		20	36.8*
Si		1	5.5**
No		19	95.0**
Espectadores			
		68	3.5*

11.3 Datos clínicos oftalmológicos

Según el tipo de lesión ocular (Tabla 7), 1.735 (88,7%) pacientes sufrieron traumatismo ocular mecánico, 216 (11,0%) pacientes sufrieron quemaduras oculares y 6 (0,3%) pacientes tuvieron un mecanismo mixto (mecánico y quemadura). En cuanto a la lateralidad, 894 (45,6%) ojos derechos estaban lesionados, 932 (47,6%) ojos izquierdos estaban afectados, y 131 (6,8%) eran casos bilaterales.

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Según la clasificación BETT, de los 1.805 traumatismos oculares mecánicos totales, 1.735 ojos (96,1%) se clasificaron como globo cerrado, y 49 ojos (2,7%) como globo abierto. Sin embargo, en 21 ojos (1,2%) no se pudo clasificar si se trataba de un globo cerrado o abierto en el examen oftalmológico inicial y se clasificaron como *"pendiente por determinar"*.

Además, en 29 ojos (1,6%) del grupo de laceración del globo abierto no fue posible establecer inicialmente si se trataba de una lesión penetrante, perforante o con retención de un cuerpo extraño intraocular, por lo que también se clasificaron como *"pendiente por determinar"* (Figura 3). Según los hallazgos clínicos, para las lesiones de tipo globo cerrado, 1.638 (90,7%) ojos tenían la zona I afectada, 53 (2,9%) ojos la zona II, 65 (3,6%) ojos la zona III. En cuanto al globo abierto, 8 (0,4%) ojos zona I, 17 (16,2%) ojos zona II, y 24 (1,3%) ojos zona III. Teniendo en cuenta estas clasificaciones, también se calculó la probabilidad de las categorías visuales finales con OTS para cada ojo, con un número significativo de ojos en categorías de buen pronóstico: 1.549 ojos (85,8%) pertenecían a la categoría 5, 101 (5,6%) a la categoría 4, 60 (3,3%) a la categoría 3, 23 (1,2%) a la categoría 2 y 73 (4,0%) a la categoría 1.

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

Tabla 7. Datos clínicos oftalmológicos

Datos clínicos oftalmológicos					
Variable		Total de Pacientes (n=1,957)	Porcentaje (%)	Total de Ojos (n=2,088)	Porcentaje (%)
Tipo de trauma					
	Mecánico	1735	88.7		
	Quemaduras	216	11.0		
	Mixto	6	0.3		
Zona, Globo Cerrado					
	I			1,638	90.7
	II			53	2.9
	III			65	3.6
Zona, Globo Abierto					
	I			8	0.4
	II			17	16.2
	III			24	1.3
OTS					
	Categoría 5			1,549	85.8
	Categoría 4			101	5.6
	Categoría 3			60	3.3
	Categoría 2			23	1.3
	Categoría 1			73	4.0
Ocular Burns					
	Álcali			104	47.3
	Ácido			32	14.5
	Térmico o Actínico			42	19.1
Roper Hall					
	Grado I			198	93.0
	Grado II			11	5.2
	Grado III			4	1.9
	Grado IV			1	0.5

Para efectos de análisis, se categorizó la gravedad de las lesiones oculares mecánicas del siguiente modo: leves (categoría 5), moderadas (categorías 4 y 3) y graves (categorías 1

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

y 2). Hubo un total de 1.549 casos leves, 161 moderados y 96 graves. Al analizar los datos en función del sexo, no se encontró ninguna relación estadísticamente significativa entre la gravedad del traumatismo y el hecho de ser hombre o mujer ($p = 0,798$).

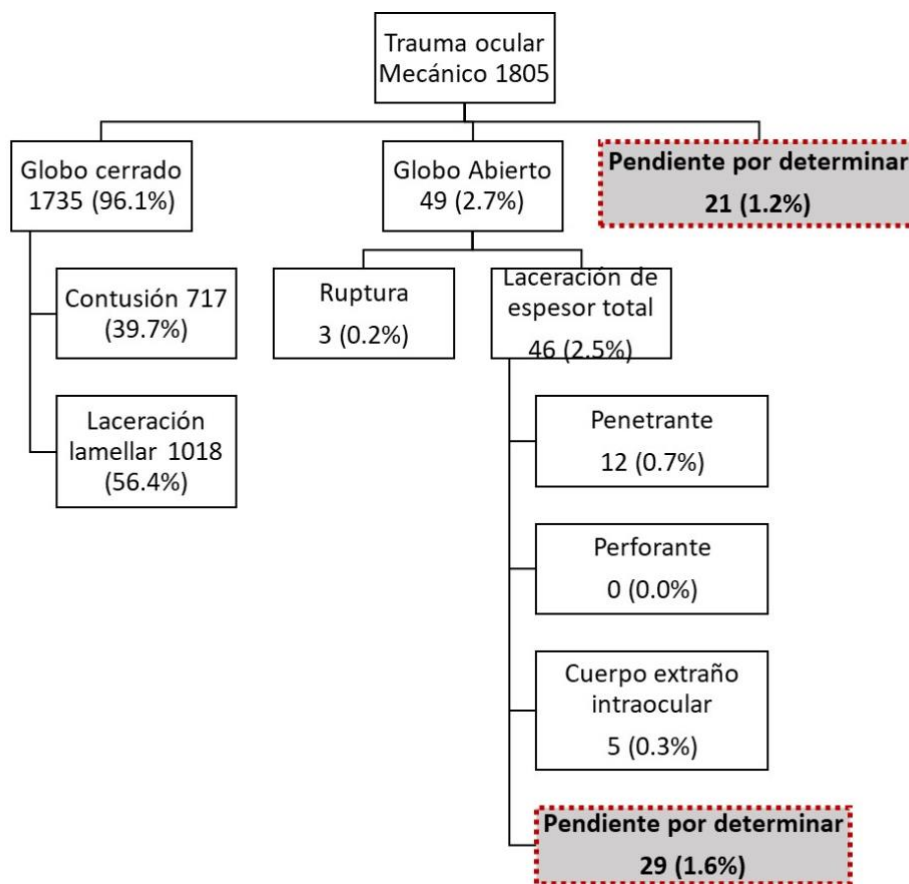


Figura 3. Propuesta de nueva clasificación modificada de BETT que incluye categoría “Pendiente por determinar”

En cuanto a las quemaduras químicas, en los pacientes que aceptaron, se midió el pH de las lágrimas antes de la irrigación ocular con solución salina estéril de cloruro sódico al 0,9% o de la aplicación de colirio de clorhidrato de proximetacaína (ALCAINE™ 0,5%, Alcon). Según estas determinaciones del pH, 104 pacientes (47,3%) se quemaron con

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

sustancias alcalinas y 32 (14,5%) con ácidas. 42 pacientes (19,1%) presentaban una quemadura térmica ocular. Se aplicó la clasificación de Roper Hall, y 198 ojos (93,0%) resultaron ser de grado I, 11 ojos (5,2%) de grado II, cuatro ojos (1,9%) de grado III y un caso (0,5%) de grado IV.

De acuerdo con estudios anteriores, la mayoría de los heridos eran hombres (3,13). Se ha observado que la proporción hombre : mujer es de 4,6:1 en Estados Unidos (utilizando el USEIR), y de 4,3:1 en Hungría (utilizando el HEIR) (3), el cual encontramos similar en el presente estudio (3,7:1).

En un informe europeo previo, aunque los traumatismos oculares pueden afectar a cualquier grupo de edad, la mayoría (65,4%) de los pacientes tenían entre 16 y 64 años, y el 17,7% tenían 65 años o más (23). En nuestro registro el 85,6% tenía entre 16 y 64 años y solo el 7,8% tenía 65 años o más, lo que indica que nuestro grupo de pacientes era más joven que los estudios europeos. En el presente estudio, encontramos que el 50% de los pacientes tenían entre 27 y 50 años que es una población en edad laboral, seguido de mayores de 50 años (25,85%), y menores de 27 años (24,15%).

En Colombia, un estudio previo realizado en una población pequeña y aislada (15) reportó que el 60,7% de los pacientes con trauma ocular residían en zonas rurales. En contraste, el presente estudio, realizado en un centro oftalmológico de referencia ubicado en una ciudad de aproximadamente 1 millón de habitantes en la zona nororiental del país, encontró que el 75,0% de los pacientes residían en áreas urbanas. Esta disparidad en los

resultados podría atribuirse a los diferentes entornos y poblaciones examinados en los dos estudios.

En nuestro estudio, la mayoría de las lesiones oculares (48,7%) se produjeron durante actividades relacionadas con el trabajo, predominantemente entre hombres. Esta tendencia coincide con los resultados recientes de un estudio retrospectivo realizado en Creta (Grecia), donde las lesiones oculares relacionadas con el trabajo representaron el 60,9% de los casos (24). Lo preocupante es que una proporción significativa de pacientes con lesiones oculares relacionadas con el trabajo no llevaban gafas de protección (85,6%), incluso en actividades de alto riesgo en las que su uso debería ser obligatorio. Este problema se extiende más allá de nuestro país, ya que estudios realizados en Asia y Australia han informado de tasas igualmente elevadas de incumplimiento del uso de gafas de protección entre las personas con traumatismos oculares relacionados con el trabajo (25), y algunos estudios informan de cifras aún más alarmantes (13, 26).

Kyriakaki et al. informaron de que el 90,5% de su cohorte retrospectiva no utilizaba gafas de protección en las lesiones oculares relacionadas con el trabajo (24). Cabe destacar que un número significativo de estas lesiones oculares podrían haberse prevenido o evitado si se hubieran utilizado gafas de protección. Según la Academia Americana de Oftalmología y la Ley de Seguridad y Salud Ocupacional, más del 90% de las lesiones oculares en los Estados Unidos se pueden prevenir con las precauciones de seguridad adecuadas (27). En cuanto al porcentaje considerable de pacientes que no llevan gafas protectoras, el problema suele derivarse de la falta de concienciación. Ahmed Jalil Al-Bayati et al. informaron recientemente de que, entre aquellos que son conscientes de la necesidad de utilizar equipos de protección individual, las razones para no llevar gafas de seguridad incluían una buena

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

visión no corregida (17 %), estética (26 %), comodidad (13 %) y falta de preocupación (43 %), entre otras (28).

Por lo tanto, en consonancia con las recomendaciones de otros autores mencionadas anteriormente, creemos que los profesionales sanitarios pueden desempeñar un papel crucial en la prevención de las lesiones oculares educando y asesorando a los trabajadores sobre la importancia de utilizar dispositivos de protección ocular adecuados en su lugar de trabajo. Además, el apoyo y la promoción gubernamentales son esenciales para reforzar el mensaje de la seguridad ocular.

Por otra parte, 50 ojos (2,8%) no pudieron clasificarse según el BETT en la consulta inicial, ya que el "tipo de globo" (ya fuera "abierto" o "cerrado") no estaba claro inicialmente; esta circunstancia se observó especialmente en los casos de rotura del globo posterior, o cuando se produjo una laceración de todo el globo ocular y no pudieron establecerse datos clínicos precisos (si se trataba de una lesión perforante, penetrante o si se retenía un cuerpo extraño intraocular). En consecuencia, proponemos un sistema de clasificación preliminar que incorpora una categoría denominada *"pendiente por determinar"*.

Como se ha señalado previamente, en esos casos, no sólo la clasificación BETT, sino también la zona de lesión y el cálculo OTS pueden no ser totalmente fiables hasta que se realicen pruebas paraclínicas adicionales o incluso hasta las intervenciones quirúrgicas. Por lo tanto, debe realizarse una reclasificación tras el análisis de las pruebas paraclínicas como por ejemplo lo serían la Tomografía Axial Computarizada (TAC) de orbitas o la ecografía ocular. Este enfoque mejora la evaluación de la OTS para el pronóstico visual, lo que permite

a los oftalmólogos tomar decisiones mejor sustentadas, más precisas y comunicarlas eficazmente a los pacientes, lo que adquiere aún más relevancia en casos de traumas oculares graves con pronósticos delicados.

12. Conclusiones

Para concluir, de nuestro conocimiento, el presente estudio se trata del estudio más con mayor muestra en relación a trauma ocular realizado en nuestro país. Asimismo, desarrollamos una plataforma de registro de trauma ocular el cual tiene en cuenta variables requeridas a registrar en el abordaje de cada tipo de trauma tanto mecánico como no mecánico. El registro tiene fácil acceso a través de cualquier dispositivo digital con acceso a internet y se diligencia en el momento de la valoración al paciente, lo que garantiza la recolección de datos estandarizados y de alta calidad específicos para cada tipo de trauma ocular.

Equiparable con la literatura mundial, consultaron más hombres que mujeres debido a traumatismos oculares. Existe una preocupante falta de conciencia sobre la protección ocular cuando se realizan actividades que implican riesgo para el globo ocular, incluso en actividades relacionadas con el trabajo. Son necesarias campañas de prevención sobre este tema. Si bien la determinación precisa de la zona de lesión muchas veces sólo es posible luego de la exploración quirúrgica al clasificar los traumatismos mecánicos, en el sistema BETT, no siempre es posible en primera instancia clasificarlos con exactitud, por lo que sugerimos incluirlos en la clasificación de la primera etapa para la primera evaluación la categoría de *"pendiente por determinar"*, la cual sólo luego de estudios complementarios,

CARACTERIZACIÓN DE TRAUMA OCULAR EN URGENCIAS FOSCAL

deberían ser reclasificados, de manera que permite con mayor precisión incluir datos para el cálculo de la OTS e intentar predecir con mayor exactitud el pronóstico visual posterior al trauma.

13. Referencias bibliográficas

1. S Simanjuntak GW, Farinthska G, M Simanjuntak GA, Artini W, Natali R. Risk factors for poor visual outcome in traumatic hyphema: Jakarta eye trauma study. Niger J Clin Pract. 2018;21(7):921-924. doi: 10.4103/njcp.njcp_251_17.
2. Castro A, Mejia JC, Gutiérrez L. Registro de Trauma Ocular Colombiano (ReTOC). Primer reporte. Revista Sociedad Colombiana de Oftalmología. 2019; 52(2):79-86
3. Kuhn F, Pieramici DJ. Ocular Trauma: Principles and Practice. New York; Stuttgart: Thieme, c2002. Print
4. A.K. Hoskin, et al., Eye injury registries – A systematic review, Injury (2019), <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.07.019>
5. Formulario de ReTOC (Registro de Trauma en Colombia)- Retina Cali: <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdi3fmTCuv8Hb8ggG7JZXeDPVGvhmSdrVURmotLFV5kG6zLg/viewform>
6. Woreta, Fasika. “Eye Trauma.” Eye Trauma - Symptoms, Diagnosis and Treatment | BMJ Best Practice; 2020; bestpractice.bmj.com/topics/en-us/961.
7. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Heimann K, Jeffers J, Treister G. A standardized classification of ocular trauma terminology. Ophthalmology. 1996;103: 240–243.
8. Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Mester V, Morris R, Witherspoon CD. The Ocular Trauma Score (OTS). Ophthalmol Clin North Am. 2002;15(2):163-vi. doi:10.1016/s0896-1549(02)00007-x
9. Kuhn F, Morris R, Witherspoon CD, Mester V. The Birmingham Eye Trauma Terminology system (BETT). J Fr Ophtalmol. 2004;27(2):206–210. doi:10.1016/s0181-5512(04)96122-0

10. Hughes, W., Alkali burns of the eye. I. Review of the literature and summary of present knowledge. *Archives of ophthalmology*, 1946. 35: p. 423.
11. Roper-Hall, M.J., Thermal and chemical burns. *Transactions of the ophthalmological societies of the United Kingdom*, 1965. 85: p. 631-53.
12. Dua, H.S., A.J. King, and A. Joseph, A new classification of ocular surface burns. *The British journal of ophthalmology*, 2001. 85(11): p. 1379-83.
13. Jae Yun Ahn, Hyun Wook Ryoo, Jung Bae Park, Sungbae Moon, Jae Wan Cho, Dong Ho Park, Won Kee Lee, Jung Ho Kim, Sang Chan Jin, Kyung Woo Lee & Jong-Yeon Kim (2019): Epidemiologic Characteristics of Work-related Eye Injuries and Risk Factors Associated with Severe Eye Injuries: A Registry-based Multicentre Study, *Ophthalmic Epidemiology*, DOI: 10.1080/09286586.2019.1683868
14. Galvis V, Díaz AL, Ochoa ME, Rey JJ, Ardila LC, Olivero LP, Tello A. Principales causas de consulta de urgencias oftalmológicas en un instituto de atención terciaria en Colombia. *MedUNAB*. 2019;22(2):153-161. doi:10.29375/01237047.3489
15. D'Antone VA, Cely Quiroz L, Palencia Florez DC. Clinical profile of ocular injuries in a geographically isolated Colombian municipality [published online ahead of print, 2020 Aug 19]. *Int Emerg Nurs*. 2020;52:100909. doi:10.1016/j.ienj.2020.100909
16. Galindo-Ferreiro, A., Sanchez-Tocino, H., Varela-Conde, Y., Diez-Montero, C., Belani-Raju, M., García-Sanz, R., Schellini, S. (2019). Ocular emergencies presenting to an emergency department in Central Spain from 2013 to 2018. *European Journal of Ophthalmology*. <https://doi.org/10.1177/1120672119896420>
17. Ho CK, Yen YL, Chang CH, Chiang HC, Shen YY, Chang PY. Epidemiologic study on work related eye injuries in Kaohsiung, Taiwan. *Kaohsiung J Med Sci*. 2007;23:463–469. doi:10.1016/S1607-551X(08)70054-8.

18. Galvis V, Pedraza-Concha A, Tello A, Plata ML, Escaf CL, Berrospi DR. Clinical features, management and visual outcomes on patients with traumatic hyphema in a reference ophthalmological clinic in Colombia. *Rom J Ophthalmol*. 2020;64(1):28–34.
19. Agrawal C, Girgis S, Sethi A, Sethi V, Konale M, Lokwani P, et al. Etiological causes and epidemiological characteristics of patients with occupational corneal foreign bodies: A prospective study in a hospital-based setting in India. *Indian J Ophthalmol* 2020;68:54-7.
20. Serinken M, Turkcuer I, Cetin EN, Yilmaz A, Elicabuk H, Karcioğlu O. Causes and characteristics of work-related eye injuries in western Turkey. *Indian J Ophthalmol*. 2013;61:497–501. doi:10.4103/0301-4738.119435.
21. Chaikitmongkol V, Leeungurasatien T, Sengupta S. Work-related eye injuries: important occupational health problem in Northern Thailand. *Asia Pac J Ophthalmol*. 2015;4:155–160. doi:10.1097/APO.0000000000000046.
22. Limesurvey GmbH. / LimeSurvey: An Open Source survey tool /LimeSurvey GmbH, Hamburg, Germany. URL <http://www.limesurvey.org>
23. Instituto Nacional de Estadística (INE), 2018, <https://www.ine.es>
24. Kyriakaki EDO, Detorakis ET, Bertsias AK, Tsakalis NG, Karageorgiou I, Chlouverakis G, Symvoulakis EK. Clinical and Social Features of Patients with Eye Injuries Admitted to a Tertiary Hospital: A Five-Year Retrospective Study from Crete, Greece. *Healthcare (Basel)*. 2023 Mar 18;11(6):885. doi: 10.3390/healthcare11060885. PMID: 36981542; PMCID: PMC10048775.

25. Voon, L., See, J. & Wong, T. The epidemiology of ocular trauma in Singapore: Perspective from the emergency service of a large tertiary hospital. *Eye* 15, 75–81 (2001). <https://doi.org/10.1038/eye.2001.18>
26. Fong, L.P. and Taouk, Y. (1995), The role of eye protection in work-related eye injuries. *Australian and New Zealand Journal of Ophthalmology*, 23: 101-106. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9071.1995.tb00137.x>
27. Neimkin MG, Custer PL. Compliance With Protective Lens Wear in Anophthalmic Patients. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg*. 2017 Jan/Feb;33(1):61-64. doi: 10.1097/IOP.0000000000000652. PMID: 26866334; PMCID: PMC4980283.
28. Jalil Al-Bayati A, Renner AT, Listello MP, Mohamed M. PPE non-compliance among construction workers: An assessment of contributing factors utilizing fuzzy theory. *J Safety Res*. 2023 Jun;85:242-253. doi: 10.1016/j.jsr.2023.02.008. Epub 2023 Feb 18. PMID: 37330874.