

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



QUERATOPLASTIA EN PACIENTES CON TRAUMA OCULAR

ANA CAROLINA MARIN NAVIA

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Posgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología

Marzo 2022

ME.OI.177.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Ana Carolina Marin Navia

Registro Académico No.: 201690088

No. de CUI: AN488505

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Oftalmología**, el trabajo de TESIS **QUERATOPLASTÍA EN PACIENTES CON TRAUMA OCULAR**

Que fue asesorado por: Dra. Wendy Lisseth Reyes Maldonado, MSc.

Y revisado por: Dr. Iván Estuardo Méndez Ruiz, MSc.

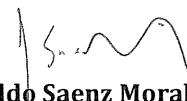
Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Marzo 2022**

Guatemala, 26 de noviembre de 2021.

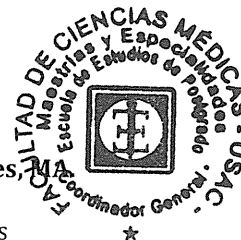


Nov. 29, 2021

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA
Coordinador General de
Maestrías y Especialidades



/dlsr

Ciudad de Guatemala, 08 de Agosto 2018


Doctora
Ana Rafaela Salazar
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología
Hospital Roosevelt
Presente

Respetable Dra. Salazar:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctora ANA CAROLINA MARIN NAVIA carné 201690088 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología, el cual se titula " QUERATOPLASTIA EN PACIENTES CON TRAUMA OCULAR".

Luego de la asesoría, hago constar que el Dra. MARIN NAVIA, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo esta listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dra. Wendy Lisseth Reyes Maldonado MSc.
Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 29 de Octubre de 2018

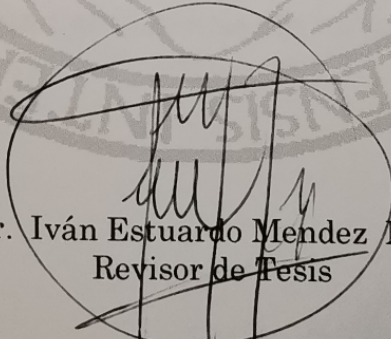
Doctora
Ana Rafaela Salazar
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología
Hospital Roosevelt
Presente

Respetable Dra. Salazar:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora ANA CAROLINA MARÍN NAVIA carné 201690088 de la carrera de Maestría "QUERATOPLASTIA EN PACIENTES CON TRAUMA OCULAR" en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología, el cual se titula".

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. MARÍN NAVIA, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo esta listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Iván Estuardo Méndez MSc.
Revisor de Tesis

Dr. Iván Méndez Ruiz

MEDICO Y CIRUJANO

Colegiado 7623

DICTAMEN.UdT.EEP/192-2021

Guatemala, 06 de julio de 2021

Doctora

Paula Giulianna Andrea Tres Molina, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología

Hospital Roosevelt

Doctora Tres Molina:

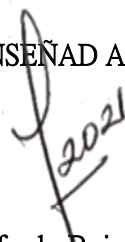
Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

ANA CAROLINA MARÍN NAVIA

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología, registro académico 201690088. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

“QUERATOPLASTÍA EN PACIENTES CON TRAUMA OCULAR”

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.

Responsable

Unidad de Tesis

Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo
LARC/karin –

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	
I: INTRODUCCIÓN.....	1
II: ANTECEDENTES	3
III:OBJETIVOS.....	16
IV:MATERIAL Y MÉTODO.....	17
V: RESULTADOS.....	25
VI: DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....	28
6.1 Conclusiones	29
6.2 Recomendaciones	30
VII:REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	31
VIII: ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características generales de pacientes tratados con queratoplastia post trauma ocular.....	25
Tabla 2. Características y manejo inicial del trauma.....	26
Tabla 3. Agudeza visual.....	27
Tabla 4. Complicaciones y resultado anatómico posterior a la queratoplastia	27

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Lugar de ocurrencia del trauma	26
---	----

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: El trauma ocular es una causa importante de compromiso visual, con implicaciones sociales y económicas. La cicatriz corneal es la quinta causa mundial de ceguera prevenible. La cornea, además de medio refractivo y barrera de protección, tiene capacidad regenerativa y privilegio inmunológico, generando potencial para aplicar terapias y corregir cicatrices corneales. Dentro del desarrollo del trasplante de córnea, la queratoplastia penetrante es el procedimiento de elección para lesiones severas. **OBJETIVO:** Determinar los resultados de agudeza visual y permanencia del injerto en el primer año post quirúrgico, en pacientes a los que se les realizó queratoplastia penetrante, posterior a trauma ocular en los años 2013 a 2016. **DISEÑO:** Estudio descriptivo, transversal. **PROCEDIMIENTO:** revisión de expedientes. **RESULTADOS:** Promedio de edad 24 años ($DE \pm 10.2$), 72% entre 15 y 45 años. 64% masculino, distribución similar entre población rural y urbana. 92% ocurrieron de forma accidental, ninguno portaba protección ocular. La mayoría de las lesiones correspondieron a herida corneal o corneo escleral, requiriendo manejo quirúrgico, con agudeza visual post trauma peor de 20/200 en 84%. La indicación predominante de queratoplastia fué leucoma. Después del trasplante 72% mejoraron más de 1 línea de visión y 32% lograron visión mejor o igual a 20/200, con transparencia del botón en 64% y 12 % de rechazos. **CONCLUSIONES:** La queratoplastia presenta resultados favorables para la rehabilitación visual en pacientes con trauma ocular, con adecuada permanencia del injerto. **RECOMENDACIONES:** Investigar los factores relacionados a la opacificación y la infección del botón corneal, a pesar de la adherencia al tratamiento

DESCRIPTORES: Trasplante de Córnea, Opacidad de la Córnea, Rechazo de Injerto, Queratitis

I. INTRODUCCIÓN

El trauma ocular constituye una de las causas más importantes de compromiso visual y de hospitalización por causas oculares; siendo la lesión del globo ocular y la discapacidad subsecuente una de las más temidas por las implicaciones económicas y sociales que representan. La cicatriz corneal es la quinta causa más común de ceguera prevenible a nivel mundial y aporta alrededor de 20% de la ceguera en niños (1)(2). La cornea, además de su importante función como medio refractivo, es una de las principales barreras de protección del ojo y tiene un privilegio inmunológico y alta capacidad regenerativa, características que han dado lugar al desarrollo de diferentes terapéuticas que tienen como objetivo mejorar las secuelas visuales secundarias a un trauma corneal (3)(4). Los trasplantes corneales en los últimos años han tenido cambios en cuanto a técnicas; teniendo aun a la queratoplastia penetrante como procedimiento para el tratamiento de compromisos severos corneales.(5)(6)

En Guatemala, en la Unidad Nacional de Oftalmología, se encuentra la Clínica de Trauma Ocular, que es única a nivel nacional y donde son referidos pacientes de los diferentes departamentos para evaluación y tratamiento de lesiones oculares secundarias a trauma. Esta última en el año 2016 atendió un total de 2861 consultas de primera vez, y en este mismo año se realizaron un total de 573 cirugías de trauma. Adicionalmente se tiene un registro de 41 trasplantes de córnea realizados durante el 2016 (7). Además de contar con un registros del manejo postoperatorio de algunos de los pacientes con trauma ocular y sus resultados visuales.

El propósito del estudio fue determinar los resultados anatómicos y funcionales de los pacientes que fueron intervenidos con queratoplastia penetrante posterior a un trauma ocular, haciendo una descripción de los hallazgos encontrados en los expedientes de los casos del periodo enero de 2013 a diciembre de 2016.

En los resultados la población predominante correspondió a jóvenes y adultos de edad media, mayoría de sexo masculino, distribución similar entre población rural y urbana. La mayoría ocurrieron de forma accidental, ninguno usó protección ocular. Entre los tipos de lesiones predominó la herida corneal o corneo escleral, requiriendo manejo quirúrgico, con agudeza visual post trauma peor de 20/200. La indicación predominante de queratoplastia fue leucoma. Después del trasplante tres de cada 4 pacientes mejoraron más de 1 línea de visión un tercio

logró una visión mejor o igual a 20/200, más de la mitad lograron transparencia del botón y hubo un 12 % de rechazos.

Del total de 250 trasplantes corneales reportados en la estadística 2013-2016, no se encontraron 8 expedientes y no se encontró en ninguno de los 25 casos post trauma la información del donador.

II. ANTECEDENTES

Trauma ocular

Definición

El trauma ocular se define como la lesión del globo ocular causado por mecanismos penetrante o contuso ya sea sobre el mismo globo ocular o las estructuras periféricas: ocasionando un grado de lesión que puede ser variable (leve, moderado o severo) dando lugar a un compromiso de la función visual de forma transitoria o permanente.(8)

Epidemiología

El trauma ocular es una causa importante de pérdida visual y de discapacidad, siendo las lesiones oculares una de las causas más frecuentes de pérdida visual unilateral. Se ha encontrado que al menos 90 % de todas las lesiones oculares son prevenibles. Cada año se reportan al menos dos millones de casos de trauma ocular, de estos más de 40000 casos terminan con lesión visual severa, y la mayoría en personas en edades menores de 40 años; lo cual representa una pérdida de años de vida productiva importante y así un impacto en la economía.(9)

En Guatemala, en el 2010, el Ministerio de Salud Pública y asistencia Social ha registró un total de 221 casos de trauma ocular “no específico”. En la Unidad Nacional de Oftalmología se encontró un registro de 2259 pacientes atendidos en la Clínica de Trauma Ocular en el año 2015. (7)(10)

La Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala es un centro de referencia a nivel nacional, contando con más de 25 médicos oftalmólogos nacionales e internacionales. La Clínica de Trauma Ocular presta servicio en la consulta externa y en la emergencia del Hospital Roosevelt, esta última con atención 24 horas, por medio del convenio con el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. La atención se da por médicos oftalmólogos especializados en trauma ocular teniendo un enfoque multidisciplinario e integral tanto de pacientes ambulatorios como intrahospitalarios. (11)

Clasificación del trauma ocular

Para la clasificación del trauma ocular se utiliza la escala de BETT (the Birmingham Eye Trauma Terminology) y para su severidad el OTS (Ocular trauma severity score)

Escala de BETT (the Birmingham Eye Trauma Terminology) (12)

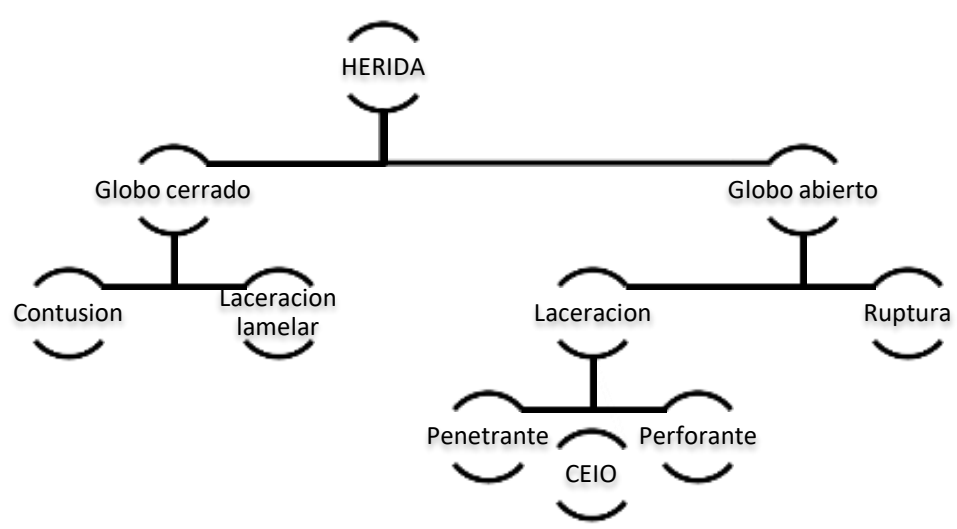
El trauma puede resultar en un amplio espectro de lesiones tisulares del globo, nervio óptico y anexos. Su severidad va desde lesiones superficiales hasta amenazantes de la visión, y es necesario usar una terminología global para la descripción de los hallazgos clínicos dentro de esta existen tres características básicas: 1. cada termino tiene una definición única, 2. ningún termino se puede aplicar para dos heridas diferentes y 3. ninguna herida se puede describir con términos diferentes.

Termino	Definición
Pared ocular	Esclera y cornea
Herida de globo cerrado	Herida de no espesor total de la pared ocular
Herida de globo abierto	Herida de espesor total de la pared ocular
Contusión	No hay herida de espesor total La lesión se da y sea por energía directamente aplicada por un objeto (ruptura corioidea) o los cambios en la forma del globo (recesión angular)
Laceración lamelar	Herida de espesor parcial de la pared ocular
Ruptura	Herida de espesor total dela pared ocular causada por un objeto romo El impacto resulta en un aumento de la PIO y una dehiscencia en la pared en su punto más débil (el punto de impacto u otro como heridas por cirugía previa). La herida se produce por un mecanismo de adentro hacia fuera
Laceración	Herida de espesor total de la pared ocular causada por un objeto cortante. La herida ocurre en el sitio de impacto por mecanismo de afuera hacia adentro

Herida penetrante	Si hay más de una herida, cada una debe haber sido causada por un objeto diferente
Herida perforante	Heridas de entrada y salida Ambas heridas con el mismo agente

(Tomado de: Kuhn F, Morris R, Witherspoon D. BETT: The Terminology Of Ocular Trauma. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles and Practice. 1a ed. New York: Thieme; 2002. p. 3–5)

La terminología del Birmingham Eye Trauma provee una definición clara para los tipos de heridas y posiciona a cada tipo de herida en una rama de un sistema



(Tomado de: Kuhn F, Morris R, Witherspoon D. BETT: The Terminology Of Ocular Trauma. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles and Practice. 1a ed. New York: Thieme; 2002. p. 3–5)

Se ha desarrollado una clasificación basada en el BETT. El trauma mecánico se subdivide en abierto y cerrado porque tiene una fisiopatología y terapéutica diferentes. El sistema categoriza el trauma por cuatro parámetros (13)

1. Tipo: basado en el mecanismo de la lesión. se debe definir por la historia que refiere el paciente o testigo. Teniendo en cuenta las circunstancias del accidente. si el paciente esta inconsciente p no es confiable la información; la tipificación se debe basar en el examen clínico y estudios de imagen si son necesarios.

2. Grado, definido como la agudeza visual evaluada en el examen inicial. Se debe evaluar con una tabla de Snellen o Rosenbaum, usando pinole y si es posible con la corrección del paciente.
3. Presencia o ausencia de defecto pupilar aferente relativo (DPAR): Se evalúa con la prueba de luz oscilante, (swinging flashlight test). Es un indicador a groso modo de función aberrante de la retina o nervio óptico. Si el ojo afectado no responde debe evaluar el reflejo consensual del ojo contralateral
4. Extensión (zona): la localización de las heridas en globo abierto o extensión de daño posterior en globo cerrado. La zona de la herida depende si es globo abierto o cerrado. La determinación precisa de la zona y extensión de la herida en ocasiones solo es posible con la exploración quirúrgica.

	GLOBO ABIERTO	GLOBO CERRADO
TIPO	<ul style="list-style-type: none"> • Ruptura • Penetrante • Perforante • CEIO • Mixta 	<ul style="list-style-type: none"> • Contusión • Laceración lamelar • Cuerpo extraño superficial • Mixta
GRADO (agudeza visual)	A. 20/40 B. 20/50 a 20/100 C. 19/100 a 5/200 D. 4/200 a percepción de luz E. NLP	A. 20/40 B. 20/50 a 20/100 C. 19/100 a 5/200 D. 4/200 a percepción de luz E. NLP
PUPILA	DPA positivo en ojo del trauma DPA negativo e ojo del trauma	DPA positivo en ojo del trauma DPA negativo e ojo del trauma
ZONA	I.Córnea y limbo II.Limbo -5mm de esclera anterior III.Posterior hasta 5 mm antes de limbo	I. Externo II. Segmento anterior III. Segmento posterior

(Tomado de: Raja S, Pieramici D. Classification of Ocular Trauma. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles and Practice. 1a ed. New York: Thieme; 2002. p. 6–9.)

NPL: no percepción de luz

OTS (OCULAR TRAUMA SCORE)

En caso de un trauma ocular serio es invaluable obtener lo más temprano posible información sobre las expectativas de resultado posterior a la lesión. Se han encontrado múltiples variables que parecen tener un valor predictor. Entre estas las que muestran más peso son la agudeza visual inicial, localización de la herida, tipo y extensión de la lesión, cuerpo extraño intraocular, hemorragia vítrea y desprendimiento de retina (14)(15)

Teniendo como base al BETT y el soporte del National Center for Injury Prevention de la CDC desarrolló un sistema simple para estimar el pronóstico de la lesión ocular. El OTS es fácil de calcular y tiene una gran significancia para el paciente, oftalmólogo y profesionales de la salud pública.

El OTS utiliza un número limitado de variables, determinadas rápidamente al momento de la evaluación inicial, dando al oftalmólogo 77% de chance de predecir la función visual final. Es un sistema que proporciona un adecuado y acertado pronóstico en cuanto a la agudeza visual final en pacientes con trauma ocular severo. Este funciona como herramienta para proporcionar una mejor asesoría del paciente y contribuye a una toma de decisiones más acertada.(16)

Cálculo del OTS

Paso 1	Variable utilizada	Puntos de corte
Variables y puntos de corte	Visión inicial	
	• NPL	60
	• PL/MM	70
	• 1/200-19/200	80
	• 20/200 -20/50	90
	• $\geq 20/40$	100
	Ruptura	-23
	Endoftalmitis	-17
	Herida perforante	-14
		-11

	Desprendimiento de retina	-10
	DPA	

Paso 2: calculas la suma de los puntajes

Paso3: conversión de el puntaje a el OTS y calcular la categoría de posible resultado visual final

Sumar puntajes	OTS	NPL	PL/MM	1/200-19/200	20/200-20/50	≥ 20/40
0-44	1	74%	15%	7%	3%	1%
45-65	2	27%	26%	18%	15%	15%
66-80	3	2%	11%	15%	31%	41%
81-91	4	1%	2%	3%	22%	73%
92-100	5	0%	1%	1%	5%	94%

(Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Morris R, Witherspoon C. The OTS: predicting the final vision. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles And Practice. 1a ed. New York: Thieme; 2002. p. 9–13)

NPL: no percepción de luz

PL: percepción de luz

MM: movimiento de manos

Quemaduras oculares (17)(18)(19)

Las quemaduras oculares y en especial las lesiones por álcali se conocen por su gran potencial patológico, debido a la habilidad de lizar las membranas celulares y penetrar hacia las estructuras intraoculares dando resultados devastadores. El manejo se debe realizar de manera integral como cualquier tipo de quemadura junto con el equipo de la unidad de quemados; enfatizando en una intervención oportuna y adecuada.

Se ha reportado que 3.6% de las lesiones oculares serias corresponden a quemaduras químicas. La mayoría de las víctimas son jóvenes y masculinas. Los sitios de accidente más frecuente son el área industrial y los hogares. También se encuentra que en un 11% de los casos se relaciona con violencia, asaltos.

Clasificación de quemaduras oculares

Grado	Cornea	Limbo	Pronostico	Células madre
I	Lesión epitelial	Sin isquemia limbal	Excelente	Poca o sin pérdida
II	Haze corneal, detalles del iris visibles	< 1/3 de isquemia limbal	Bueno	Perdida subtotal
III	Perdida epitelial total, haze estromal, detalles del iris poco visibles	1/3 - ½ de isquemia limbal	Reservado	Perdida completa, retención de epitelio conjuntival proximal
IV	Cornea opaca, no visible detalles de iris y pupila	> ½ de isquemia limbal	Malo	Perdida completa, sin epitelio conjuntival proximal

(Tomado de: Wagoner M, Kenyon K. Chemical injuries: clinical course and management. In: Kuhn F, Pieramici D, editors. : Ocular Trauma Principles and Practice. 1st ed. New York: Thieme; 2002. p. 335–49.)

El curso clínico después de una quemadura química progresa en tres fases. Cada grado se correlaciona con la pérdida de células limbales inicial:

1. Aguda (0 – 7 días)
2. Reparación temprana (7 – 21 días)
3. Reparación tardía (> 21 días)

Clasificación de acuerdo a células limbales

Grado	Células madre
I	Poca o ninguna pérdida de células madre
II	Perdida subtotal de células madre
III	Pérdida total de células madre
IV	Pérdida total de células madre +pérdida de tejido conjuntival proximal

(Tomado de: Wagoner M, Kenyon K. Chemical injuries: clinical course and management. In: Kuhn F, Pieramici D, editors. : Ocular Trauma Principles and Practice. 1st ed. New York: Thieme; 2002. p. 335–49.)

Lesión corneal y trasplantes

La córnea se ve frecuentemente involucrada en los traumas faciales y oculares. Esta provee la mayoría del poder refractivo, además de ser una barrera para protección de las estructuras internas del globo; siendo de gran importancia realizar un manejo adecuado y oportuno de las lesiones ya que con una lesión mínima se puede tener consecuencias visuales importantes. (1)

Excluyendo a las heridas corneoesclerales, la córnea se ve comprometida en al menos 51% de los traumas oculares severos. la edad media de presentación es de 30 años , predominio en el sexo masculino, gran parte de las lesiones ocurren en el hogar o asociadas al trabajo(1). La cicatriz corneal es la quinta causa más común de ceguera prevenible a nivel mundial. Contribuye a 20% de la ceguera infantil. El daño a las células madre de la córnea da lugar a una condición dolorosa de ceguera que una vez se consideró incurable. En el caso que se va en contra del dogma que indica que la reserva de células madre solo se encuentra en el limbo; abriendo una nueva posibilidad a el trasplante corneal en estos pacientes que se consideraron imposibles alguna vez. (2)

Se ha considerado que la renovación del epitelio corneal se da a través de la progenie de las células madre limbares. Sin embargo, con la inflamación severa de la superficie ocular, o trauma, se pueden lesionar y causar una disfunción del epitelio corneal, pérdida de la transparencia, y ceguera. La deficiencia de células madre limbares, es un diagnóstico clínico, con características de una pobre epitelización de la superficie corneal, erosiones frecuentes, edema crónico del estroma, neo vascularización corneal, y conjuntivalización de la córnea. Usualmente los pacientes presentan mucho dolor, pobre visión y opacidad corneal. Entre las causas de la deficiencia de células madre limbares se incluyen las quemaduras térmicas y químicas, pterigión, penfigoide ocular, síndrome de Stevens-Johnson y lesión mecánica del limbo traumática o como en múltiples procedimientos quirúrgicos. El paradigma en el manejo de esta patología, es el trasplante limbal de un ojo donador sano y al menos 15 a 38% requieren una queratoplastia posterior para mejorar de forma significativa la cicatriz estroma. (2)

En los últimos años se han visto cambios en el campo de los trasplantes corneales. Aunque sigue teniendo un rol, importante la queratoplastia penetrante para el tratamiento de compromisos severos corneales se ha dado paso a técnicas como la queratoplastia lamelar

para una variedad de patologías corneales. Mejorar e innovar en técnicas quirúrgicas ha permitido el reemplazo selectivo de las capas afectadas con una preparación previa del tejido del donante. (6)

La regeneración y reparación corneal esta mediada por células madre del limbo.(4)(20) Lesiones como las quemaduras oculares destruyen estas células llevando a una deficiencia de células madre limbares. Con técnicas de trasplante corneal se ha encontrado una restauración permanente de la transparencia corneal, renovando el epitelio en 76.6% de los ojos. Los fallos ocurrieron dentro del primer año; estando relacionados con el tipo de trauma inicial y complicaciones postquirúrgicas. Los ojos con restauración permanecieron estables hasta 10 años de seguimiento (21)

Se ha descrito el término de privilegio inmunológico para describir las propiedades únicas del ojo y el injerto corneal; este no tiene comparación en el campo de los trasplantes. Es un fenómeno ampliamente reconocido, pero frecuentemente malinterpretado, ya que no se refiere a la excepción universal del reconocimiento y ataque inmunológico; se define como la reducción en incidencia y tiempo en el rechazo de aloinjertos corneales comparado con otras categorías de aloinjertos de órganos realizadas en las mismas condiciones. En general la realización de trasplante de aloinjertos ortotópicos corneales a largo plazo presenta una permanencia en 50% a >90% de los huéspedes; dependiendo de las barreras de histocompatibilidad que confrontan al huésped. La capacidad de los aloinjertos corneales de evadir el rechazo por el sistema inmune se atribuye a múltiples condiciones anatómicas, fisiológicas y de regulación inmunológica, que se unen para prevenir la inducción de la expresión de la inmunidad. Existen tres procesos fundamentales para establecer y mantener el privilegio inmunológico de los injertos corneales: 1. Bloqueo de la inducción de la respuesta inmune (bloqueo aferente), 2. Desviación de la respuesta inmune a un estado de tolerancia inmunológica, y 3. Eliminación de los elementos inmunes efectores en la interface huésped-injerto. (3)(22)

El potencial para la restauración de la visión con un trasplante de córnea se propuso por primera vez hace 250 años por Erasmus Darwin (abuelo de Charles Darwin). El primer caso documentado en humanos fue en 1838 realizado por Kissam quien utilizó injerto de córnea de cerdo usando solo dos suturas ininterrumpidas, sin anestesia y como era de esperarse fracasó;

pero dio lugar a próximas intervenciones. En 1905 Edward Zimm realizó con éxito un trasplante con aloinjerto a un paciente con quemaduras oculares. A partir de Zimm se han realizado cientos de millones de trasplantes; solo en Estados Unidos al menos 40.000 año⁽²⁾. En el 2012 la Eye Bank Association of America reportó un total de 68681 de tejidos proveídos para queratoplastias en los Estados Unidos y 19546 para distribución mundial. De estos 36716 destinados para queratoplastias penetrantes, 24277 para queratoplastias endoteliales y 1855 para queratoplastias lamelares anteriores. (5)

En la última década se ha visto el rápido desarrollo de la queratoplastia endotelial como alternativa de la queratoplastia penetrante para pacientes con enfermedad endotelial. La queratoplastia endotelial ofrece ventajas en cuanto a menor astigmatismo, resultados refractivos más predecibles, un globo con mayor estabilidad biomecánica, menor infección de suturas, menor riesgo de rechazo, y rehabilitación visual más rápida. Adicionalmente se han refinado las técnicas de los procedimientos dando lugar al desarrollo de intervenciones como la queratoplastia endotelial de membrana de Descemet (DMEK). En cuanto a los resultados de estos procedimientos en un estudio se realizó una evaluación de los resultados visuales y de refracción posteriores a la realización de queratoplastia endotelial con retiro de la membrana de Descemet (DSAEK). Se encontró una mejoría de tres líneas comparado con los valores preoperatorios, el astigmatismo incrementó 0.5 dioptrías, sin ser significativo, y algunos casos de miopía postoperatoria al tener discos de donante mayores de 8,5 mm y en los casos en los que se asoció facoemulsificación. No se encontró relación entre el grosor del tejido donado y el resultado de AV. Se describe a la DSAEK como una técnica quirúrgica efectiva para restaurar la agudeza visual en casos de edema corneal secundario a alteración endotelial. (23)(24)

Tipos de queratoplastia (5)

Queratoplastia penetrante: sigue siendo la que más comúnmente se realiza; y sus indicaciones primarias comprenden queratocono, antecedente de trasplante de córnea, queratopatía bullosa afaquica o pseudoafaquica, distrofias, infecciones y trauma. Los puntos claves en este procedimiento incluyen optimizar el alineamiento corneal minimizando astigmatismo y evitar el trauma endotelial. Tiene como complicaciones astigmatismo irregular, dehiscencia de herida, abscesos de suturas, enfermedad de superficie ocular, rechazo inmunológico del injerto y glaucoma secundario. Se ha demostrado éxito en permanencia del injerto de primera vez en

un 90% y para reinjertos de un 53%. El ser avascular y con privilegio inmunológico le permite a la córnea un mejor resultado en comparación a trasplantes de otros órganos. Los factores que determinan un mayor riesgo para el fallo del injerto incluyen una o más intervenciones previas, mayor tamaño del injerto, glaucoma, infecciones y enfermedad de superficie ocular.(5)

Queratoplastia endotelial con raspado de membrana de Descemet (DSEK); la primera queratoplastia endotelial fue reportada por Tillett en 1956, sin embargo por no tener resultados satisfactorios no fue hasta 1998 que se popularizó cuando Melles y colaboradores introdujeron una burbuja de aire en la cámara anterior para posicionar el tejido del donante, esta técnica de queratoplastia lamelar posterior profunda aun es un desafío y con resultados visuales impredecibles por lo que no es globalmente aceptada. La primera DSEK fue realizada por Price y Price en los Estados Unidos en el 2003, con una disección del tejido donante usando un microqueratotomo. Luego Gorovoy introdujo la queratoplastia endotelial automatizada con raspado de Descemet, la cual se ha convertido ahora en una alternativa de la queratoplastia penetrante y es el procedimiento de elección en disfunción endotelial (distrofia corneal de Fuchs, queratopatía bullosa pseudoafaquica o afaquica, distrofia posterior polimórfica, distrofia endotelial congénita hereditaria, falla endotelial posterior a trauma, historia de queratoplastia penetrante previa fallida). En comparación con la queratoplastia penetrante tiene ventajas en cuanto a complicaciones de superficie ocular, debilitamiento estructural, minimiza dehiscencia de heridas, minimiza astigmatismo, evita complicaciones relacionadas con suturas, y provee una rehabilitación visual más rápida. Sus desventajas comprenden su curva de aprendizaje, preparación del tejido del donador, inserción del injerto, manipulación de la burbuja de aire prevención de dislocación del donante. La principal complicación es el desprendimiento y la dislocación post DSAEK lo cual varía de 4% a 50 %.(5)(25)

La Queratoplastia endotelial de membrana de Descemet (DMEK) es una técnica más nueva en la que se realiza trasplante selectivo de la membrana de Descemet y endotelio. El trasplante de menor cantidad de tejido permite mejorar el resultado de agudeza visual, rehabilitación visual más rápida y debido a la ausencia de estroma, existe un menor estímulo antigénico y rara vez hay rechazo del injerto, la tasa reportada es de 0.7 a 0.8%. Requiere de una curva de aprendizaje mayor. La complicación más frecuente es el desprendimiento del injerto y requiere mayor experticia en pacientes afacos, defectos del iris con pupilas grandes; en estos casos se prefiere DSAEK o técnicas híbridas.(5)

La queratoplastia lamelar anterior (DALK) se realiza desde 1950 inicia con Barraquer quien ejecutó una disección manual, sin embargo, con resultados pobres. En 1984 Archila utilizó la inyección intraestromal de aire para ayudar a remover el tejido del huésped y las técnicas continuaron desarrollándose hasta 1990; convirtiéndose en una técnica que ha ido tomando el lugar de la queratoplastia penetrante para el manejo de la patología anterior de la córnea (epitelio, M. de Bowman y estroma). La indicación más común para la DALK incluye queratocono y cicatrices corneales. Tiene menor riesgo de pérdida de células endoteliales y de rechazo del injerto que la queratoplastia penetrante. Los resultados de mejoría de agudeza visual varían de acuerdo a la técnica quirúrgica, se describe mejor respuesta al realizar la disección con la técnica de burbuja grande comparada con la manual. La complicación más común es la perforación de la membrana de Descemet, lo que lleva a una conversión de la cirugía a queratoplastia penetrante. (2) (5)

La queratoprotesis (KPro), o reemplazo artificial corneal, ha expandido las opciones quirúrgicas para pacientes que no son candidatos para un trasplante corneal. La indicación principal es opacidad corneal relacionada con procesos autoinmunes y ulceración, herida por químicos y fallo del injerto corneal. Existen varios diseños incluyendo Boston KPro tipo I y II, osteo-odonto queratoprosthesis (OOKP), y la córnea artificial AlphaCor. Entre las complicaciones para las Boston KPro se encuentran aparición de membranas, glaucoma, vitreítis estéril y endoftalmitis. Con el uso de OOKP hemorragia coroidea, endoftalmitis, desprendimiento de retina y glaucoma y para las AlphaCor lesión estromal membranas, y extrusión. Se realizan procedimientos más complejos para la colocación de las prótesis, y en ocasiones requieren más de una intervención.(5)

Técnicas protegidas de queratoplastia se describieron por primera vez en 1937 por Filatov, sufriendo variantes a lo largo del tiempo, en búsqueda de evitar una apertura completa de la córnea en forma simultánea, manteniendo la integridad estructural del ojo durante el procedimiento dando lugar a una reducción del riesgo de extrusión de las estructuras intraoculares. Las dificultades y riesgos asociados a la queratoplastia penetrante en gran medida son influenciados por las alteraciones presentes en el segmento anterior. Para estos casos sería deseable hacer una cirugía con mínima incisión, lo que es imposible en las técnicas de queratoplastia penetrante convencionales. En la actualidad las técnicas lamelares han adquirido mayor importancia, a pesar de que la queratoplastia penetrante estándar es la técnica de elección de trasplante corneal. Sin embargo en casos de afectación total del

espesor corneal la queratoplastia lamelar no es aplicable y hay un mayor riesgo con el uso de las cirugías penetrantes; por lo que toma mayor importancia as técnicas protegidas(26)

III. OBJETIVOS

3.1. General

Determinar los resultados de agudeza visual y permanencia del injerto en el primer año post quirúrgicos, en pacientes a los que se les realizó queratoplastia penetrante posterior a trauma ocular en los años 2013 -2016

3.2. Específicos

- 3.2.1.** Caracterizar a la población que requirió manejo quirúrgico por lesiones corneales secundarios a trauma ocular con base en datos epidemiológicos, lugar de ocurrencia, protección ocular e intencionalidad.
- 3.2.2.** Describir los tipos de trauma con lesiones corneales que requirieron procedimiento quirúrgico de queratoplastia penetrante.
- 3.2.3.** Describir el tipo de tratamiento inicial de las lesiones corneales dentro del grupo de pacientes con trauma ocular con base en médico y/ o quirúrgico.
- 3.2.4.** Describir las indicaciones de queratoplastia penetrante en las secuelas corneales dentro del grupo de pacientes con trauma ocular.
- 3.2.5.** Establecer las complicaciones en las queratoplastias penetrantes realizadas.

IV. MATERIAL Y MÉTODO

4.1 Tipo y diseño de estudio

Estudio descriptivo transversal

4.2 Población

Todos los expedientes de los pacientes con diagnóstico de trauma ocular, que requirieron manejo quirúrgico con queratoplastia penetrante entre el 2013 al 2016 en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala.

4.3 Unidad de análisis

- i. Unidad primaria de muestreo: Número de registros de las historias clínicas de los pacientes con trauma ocular que requirieron manejo quirúrgico con queratoplastia penetrante entre el 2013 al 2016 en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala.
- ii. Unidad de análisis: Datos de las hojas clínicas y quirúrgicas de los pacientes con trauma ocular que requirieron manejo quirúrgico con queratoplastia penetrante entre el 2013 al 2016 en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala.
- iii. Unidad de información: Historias clínicas registrados en las hojas de expedientes clínicos de los pacientes con trauma ocular que requirieron manejo quirúrgico con queratoplastia penetrante entre el 2013 al 2016 en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala

4.4. Criterios de inclusión y exclusión

i. Criterios de inclusión

Expediente de paciente, masculino y femenino, que requirió manejo quirúrgico con queratoplastia penetrante posterior a trauma ocular en la Unidad Nacional de Oftalmología entre los años 2013 a 2016.

ii. **Criterios de exclusión**

Expedientes incompletos o ilegibles

Expedientes de pacientes que no hayan permanecido en el tiempo de seguimiento.

4.4 Variables estudiadas

- Edad
- Sexo
- Procedencia
- Ocupación
- Lugar de ocurrencia del trauma
- Protección ocular
- Intencionalidad
- Tipo de trauma
- Tratamiento inicial posterior al trauma
- Indicación de queratoplastia
- Complicaciones quirúrgicas
- Agudeza visual posterior al trauma
- Agudeza visual posterior a queratoplastia
- Resultado anatómico del tratamiento
- Resultado visual del tratamiento

4.5 Operacionalización de variables

Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Edad	Tiempo a partir del nacimiento de un individuo hasta el	Edad cronológica descrita del paciente en el expediente	Cuantitativa	Razón	Años

Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
	momento de la fecha de cirugía	clínico al momento de la cirugía			
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina.	Sexo descrito en el expediente clínico Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal	-Masculino -Femenino
Residencia	Área donde habita el individuo	Área donde habita el paciente registrada en expediente al momento de la consulta	Cualitativa	Nominal	-Rural -Urbano
Ocupación	Actividad o trabajo que realiza el individuo para su soporte económico	Actividad o trabajo del paciente registrada en el expediente al momento de la consulta	Cualitativa	Nominal	Ocupación: ninguna Estudiante Ama de casa Agricultor Comerciante Técnico Oficios domésticos Profesional Jubilado
Lugar de ocurrencia del trauma	Sitio donde ocurre el evento del trauma	Sitio donde ocurre el evento del trauma registrado en expediente al momento de la	Cualitativa	Nominal	-Casa -Escuela -Calle o carretera -Industrial -Desconocido

Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
		consulta inicial postrauma			
Protección ocular	Uso o desuso de medio de protección ocular en el momento del accidente	Uso o desuso de medio de protección ocular registrado en el expediente en la consulta inicial pos trauma	Cualitativa	Nominal	Si No
Intencionalidad	Carácter voluntario o deliberado de realizar una acción	Carácter voluntario o involuntario registrado en expediente en la consulta inicial pos trauma	Cualitativa	Nominal	Accidental Asalto/ agresión Desconocido
Tipo de trauma	Diagnóstico de acuerdo a la lesión ocular evaluada al momento del trauma	Dato del diagnóstico registrado en expediente al momento de la evaluación inicial pos trauma	Cualitativa	Nominal	Trauma contuso Trauma penetrante Herida corneal Herida corneoesclera I Quemadura ocular

Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
					Úlcera Otros
Tratamiento inicial indicado	Tipo de tratamiento inicial posterior al trauma	Tipo de tratamiento inicial posterior al trauma registrado en expedientes	Cualitativa	Nominal	Médico Médico/ Quirúrgico
Indicación de queratoplastia	Lesiones corneales para las cuales se requiere manejo con queratoplastia penetrante para mejoría anatómica y funcional	Diagnostico registrado en el expediente para el cual se requiere manejo con queratoplastia penetrante para mejoría anatómica y/o funcional	Cualitativa	Nominal	Perforación corneal Quemadura severa (química o térmica) Leucoma Astigmatismo alto
Complicaciones quirúrgicas	Aparición de resultados no deseados posterior a procedimiento de queratoplastia penetrante	Aparición de resultados no deseados posterior a la queratoplastia penetrante dentro de los 6 meses de evolución post quirúrgica.	Cualitativa	Nominal	-Infección -Dehiscencia -Leucoma -Otros

Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Agudeza visual postrauma	Capacidad de percibir o identificar objetos a una distancia determinada de acuerdo a rangos del OTS	Capacidad de identificar objetos a una distancia determinada registrada con la mejor corrección en evaluación inmediatamente posterior al trauma	Cualitativa	Nominal	-Notación de Snellen
Agudeza visual posterior a queratoplastia	Capacidad de percibir o identificar objetos a una distancia determinada de acuerdo a rangos del OTS luego del procedimiento quirúrgico	Dato de la Agudeza visual obtenida 6 meses a 1 año luego del tratamiento de queratoplastia	Cualitativa	Nominal	Notación Snellen
Resultados anatómico del tratamiento	Estado final del injerto corneal.	Dato registrado al año post quirúrgicos del estado del injerto corneal	Cualitativa	Nominal	Transparencia Rechazo.
Resultado funcional del tratamiento	agudeza visual mejor corregida a los 6 meses a	Dato de mejor agudeza visual postquirúrgica registrado en el	Cualitativa	Nominal	Notación Snellen

Variable	Definición	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
	1 año de post quirúrgicos	expediente clínico a los 6 meses post cirugía.			

4.6 Instrumentos utilizados en la recolección de información

Se realizó una hoja en Microsoft Excel 97-2003 en donde se recopilaron los datos, en los encabezados con las variables: agudeza visual durante la primera evaluación del trauma ocular, tipo de intervención quirúrgica realizada, características clínico epidemiológicas según edad, sexo, ocupación, tipo de traumatismo ocular; complicaciones post operatorias, estado del botón corneal y agudeza visual en la última consulta asistida luego de la intervención quirúrgica. Y en cada columna se insertaron los valores para cada variable, destinando la primera columna para datos de identificación con el registro médico.

4.7 Procedimientos para la recolección de información

- Técnicas de recolección de datos: revisión de expedientes.
- Realización de protocolo de investigación para su revisión y posterior aprobación a la coordinación de docencia e investigación de postgrado.
- Solicitud autorización a la coordinación de docencia e investigación de la Unidad Nacional de Oftalmología para realizar la presente investigación y así poder tener acceso a los números de registros de los pacientes con queratoplastia penetrante posterior a trauma ocular que fueron intervenidos quirúrgicamente durante los años 2013-2016.
- Se solicitaron los expedientes clínicos correspondientes a la oficina de archivo y estadística de la Unidad Nacional de Oftalmología determinando, mediante la revisión sistemática de los mismos, los expedientes que cumplían con los criterios de inclusión de la presente investigación.
- Recolección de datos utilizando el instrumento de medición específico
- Se revisó de manera ordenada y sistematizada los expedientes clínicos de los pacientes con diagnóstico queratoplastia penetrante posterior a trauma ocular

intervenidos quirúrgicamente durante los años 2013-2016 en la Unidad Nacional de Oftalmología. Se utilizó un instrumento de recolección de datos específicamente diseñado para la presente investigación para recolectar las variables a medir en el presente estudio.

- Análisis estadístico de datos presentados en tablas de frecuencias, promedios y porcentajes. Se validaron en el programa Microsoft Excel. Y Epi info 7.0
- Realización del informe presentando los resultados obtenidos y compararon los mismos con estudios previos.
- Por último se realizaron las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

4.8 Procedimientos de análisis de la información

Se realizó una hoja electrónica en el programa Microsoft Excel desde donde se procesaron los datos utilizando una base de información especialmente diseñada para el efecto. Las variables a medidas fueron agudeza visual al momento de la evaluación inicial y en la última consulta asistida luego de la intervención quirúrgica, el tipo de intervención quirúrgica realizada, las complicaciones secundarias a dichas intervenciones y además se buscaron las características clínico-epidemiológicas de la población estudiada. Con esto se describieron los resultados visuales y anatómicos de los pacientes. Cada expediente clínico fue codificado, ingresado y validado según el número de registro que proporcionó la oficina de archivo de la Unidad Nacional de Oftalmología. Los datos se presentaron en tablas de contingencia con sus respectivos totales y porcentajes. Los datos obtenidos del procesamiento de datos serán presentados en tablas de frecuencias, promedios y porcentajes. Se validarán en el programa Epi Info 7.0, se utilizó estadística descriptiva, cálculo de medidas de tendencia central, frecuencias, porcentajes.

4.9 Procedimientos para garantizar aspectos éticos de la investigación

La investigación que se clasificó como: Categoría I (sin Riesgo): Descriptivo, con lo que no se realizó ninguna intervención o modificación intervención con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participaron en el estudio y no invaden a intimidad de las mismas. Los datos obtenidos se trataron en forma confidencial, no se publicaron nombres, número de registro o información personal de los pacientes.

V. RESULTADOS

Tabla 1.

Características generales de pacientes tratados con queratoplastia post trauma ocular.

N=25

Variable	No.	%
Edad \bar{X} (DE) 24 (± 10.58)		
≤14	5	20
15 - 29	13	52
30 - 44	6	24
≥ 60	1	4
Sexo		
Masculino	16	64
Femenino	9	36
Residencia		
Rural	13	52
Urbano	12	48
Ocupación		
Ninguna	6	24
Estudiante	5	20
Ama de casa	4	16
Agricultor	4	16
Comerciante	3	12
Técnico	2	8
Oficios domésticos	1	4

Grafica 1.

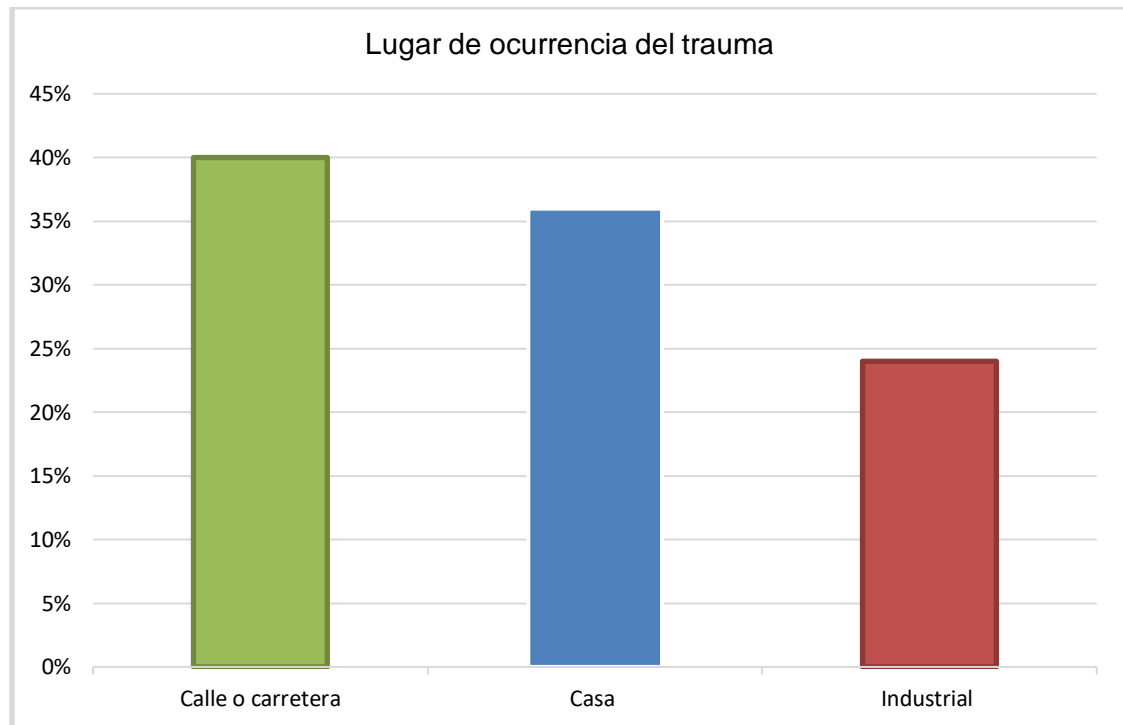


Tabla 2.

Características y manejo inicial del trauma

N=25

Variable		No.	%
Tipo de trauma	Herida corneal	16	64
	Herida corneo escleral	5	20
	Úlcera	2	8
	Quemadura ocular	2	8
Manejo inicial del trauma			
	Médico/quirúrgico	21	84
	Médico	4	16

Tabla 3.
Agudeza visual

N=25

Variable	Post trauma	%	Post queratoplastia	%
Agudeza visual				
NPL	0	0	0	0
PL – MM	15	60	8	32
≥1/200 a <20/200	6	24	9	36
≥20/200 - ≤20/50	4	16	7	28
≥ 20/40	0	0	1	4

Tabla 4.

Complicaciones a los 6 meses y resultado anatómico posterior a la queratoplastia a los 12 meses.

N=25

Variable	No.	%
Complicaciones posteriores a queratoplastia (6 meses)		
Leucoma	3	12
Infección	2	8
Dehiscencia	1	4
Otras (relacionadas con retina o glaucoma)	4	16
Resultado anatómico posterior a queratoplastia (12 meses)		
Transparencia	17	68
Rechazo	3	12

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

De acuerdo a las características demográficas se encuentra una población joven, incluyendo a 3 niños menores de 5 años y 10 adolescentes; únicamente un paciente fue mayor de 60 años. En cuanto al sexo la relación hombre: mujer es de 2:1. La residencia es similar. Con respecto a la ocupación, la más de la mitad de la población con alguna practica laboral agricultor, técnico o comerciante, oficios domésticos (56%). Esto corresponde con la literatura toda la literatura revisada.

Al contrario de lo que la literatura reporta, en cuanto a que los accidentes son laborales por agresión, en nuestro estudio los accidentes fueron en la calle o carretera, seguida por el hogar y en tercer lugar el área industrial. (Grafica 1) La mayor parte fueron catalogados como eventos accidentales (92%) y agresión solo en 2 casos.

Los traumas labores se caracterizaron por no tener protección ocular al momento del trauma.

Los tipos de trauma encontrados en frecuencia fueron las heridas corneales, heridas corneo esclerales, seguidas por quemaduras (química y térmica) y úlceras secundarias a trauma. En el manejo y tratamiento inicial la mayoría requirieron tratamiento médico y quirúrgico combinados. (Tabla 2)

La mayoría de pacientes reportaron una visión posterior al trauma y su tratamiento quirúrgico inicial peor del 20/200 en su mayoría (84%)

En el seguimiento posterior al trasplante de córnea entre 6 meses hasta el primer año se evidencio que en el 72% del grupo mejoraron más de 1 línea de visión y 32% lograron visión igual o mejor a 20/200, siendo la mejor visión obtenida de 20/40 en un paciente. (Tabla 3). La información concuerda con otros estudios en donde los pacientes con trauma ocular tienen resultados visuales peores que en los trasplantes realizados en otras patologías, como leucomas por úlceras o ectasias corneales, en especial si existen lesiones del globo ocular asociadas o según el OTS calculado al momento del trauma, el cual define su pronóstico visual.

Ya que la indicación más frecuente de la queratoplastia correspondió a leucomas, en los resultados anatómicos se logró la transparencia del botón en dos tercios de los pacientes (68%) a los 12 meses, leucomas u opacidad posterior a los 6 meses en 24 % y hubo un 12 %

de rechazos al final del primer año, esto es menor a lo reportado en la literatura de acuerdo a queratoplastias penetrantes realizadas en pacientes con trauma y no trauma, donde el éxito anatómico con transparencia del botón se logra en un 90% con la primera intervención; posiblemente debido a que los grupos de pacientes que se incluyen en las revisiones en su mayoría tienen como indicación patologías como ectasias corneales, sin otras lesiones oculares asociadas, y los pacientes con indicación posterior al trauma representan un grupo menor y con otras lesiones en el globo ocular, encontrando pocos reportes que se centren exclusivamente en el grupo de queratoplastias en pacientes con trauma ocular previo. Y concuerda con la literatura revisada en la cual reportan 10 a 15% de rechazos, y la prevalencia de opacidad y rechazo aumenta con las re intervenciones y complicaciones asociadas al trasplante, disminuyendo hasta menos de 60% de éxito (Grafica 2)

De los cuatro pacientes que tuvieron lesiones asociadas de cristalino, retina, glaucoma y vítreo retinianas, todos conservaron transparencia del botón corneal pero sus agudezas visuales están en el rango de percepción de luz a movimiento de manos.

A pesar de la adherencia al tratamiento el resto de casos (20%) presentaron opacidades, o infecciones del botón corneal en los primeros 6 meses posterior al trasplante, sin haberse determinado los factores que generaron ese resultado. (Tabla 4.)

6.1 Conclusiones

1. La queratoplastia presenta resultados favorables para la rehabilitación visual en pacientes con trauma ocular, con adecuada permanencia y transparencia del injerto (64%)
2. Fue una población joven (24 ± 10.58) 2:1 la relación hombre mujer, similar en residencia urbana y rural, la mitad estudiantes y desempleados y la mitad trabajadores, cuyo trauma fue accidental y no intencional.
3. Los tipos de trauma fueron heridas penetrantes. El tratamiento previo a la queratoplastia fue médico y quirúrgico.
4. La indicación principal fue leucomas secundarios
5. Las complicaciones fueron la opacidad y las infecciones del botón corneal

6.2 Recomendaciones.

1. Investigar los factores relacionados a la opacificación y la infección del botón corneal, a pesar de la adherencia al tratamiento
2. Mejorar la documentación de datos en expedientes clínicos y legibilidad de los mismos.
3. Implementación de protocolo de evaluación de mejor agudeza visual corregida con gafas o lentes de contacto en todos los pacientes a los 6 meses y 1 año de seguimiento postoperatorio para establecer potencial visual.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Hamill MB. Mechanical globe injuries: Cornea. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles and Practice. 1st ed. New York: Thieme; 2002. p. 95–110.
2. Toor GS, Basu S, MacNeil S, Sangwan VS. Successful deep anterior lamellar keratoplasty following multiple failed limbal transplantations for chronic ocular burns. Case Reports [Internet]. 2012 Sep 21 [cited 2016 Apr 24];2012(sep201):bcr2012006774–bcr2012006774. Available from: <http://casereports.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bcr-2012-006774>
3. Niederkorn JY. Corneal Transplantation and Immune Privilege. Int Rev Immunol [Internet]. 2013 Jan 13 [cited 2016 Apr 24];32(1):57–67. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/08830185.2012.737877>
4. Rama P, Matuska S, Paganoni G, Spinelli A, De Luca M, Pellegrini G. Limbal Stem-Cell Therapy and Long-Term Corneal Regeneration. N Engl J Med [Internet]. 2010 Jul 8 [cited 2016 Apr 24];363(2):147–55. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa0905955>
5. Ple-Plakon PA, Shtein RM. Trends in corneal transplantation. Curr Opin Ophthalmol [Internet]. 2014 Jul [cited 2016 Apr 24];25(4):300–5. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00055735-201407000-00012>
6. Rajan MS. Surgical strategies to improve visual outcomes in corneal transplantation. Eye [Internet]. Nature Publishing Group; 2014 Feb 3 [cited 2016 Apr 24];28(2):196–201. Available from: <http://www.nature.com/doi/10.1038/eye.2013.279>
7. Estadística Unidad Nacional de Oftalmología. Guatemala: Unidad Nacional de Oftalmología; 2015.
8. Ministerio de Salud de Chile, Subsecretaría de Salud Pública de Chile. Guía Clínica 2009 Trauma Ocular Grave [Internet]. Santiago de Chile: Santiago: MINSAL; 2009 [cited 2016 Apr 24]. Available from: <http://web.minsal.cl/portal/url/item/7221a1369a73b578e04001011f016144.pdf>
9. Phogat J, Gagneja V, Sachdeva S, Rath M. Evaluation of a Case of Penetrating Ocular Injury. Indian J Clin Pract. 2012 [cited 2016 Apr 24];24(1):62–4.
10. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (sede web). SIGSA 2010. Guatemala [Internet]. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. 2010 [cited 2016 Apr 24]. Available from: <http://sigsa.mspas.gob.gt/>

11. Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala. Clínica de Trauma Ocular , Convenio Ministerio De Salud [Internet]. [cited 2016 Apr 24] Available from: <http://oftalmologiaguatemala.com/servicios/clinica-de-trauma-ocular/>
12. Kuhn F, Morris R, Witherspoon D. BETT: The Terminology Of Ocular Trauma. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles and Practice. 1a ed. New York: Thieme; 2002. p. 3–5.
13. Raja S, Pieramici D. Classification of Ocular Trauma. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles and Practice. 1a ed. New York: Thieme; 2002. p. 6–9.
14. Kuhn F, Maisiak R, Morris RE, Witherspoon CD. The ocular trauma score (OTS). *Ophthalmol Clin N Am* [Internet]. 2002 [cited 2016 Apr 24];15:163–5. Available from: [http://www.opthalmology.theclinics.com/article/S0896-1549\(02\)00007-X/pdf](http://www.opthalmology.theclinics.com/article/S0896-1549(02)00007-X/pdf)
15. Kuhn F, Maisiak R, Mann L, Morris R, Witherspoon C. The OTS: predicting the final vision. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles And Practice. 1a ed. New York: Thieme; 2002. p. 9–13.
16. Pérez D, Eguía F, García A, Cruz E. Utilidad del “Ocular Trauma Score” como herramienta de pronóstico visual en lesiones traumáticas oculares. *Rev Cub Oft* [Internet]. 2010 [cited 2016 Apr 24];23(2):196–208. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/oft/v23n2/oft03210.pdf>
17. Wagoner M, Kenyon K. Chemical Injuries: Emergency Intervention. In: Kuhn F, Pieramici DJ, editors. Ocular Trauma Principles and Practice. 1st ed. New York: Thieme; 2002. p. 77–83.
18. Wagoner M, Kenyon K. Chemical injuries: clinical course and management. In: Kuhn F, Pieramici D, editors. : Ocular Trauma Principles and Practice. 1st ed. New York: Thieme; 2002. p. 335–49.
19. Bunker DJL, George RJ, Kleinschmidt A, Kumar RJ, Maitz P. Alkali-Related Ocular Burns: A Case Series and Review. *J Burn Care Res*. 2014 [cited 2016 Apr 24];35:261–8.
20. Mikhailova A, Ilmarinen T, Ratnayake A, Petrovski G, Uusitalo H, Skottman H, et al. Human pluripotent stem cell-derived limbal epithelial stem cells on bioengineered matrices for corneal reconstruction. *Exp Eye Res* [Internet]. 2016 May [cited 2016 Apr 24];146:26–34. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0014483515300798>
21. Rama P, Matuska S, Paganoni G, Spinelli A, De Luca M, Pellegrini G. Limbal Stem-Cell Therapy and Long-Term Corneal Regeneration. *N Engl J Med* [Internet]. 2010 [cited

- 2016 Apr 24];363(2):147–55. Available from:
<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0905955>
22. Tsai RJ-F, Li L-M, Chen J-K. Reconstruction of Damaged Corneas by Transplantation of Autologous Limbal Epithelial Cells. *N Engl J Med* [Internet]. 2000 [cited 2016 Apr 24];343(2):86–93. Available from:
<http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM200007133430202>
 23. Villarrubia A, Palacín E, Aránguez C, J. Solana, C.R. García-Alonsoc. Resultados funcionales tras queratoplastia endotelial: tres años de experiencia. *Arch Soc Esp Oftalmol* [Internet]. 2011 [cited 2016 Apr 24];86(2):47–53. Available from:
http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pidet_articulo=90001963&pidet_usuario=0&pcontactid=&pidet_revista=296&ty=46&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=296v86n02a90001963pdf001.pdf
 24. Galvis V, Tello A, Gomez AJ, Rangel CM, Prada AM, Camacho PA. Corneal Transplantation at an Ophthalmological Referral Center in Colombia: Indications and Techniques (2004-2011). *Open Ophthalmol J*. 2013 [cited 2016 Apr 24];7:30–3.
 25. Lee WB, Jacobs DS, Musch DC, Kaufman SC, Reinhart WJ, Shtein RM. Descemet's Stripping Endothelial Keratoplasty: Safety and Outcomes. *Ophthalmology*. 2009 [cited 2016 Apr 24];116(9):1818–30.
 26. López-Plandolit S, Etxebarria J, Acera A, Castiella G, Durán JA. Queratoplastia penetrante protegida: técnica quirúrgica y respuesta del endotelio. *Arch Soc Esp Oftalmol*. Sociedad Española de Oftalmología; 2008[cited 2016 Apr 24];83(4):231–6.

VIII. ANEXOS

QUERATOPLASTIA EN PACIENTES CON TRAUMA OCULAR

Investigador: Dra. Ana Carolina Marin Navia

Residente- Unidad Nacional de Oftalmología

	Registro	Fecha trauma	Fecha queratoplastia	Edad	Sexo	Procedencia	Ocupación	Esultado funcional	Resultados anatómico
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“QUERATOPLASTÍA EN PACIENTES CON TRAUMA OCULAR”** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.