



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
FACULTAD DE MEDICINA
PROGRAMA DE ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGÍA

SEDE:

UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA
CENTRO MÉDICO NACIONAL “GRAL. DE DIV. MANUEL ÁVILA CAMACHO”
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

“INDICACIONES Y PRONÓSTICO VISUAL FINAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A
QUERATOPLASTIA PENETRANTE EN LA UMAE”

**TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALIDAD EN OFTALMOLOGÍA**

PRESENTA:
STEPHEN JAMSHID CALDERÓN NATERAS

DIRECTOR DE TESIS:
Dr. Arturo García Galicia

ASESOR DE TESIS:
Dr. Jorge Gutiérrez Ponce



HEROICA PUEBLA DE ZARAGOZA 03/23

Registro: R-2022-2101-067



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 2101.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CENTRO MEDICO NACIONAL GRAL. DIV. MANUEL AVILA CAMACHO

Registro COFEPRIS 17 CI 21 114 055
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 21 CEI 002 2018073

FECHA Lunes, 07 de noviembre de 2022

Dr. JORGE GUTIERREZ PONCE

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **"INDICACIONES Y PRONÓSTICO VISUAL FINAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A QUERATOPLASTIA PENETRANTE EN LA UMAE"** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

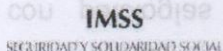
Número de Registro Institucional
R-2022-2101-067

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. JOSE ALVARO PARRA SALAZAR
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2101

Imprimir



Antecedentes Generales

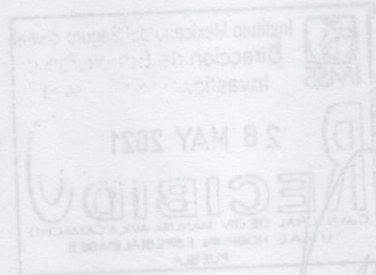


**GOBIERNO DE
MÉXICO**

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
UNIDAD DE ATENCIÓN MÉDICA
COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE
ALTA ESPECIALIDAD



CENTRO MÉDICO NACIONAL
"GRAL. DE DIV. MANUEL ÁVILA CAMACHO"
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DE PUEBLA
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD



PUEBLA, PUE., A 27 De Enero 2023

AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

LOS ASESORES: - Dr Arturo Garcia Galcerá
- Dr Jorge Gutierrez Ponce

DE LA TESIS TITULADA:

"Indicaciones y pronóstico visual final En Pacientes
Pediatricos sometidos a Queratoplastia Penetrante En La
UMAE"

REALIZADA POR EL MÉDICO RESIDENTE: Calderón Nateras Stephen Camshid

DE LA ESPECIALIDAD: Oftalmología

HACEMOS CONSTAR QUE ESTE TRABAJO CIENTIFICO HA SIDO REVISADO Y AUTORIZADO EN EL SIRELCS
CON NÚMERO DE REGISTRO NACIONAL: R-2022-2101-067

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN

Dr. Jorge Gutierrez Ponce

OFTALMOLOGÍA
CED. PROF. 2807103
CED. ESP. 3811845
IMSS M. T. 99221490

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)

(NOMBRE, FIRMA Y FECHA)



GOBIERNO DE
MÉXICO

CARTA COMPROMISO

Puebla, Puebla, a 27 de Enero de 20 23.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
PRESENTE

El (la) suscrito (a) Stephen Jamshid Calderón Natera, en mi calidad de estudiante y habiendo sido beneficiario de la residencia médica de Oftalmología de fecha 2020 - 2023 manifiesto bajo protesta de decir verdad que soy autor del trabajo de Tesis titulado "Indicaciones y Pronóstico Visual Final En Pacientes Pediátricos Somatidos a Queratoplastia Penetrante En La CMAE"

_____, el cual ha sido asesorado por el (los) doctor

(es) Dr Arturo Garcia Galicia

Dr Jorge Gabarrea Ponce en las instalaciones del Instituto Mexicano del Seguro Social. Por tanto, para fines de divulgación y publicación sobre la metodología, resultados y/o otra información desarrollada durante el proyecto, reconozco que deberé contar con la autorización escrita de todos los autores.

Asimismo, manifiesto que en caso de que el presente trabajo implique derechos de propiedad industrial e intelectual como resultado de su desarrollo, tomando en consideración que será producto de una investigación practicada en las instalaciones del Instituto y con pacientes, equipos, materiales y diversos instrumentos de su propiedad, se reconoce como legítimo propietario de dicha novedad al Instituto Mexicano del Seguro Social; en donde el suscrito participa en colaboración con mi (los) asesor (es), por lo que mi colaboración y derechos estará sujeta al porcentaje de autoría que corresponda a mi participación en relación con los demás autores en colaboración.

Atentamente

Stephen Jamshid Calderón Natera

Nombre y firma

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	8
1.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	8
1.1.1 Anatomía.....	8
1.1.2 Pared Ocular.....	8
1.1.3 Córnea.....	8
1.1.4. Rasgos morfológicos embriologicos	8
1.1.5. Historia.....	9
1.1.6. Definición	9
1.1.7. Epidemiología... ..	9
1.1.8. Trasplante de córnea	9
1.1.9. Queratoplastia.....	10
1.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS.....	12
1.2.1. Queratoplastia Penetrante Pediátrica	12
1.2.2. Incidencia y prevalencia.	12
1.2.3 justificación Médico- Quirúrgica.....	12
1.2.4 Cirugía	14
1.2.5 Agudeza Visual.....	16
1.2.6 Logaritmo del mínimo ángulo de resolución (LogMAR)	16
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
3. JUSTIFICACIÓN.....	21
4. HIPÓTESIS.....	22
5. MATERIAL Y MÉTODOS	23
6. RESULTADOS	25
7. DISCUSIÓN.....	31
8. CONCLUSIÓN	33
9. BIBLIOGRAFÍA	34
10. ANEXOS	39

RESUMEN

Título: “INDICACIONES Y PRONÓSTICO VISUAL FINAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A QUERATOPLASTIA PENETRANTE EN LA UMAE”

Autores: Dr. Jorge Gutiérrez Ponce; Dr. Stephen Jamshid Calderón Nateras; Dr. Arturo García Galicia.

Introducción: El trasplante de córnea es un procedimiento que se realiza de manera frecuente Para ayudar a restaurar la claridad de la córnea que se ha perdido como resultado de numerosas enfermedades consiste en reemplazar la córnea enferma con una córnea donante sana. La queratoplastia penetrante en la población pediátrica es un reto para el médico, paciente y cuidadores. Debido al estado de maduración sensorial visual, esta técnica conlleva un riesgo de ambliopía y requiere un seguimiento rápido y sostenido con el tiempo. El estándar de oro actual para el trasplante en niños es el trasplante de córnea de espesor total, que ha demostrado tener un pronóstico de supervivencia del injerto de más del 50%.

Objetivo: Describir las indicaciones y el pronóstico visual final en pacientes pediátricos sometidos a queratoplastia penetrante en la UMAE en el periodo de enero 2015 a diciembre 2021.

Material y métodos: Se realizará un estudio descriptivo, observacional, transversal retrospectivo, unicéntrico y homodémico en el servicio de Oftalmología Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “Manuel Ávila Camacho” de la ciudad de Puebla, Puebla durante el periodo de enero 2015 a diciembre del 2021. Se seleccionará a los pacientes que cuenten con el expediente clínico completo de acuerdo a los criterios de inclusión. **Análisis estadístico:** Se utilizará estadística descriptiva; para variables cualitativas se utilizarán porcentajes e *intervalo de confianza al 95% de exactitud*, considerando ($p < 0.05$) Para variables cuantitativas consistirá en el cálculo de media y desviación estándar.

Resultados: Se evaluaron 42 expedientes clínicos de pacientes pediátricos, 81% masculinos, edad media 13.52 años. El motivo de trasplante más frecuente fue por opacidad adquirida no traumática 47.6%, siendo el ojo derecho el más trasplantado en el 52.4%, siendo el 88.1% sin falla al injerto corneal. Se midió la agudeza visual mediante la cartilla de Snellen en el

que se identificó el 35.7% con baja visiónn severa 20/200 - 20/400. Se aplicó el intervalo de confianza del test de LogMAR al 95% de certeza con parámetro inferior de 63.90% hasta el superior del 93.86%. Se comprobó la significancia estadística arrojando $p=.000$.

Conclusiones: Mediante el trasplante de córnea se puede predecir la agudeza visual final de pacientes pediátricos.

Palabras clave: Trasplante de córnea, pediátricos, agudeza visual, cartillas de Snellen, test de LogMAR.

1.INTRODUCCIÓN:

1.1 ANTECEDENTES GENERALES

1. 1Anatomía

1. Pared Ocular

Comprende la córnea y la esclerótica. Aunque técnicamente la pared ocular tiene tres capas en su porción posterior al limbo esclerocorneal (esclerótica, coroides y retina), para la clínica y propósitos prácticos, la lesión de solo la capa más externa (la esclerótica) se toma en consideración ⁽¹⁾.

1.1.3 Córnea

La córnea de un adulto difiere de la de un recién nacido tanto en dimensiones anatómicas como en características estructurales y funcionales (2,3). El diámetro corneal medio de los recién nacidos a término es de 10 mm, en los prematuros es menor, aumentando a 11,6-11,7 mm durante el primer año de vida y 12 mm en los ojos en desarrollo (4-7) . Su grosor (0,57 mm) es ligeramente inferior al de un adulto (0,6 mm) (8)

1.1.4 Rasgos morfológicos embriológicos.

En los recién nacidos a término la curvatura corneal es mayor que en los adultos, con una miopía de unas 47 dioptrías, disminuyendo paulatinamente en los primeros 6 meses de vida (7,9,10).

Se encontró que los bebés prematuros tenían una curvatura de aproximadamente 53-54D, que tiende a ser plana en los últimos meses del embarazo (9-11). La curvatura corneal se estabiliza en la edad adulta en la segunda mitad de la vida (8,10-12). Después del nacimiento, muchos elementos celulares son visibles en el estroma, que descienden gradualmente, aumentando la proporción del número de elementos filamentosos (13). Esto hace que la córnea de un bebé sea más elástica y elástica que la de un ojo adulto.

En los recién nacidos, la capa endotelial es más densa y su morfología es más regular que en los adultos. Dependiendo del estudio se han reportado valores que van desde 2987 hasta 6000 células/mm², disminuyendo en el posparto, coincidiendo con un aumento del diámetro corneal (14). En los recién nacidos, la córnea es más pequeña, más flexible, con mayor curvatura, fuerza dióptrica y densidad endotelial, lo que resulta en respuestas tisulares e

inmunitarias marcadas, que pueden causar una amplia gama de problemas quirúrgicos, clínicos y refractivos (3).

1.1.5 Historia

Los pioneros del trasplante de córnea fueron Reisenger, Von Hippel y Elschmig (15-17). Los métodos modernos de trasplante de córnea son el resultado de muchos siglos de ideas, experimentación y perseverancia (18). Los primeros en sugerir la posibilidad de la cirugía corneal fueron Peltier Kengsy, 1789 y Erasmus Darwin, 1796. Kengsy propuso que un material transparente podría usarse como alternativa a una córnea opaca para restaurar la visión (19), y Darwin propuso el primer trépano en además de esto. quien sugirió que la córnea podría sanar por segunda intención, creando una "cicatriz transparente" (20). Las limitaciones técnicas hacían entonces imposible el procedimiento. En el siglo XIX se realizaron muchos experimentos y descubrimientos, como la anestesia general, los procedimientos asépticos y la mejora de los instrumentos quirúrgicos como la trefina de von Hippel (21). Esto condujo al primer trasplante de córnea exitoso un siglo después.

1.1.6 Definición

La palabra griega "graphion" (un instrumento de escritura) se traduce como "injerto" en este contexto (22). La idea del trasplante de córnea fue propuesta por primera vez por el médico griego Galeno como método para restaurar la claridad de la córnea, también se le atribuye a Galeno el término "abrasión de la córnea". No existen informes que sugieran que se haya utilizado este procedimiento en la Grecia antigua.

1.1.7 Epidemiología

Las opacidades corneales congénitas son una causa importante de ceguera en niños tanto en países industrializados como en vías de desarrollo, a pesar de que no son muy frecuentes. La queratoplastia penetrante infantil tiene una mayor tasa de fracaso y un peor pronóstico visual en comparación con los adultos. Encontrar los problemas intraoperatorios y posoperatorios aumentará la probabilidad de que el trasplante de córnea en un niño sea exitoso (23).

1.1.8 Trasplante de córnea

Un problema que va más allá de la medicina es el trasplante de córnea en jóvenes. Los principales problemas que pueden surgir son la necesidad de numerosas exploraciones bajo anestesia; dificultad para evaluar antes, durante el proceso quirúrgico, además de las medidas

anatómicas como menor rigidez, mayor respuesta inflamatoria y aumento de la presión anterior por efecto del vitreo; y una mayor frecuencia de pérdida de sutura, falla o rechazo del injerto e infección (23).

La ambliopía es uno de los estados más importantes que afectan el crecimiento y el desarrollo de pacientes jóvenes y están representados por la ceguera unilateral (23). El éxito del trasplante de corneal en niños requiere de control previo a cirugía, indicaciones de cirugía precisas, participación de los padres o tutores, expertos y personal de otras especialidades afines a la edad del paciente, a la misma intervención quirúrgica, así como también y no menos importante el proceso de rehabilitación (23). En 1982, Diego Cuevas Cansino, jefe de la Asociación para evitar la ceguera en México, con motivo del Congreso Mexicano de oftalmología, en la conferencia principal, presenta una breve idea histórica sobre el desarrollo del trasplante. brindó una breve reseña histórica del desarrollo de los trasplantes en la reunión principal del Congreso Mexicano de Oftalmología. La Importancia del Trasplante de Córnea y el Establecimiento de Bancos de Ojos en México proporciona una descripción detallada del ojo donante, instrumentación, características anestésicas, técnica quirúrgica y cuidados postoperatorios (23).

1.1.9 Queratoplastia

En 1824, F. Reisinger utilizó el término "queratoplastia" para referirse a un tratamiento quirúrgico que sustituía total o parcialmente una cornea de transparencia perdida por una transparente (23).

El trasplante xenogénico experimentó un aumento de popularidad en el siglo XIX. Sin embargo, los procedimientos de asepsia y antisepsia, así como el desarrollo de la habilidad quirúrgica y el fracaso de injertos xenogénicos que se habían realizado a mediados de ese siglo, haciendo de los injertos tomados del mismo individuo un elemento significativo en el pronóstico visual (23-25).

A pesar de las numerosas mejoras en los métodos QPP, los niños solo se han sometido al procedimiento en menos ocasiones en comparación con los adultos. Los primeros informes se realizaron en 1958, cuando Castroviejo solo quería realizar procedimientos lamelares. Leigh (2) advirtió contra hacer un trasplante de córnea en personas menores de 16 años. (26). El paciente más joven con un QPP exitoso, según el informe de Rycroft de 1962, tenía 6 años.

Más tarde, en 1966, los investigadores de San Francisco, California, Picetti y Fine, publicaron la primera colección de casos pediátricos con queratoplastia penetrante. Se informaron un total de 40 casos con etiologías adquiridas y congénitamente adquiridas. Expresaron complicaciones que eran comparables a las que expresaron los adultos. Dos años fue el paciente más joven en recibir un trasplante, y se estableció que esa era la edad más temprana para hacerlo para prevenir la ambliopía (27).

En un artículo posterior, que se publicó a mediados de 1970, Waring y sus colegas discutieron las razones de la cicatrización de la córnea antes de los seis años. Se realizaron 18 queratoplastias en 16 ojos y 9 injertos, y los investigadores concluyeron que los jóvenes no deben realizarse el tratamiento a menos que exista una opacidad bilateral. El estado social y psicológico de la familia es otro factor que frecuentemente incide en la eficacia o no de una operación, según sus investigaciones (28).

2. ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

1.2.1 Queratoplastia penetrante, comparando las poblaciones de niños y adultos.

La QPP en población pediátrica es diferente respecto a la población adulta en varios aspectos, incluidas las variables preoperatorias, intraoperatorias y postoperatorias. La falta de voluntad del paciente para cooperar durante los exámenes de la superficie ocular, los segmentos anteriores y posterior durante la evaluación preoperatoria. Además, es fundamental para la supervivencia del botón donante que las enfermedades que inducen la opacidad corneal en los niños muchas veces den como resultado y estén asociadas a otras alteraciones oculares o sistémicas (29).

Los pacientes quirúrgicos pediátricos tienen más probabilidades de experimentar un colapso escleral debido a la gran flexibilidad y falta de rigidez de la esclerótica, por lo que con frecuencia se necesitan implantes de soporte escleral. Estos pacientes con frecuencia necesitan múltiples procedimientos, lo que se ha encontrado que aumenta drásticamente la tasa de rechazo (por ejemplo, una lensectomía, cirugía de glaucoma, sinequiolisis o vitrectomía). Existe una mayor probabilidad de desarrollar una presión vitrea positiva durante el procedimiento quirúrgico, especialmente en la fase de post-trepanación y extracción, lo que podría causar pérdida vitrea, hemorragia coroidea, prolapso del iris y extrusión cristalino.(29,30).

Los pacientes postrasplante requieren múltiples exploraciones quirúrgicas bajo anestesia general a diferencia de los pacientes adultos para retirar las suturas, medir con precisión la presión intraocular y realizar una exploración quirúrgica ocular adecuada.

Además, el QPP en pacientes pediátricos reveló que la endoftalmitis es más frecuente en niños que en adultos (31-33). El injerto también tiene una tasa de supervivencia más baja.

1.2.2 Incidencia y prevalencia

Difiere del 20% en pacientes con alteraciones estructurales congénitas al 80% en adolescentes con queratocono, de forma similar a como varía en adultos, dependiendo de la condición (33,34). El desarrollo de ambliopía después de la cirugía presenta otra dificultad en los entornos escolares tempranos para los niños. Luego del procedimiento, una vez retirados los puntos de sutura y el injerto corneal alcanzado estabilidad refractiva, se requiere ofrecer una graduación precisa bajo cicloplejía y terapia de oclusión hasta los ocho años.

Los padres juegan un papel importante en el resultado de la rehabilitación de la visión posterior a la queratoprótesis. Necesitan ser conscientes de la forma en que conllevan la rehabilitación de sus hijos para mejorar la identificación de problemas potenciales tempranos y el valor de la atención posoperatoria. Se les debe informar que el paciente puede requerir un trasplante y que es probable que se requieran varias exploraciones asistidas por anestesia. Debido a que administrarán los medicamentos necesarios, estarán atentos a los síntomas de infección y rechazo, y administrarán la terapia de oclusión, los padres son cruciales al proceso de atención postoperatoria. Por ello, ante un trasplante de córnea, hay que concienciar a los padres de las responsabilidades que ello conlleva. El médico cirujano oftalmólogo es en última instancia responsable del éxito posoperatorio de un paciente joven después de una QPP, pero los padres también comparten parte del proceso de rehabilitación (37).

1.2.3 justificación Médico- Quirúrgica

Durante la evaluación inicial del paciente, hay algunas cosas que deben tenerse en cuenta. la investigación de la etiología, que incluye la genealogía, la concepción y el nacimiento. determinando si hay opacidad bilateral o unilateral al momento de la primera revisión del pediátrico. Averiguar si la parte anterior se ha visto afectada. Revisión del estado del segmento posterior. Indique el estado psicológico y de desarrollo del niño. Identificar el nivel socioeconómico de la familia y la deficiencia visual (38).

Identifica si la opacidad es heredada o adquirida. La clasificación ayuda al oftalmólogo y a los padres a determinar el pronóstico y tomar decisiones más informadas al separar las dos entidades (38-39).

Es crucial indagar sobre el historial de infecciones o fármacos de la madre durante el embarazo, al igual que es necesario indagar sobre detalles específicos del parto, como edad gestacional, peso, traumatismo, uso de fórceps o antecedentes de retinopatía del prematuro. observar cualquier antecedente familiar de trastornos genéticos o daño corneal (39).

Se debe determinar si la enfermedad es bilateral o unilateral. Las causas congénitas suelen ser bilaterales mientras que las adquiridas (infección o trauma) suelen ser unilaterales en la gran mayoría de los casos. La intervención quirúrgica es ventajosa en estas situaciones ya que se ha demostrado que los casos bilaterales de recurrencia visual tienen niveles más altos

de plasticidad cerebral (38). El segundo procedimiento a menudo se recomienda para el ojo que está más afectado dependiendo de cómo se desarrolle la primera cirugía. El objetivo último es garantizar la visión funcional en al menos un ojo. La cirugía debe realizarse dentro de los tres primeros meses de vida, o incluso dentro de las dos primeras semanas, en casos de opacidades congénitas bilaterales, para disminuir la posibilidad de ambliopía (40). Yang et al. afirman que si el pronóstico mejora en pequeños pasos incrementales, la mejora no aumenta (41).

Sin embargo, algunos cirujanos prefieren operar ambos ojos al mismo tiempo. Se aconseja hacer el trasplante en el segundo ojo al menos 4 a 6 semanas después del primero. Este abordaje final tiene inconvenientes, incluyendo la necesidad de dos tejidos donantes, tiempos más largos de cirugía y anestesia general, exposición de ambos ojos a la endoftalmitis y un mayor riesgo de rechazo, especialmente si son de donantes diferentes (42).

Considerando que los casos unilaterales llevan tanto tiempo inoperantes que los escritores de larga data convienen en abstenerse de operarlos. Las congénitas generalmente tienen peor pronóstico que las opacidades adquiridas unilaterales. El objetivo del procedimiento es mantener un ojo sano con una visión que pueda actuar como respaldo en caso de que se dañe el ojo sano. Se requiere la acción más rápida para detener la ambliopía profunda (42).

1.2.4 Cirugía

Se deben tener en cuenta las consideraciones relativas a la anestesia antes de realizar una QPP en un paciente infantil. De menor edad, mayor será la importancia. De preferencia la debe administrar un anesthesiólogo con alta especialidad en pediátricos. El QPP y el QLAP utilizan fármacos paralizantes no despolarizantes. La presión corriente de PCO₂ debe ser baja para evitar la presión positiva (43). Cuando se trata a niños pequeños, se debe iniciar un manitol IV 15 minutos antes del procedimiento. Para niños de 1 mes a 12 años, la dosis oscila entre 0,25 y 1,5 g/kg (44).

Como ya se mencionó, los adultos que se someten a cirugía, será diferente a los pediátricos. Las localizaciones anatómicas pueden alterarse porque los tejidos oculares son muy elásticos (sobre todo en menores de tres meses). Aunque la esclerótica es más elástica, los pacientes mayores de 4 años suelen tener comportamiento similar al adulto, pero mantiene mayor elasticidad (45).

Es importante pensar en el instrumento quirúrgico que se utilizará para el tratamiento. La presencia de un blefaróstato provoca un aumento de la presión intraocular de 4 mmHg. Los blefaróstatos sin mecanismo de resorte son preferidos porque no aumentan significativamente la presión dentro del globo ocular respecto a los blefaróstatos tradicionales. Para aliviar la presión que ejercen los párpados sobre el ojo en pacientes menores de tres meses, se puede considerar una cantotomía lateral (45).

Deben usarse instrumentos de soporte escleral tipo Flieringa debido a la elasticidad escleral que existe en pacientes jóvenes. Cuatro puntas separadas de nailon 8-0 sirven como garantía para esto. Previene la posibilidad de desarrollar expulsión inadvertida del contenido intraocular por colapso escleral (46). Otra opción es el blefarostato de McNeil-Goldman, que tiene doble anillo para la fijación escleral.

En pacientes con opacidades congénitas, la cámara anterior suele estar compactada y estrecha. Por ello, se recomienda elegir un tejido donante que sea de 0,75 a 1,0 mm más grande que el receptor. En casos de opacidad adquirida, esta precaución suele ser innecesaria. Para pacientes pediátricos, se recomiendan diámetros oculares entre 5,5 y 7,0 mm. Los pacientes con afaquia pueden tener tejidos donantes en su ojo receptor de hasta 1 mm, aunque cabe señalar que una diferencia mayor a medio milímetro, incrementa el riesgo de rechazo (46).

Hay varias consideraciones a examinar al obtener la córnea donante. Después de que se retira la córnea que contiene el receptor, el paciente es vulnerable a sufrir una hemorragia por expulsión. Para reducir este peligro, un procedimiento quirúrgico se ha dividido en cuatro fases. Se insertan suturas de nylon 10-0 en uno de los cuadrantes, cerca de la entrada de la cámara anterior. Cada uno de los cuatro cuadrantes pasa por el mismo sitio anatómico para fijación del globo ocular. La cornea donante se coloca posteriormente sobre la córnea receptora, que ahora ha sido tratada con el viscoelástico en su cara posterior. Esto se hace a las 12 y 6 horas de las agujas del reloj, y se utiliza nailon 10-0 como seguro. Luego se retira el tejido receptor. Dado que el ojo nunca está totalmente a "cielo abierto", se reduce la posibilidad de una hemorragia expulsiva (47). Debido a la rápida cicatrización y vascularización del bebé, uno o más puntos de sutura podrían soltarse demasiado pronto. Para asegurarse de que sólo se pueda retirar uno y no continuar la sutura, se recomienda realizar distintos puntos de sutura con nailon 10-0.

Para reducir el riesgo de glaucoma posterior, es preferible realizar una iridectomía en cada cuadrante del iris en pacientes con cámara anterior estrecha (frecuentemente casos congénitos como la anomalía de Peters). Al finalizar el procedimiento se administra dexametasona sin conservantes (400 mg), un antibiótico, dexametasona por vía subconjuntival y acetónido de triamcinolona (40 mg) por vía transeptal en el piso de la órbita (46).

1.2.5 Agudeza visual

La medición de la agudeza visual (AV) es crucial en las pruebas optométricas ya que es una variable que depende exclusivamente de la precisión óptica. Esto nos permite cuantificar la cantidad de información visual, el rango angular visual y la capacidad de resolución de los sistemas ópticos (47).

La agudeza visual, según Borish (48), es la capacidad del sistema visual para expresar el tamaño angular del detalle que el observador puede discernir. Sus objetivos incluyen separar los defectos refractivos de las condiciones patológicas (como retinopatías o enfermedades neurológicas), evaluar la efectividad de un tratamiento y decidir si ajustarlo o suspenderlo (49). La agudeza visual es una medida crítica de la salud ocular y es necesaria para la creación de una corrección óptica.

Dado que la discapacidad visual es un problema crítico de salud pública asociado con la morbilidad ocular y la mala calidad de vida, es imperativo identificar las razones que subyacen a la deficiencia desde el principio, comenzando con la prueba de agudeza visual (50). Se utilizan diferentes pruebas para evaluar al paciente dependiendo de sus características. La prueba LogMAR es una de las pruebas más populares.

1.2.6 Logaritmo del mínimo ángulo de resolución (LogMAR)

Los optotipos utilizados en las pruebas de progresión logarítmica tienen 5 letras por línea con el mismo espaciado entre ellas (relación de progresión 0,1 unidades logarítmicas). El valor de cada optotipo se establece en 0,02 unidades logarítmicas (0,02 multiplicado por 5 es igual a 0,1). En consecuencia, para calcular el logaritmo de MAR (logMAR) se utiliza el siguiente proceso matemático: A 20/20 VA se obtiene $MAR=1$ y $\log MAR=\log_{10}(1,0)$. Como

resultado, en la notación logMAR, el AV habitual es 0. (51). Sirve como el estándar de oro de facto por el momento al "calificar la agudeza visual en la visión de lejos".

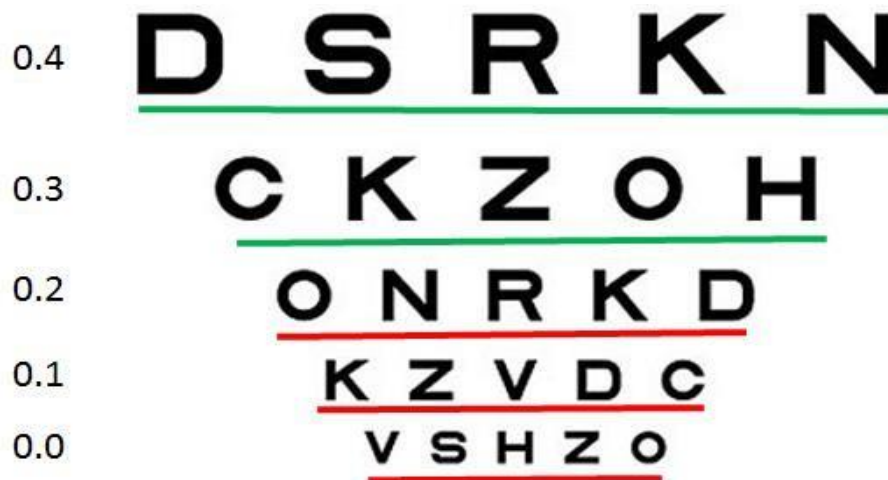
La puntuación de la escala LogMAR es reconocida como la mejor para la medición y detección de cambios en la agudeza visual en pacientes juveniles porque ofrece una mayor precisión en la medición de la agudeza visual (52,53). Con la prueba, la agudeza visual se puede medir con mayor precisión porque el valor se da en letras en lugar de filas (54).

Características:

Hay 14 niveles diferentes de agudeza visual.

- Cada grado de agudeza visual tiene un optotipo y hay cinco optotipos por línea.
- Diferenciación de optotipos por nivel: Se refiere al ancho de letra en la línea.
- La altura de la letra en el siguiente grado de aumento de la agudeza visual determina el espacio entre líneas.
- El tipo de letras Sloan (Letras en mayúsculas, tipo no Serif, contorno cuadrado).

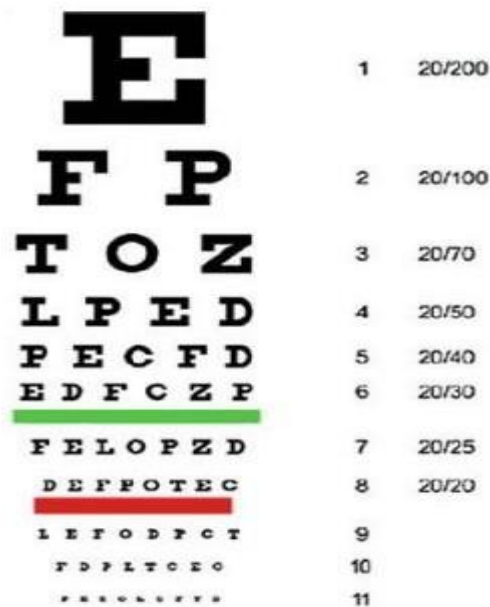
Se anota utilizando la notación LogMAR, con un valor de 0,02 dado a cada letra



Fuente: Sonksen PM, Wade AM, Proffitt R, Heavens S, Salt AT. The Sonksen logMAR test of visual acuity: II. Age norms from 2 years 9 months to 8 years. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 2008;12(1):18-22.

1.2.7 Test de Agudeza Visual Snellen

Basado en la capacidad de identificar cada optotipo, este test fue creado en 1862 por el oftalmólogo holandés Hermann Snellen con el objetivo de evaluar la agudeza visual teniendo en cuenta las características espaciales más pequeñas que el sistema visual es capaz de detectar (49).



Fuente: Athena WP, Foong Chee WF, Tien Wong Y, Seang-Mei S, Heng D, Paul J. Visual Acuity and Mortality in a Chinese Population: The Tanjong Pagar Study, Ophthalmology. 2008;(115):802-807. Doi: 10.1016/j.optha.2007.04.066.

Por ejemplo, en los niveles 1 a 7, el número de optotipos se decide según el número de nivel; es decir, hay un optotipo en el nivel 1, y progresivamente hay más hasta llegar a siete optotipos en el nivel 7. El número de figuras en el test de Snellen varía según el nivel. Desde el nivel 8 hasta el nivel 11, hay un total de 8 optotipos. Los optotipos no están igualmente separados entre sí en los ejes horizontal y vertical. El optotipo más grande está en el nivel 1

y el más pequeño en el nivel 11 cuando se lee con un ojo a una distancia de 20 pies (6 metros) (50).

La fracción utilizada para anotar la agudeza visual tiene como numerador la distancia a la que se administra la prueba, y el denominador es la línea de los optotipos más pequeños que el paciente puede identificar. La agudeza visual está determinada por la línea más pequeña en la que se ven la mayoría de las letras. La notación -1, -2 o -3, así como los sistemas fraccionario o decimal de Snellen, se pueden utilizar para indicar errores. Por ejemplo, para mostrar que el paciente puede ver más letras en la línea siguiente, 20/20, 6/9 y 1.0-3 +1, +2 o +3 se pueden agregar a la notación fraccionaria o decimal de Snellen (49, 50).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el servicio de oftalmología se cuenta con el departamento de trasplante de córnea, así como también la procuración de tejido corneal, actualmente ocupa el segundo lugar a nivel nacional con pacientes en lista de espera y en derechohabencia I.M.S.S ocupando el primer lugar en trasplantes realizados en el país con un 55.7%. a pesar de ello en la UMAE. no se cuenta con un estudio que describa las indicaciones, causas de rechazo del injerto y pronóstico visual final de pacientes pediátricos sometidos a queratoplastia penetrante. condición que resulta discapacitante para el derecho habiente en etapa laboral, pero es de especial mención un grupo vulnerable correspondiente a los pediátricos, que al estar en etapa de crecimiento, maduración y desarrollo, pueden desarrollar secuelas irreversibles como la derivación sensorial y ambliopía. conocer las indicaciones y pronóstico funcional acorde a enfermedad de base orientara al clínico de la salud a la toma de decisiones, para promover una adecuada rehabilitación visual y asesoría a los padres ya que esto impacta en la esfera económica, emocional, social y de la dinámica familiar. Por lo anterior, se elabora la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las indicaciones y pronóstico visual final en pacientes pediátricos sometidos a queratoplastia penetrante en el Hospital de Especialidades Puebla?

3.JUSTIFICACION

La queratoplastia penetrante en la población pediátrica presenta un desafío técnico para el cirujano y práctico para el joven y sus padres debido a la supervivencia del injerto y la rehabilitación visual. Los resultados después de la queratoplastia penetrante suelen ser menos favorables en niños que en adultos; sin embargo, esto depende principalmente de la justificación quirúrgica, la edad del paciente y la condición de bilateralidad. Los cambios en la prevalencia de las opacidades corneales hereditarias y adquiridas, así como las infecciones corneales, se tienen en cuenta al determinar si está indicada la cirugía, aunque estos cambios no se aplicarán al grupo en estudio. Pocos estudios en nuestro grupo demográfico reflejan con precisión la prevalencia de afecciones de la córnea que obligan a los jóvenes a someterse a una queratoplastia penetrante. Es necesario un estudio epidemiológico para identificar las principales causas de queratoplastia penetrante en la población mencionada, así como los resultados visuales, el pronóstico de claridad corneal y las complicaciones según la indicación quirúrgica.

4. HIPOTESIS

HIPÓTESIS ALTERNA

Mediante el trasplante de córnea se puede predecir la agudeza visual final de pacientes pediátricos.

HIPÓTESIS NULA

El trasplante de córnea no es un buen predictor de la agudeza visual a largo plazo en pacientes jóvenes.

5. MATERIAL Y METODOS

Es un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo, unicéntrico y homodémico que se realizó en el servicio de Oftalmología de la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional “General de División Manuel Ávila Camacho”, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) durante el año comprendido entre enero 2015 a diciembre del 2021. Independientemente de la justificación quirúrgica, se identificaron expedientes clínicos con derechohabencia de niños menores de 18 años que tuvieron un período de seguimiento postoperatorio de al menos 2 meses. Se incluyeron los pacientes que cumplieron con todos los criterios de inclusión y ninguno de los criterios de exclusión. Hasta el día del alta se realizaron evaluaciones demográficas y de agudeza visual.

La edad del paciente y el nivel de cooperación influyen en cómo se mide la agudeza visual.. Se solicitó al departamento de archivo clínico de UMAE HES los expedientes clínicos de los sujetos a evaluar y comparando con su archivo digital de la institución. De cada paciente se buscó específicamente la última nota de revisión correspondiente al mes número doce después de la intervención quirúrgica. Una vez que se descubrieron los nombres o números de expediente, se examinaron todos los expedientes de los pacientes para obtener los datos. Luego se examinaron las características descritas anteriormente y el pronóstico visual posterior a la queratoplastia. La agudeza visual final fue expresada en fracción con numerador y denominador acorde a cartilla de Snellen, se realizó la conversión matemática a escala decimal y escala de Snellen convertida a LogMAR convirtiendo a la notación decimal y luego tomar el negativo del logaritmo.

Para identificar las características de la población de estudio se determinó la tendencia central (media) y la dispersión de las variables cualitativas (desviación estándar). Se crearon porcentajes para representar los resultados de los elementos cualitativos.

Para identificarlos se utilizaron los motivos y el pronóstico visual final de los pacientes pediátricos que se sometieron a una queratoplastia penetrante. Usando estadística descriptiva con un intervalo de confianza, se logró una precisión del 95%.

Todos los análisis se realizaron con la ayuda del software SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales), versión 24.0.

Esta Investigación fue aprobada por el comité de Investigación en salud y se realizó de acuerdo a los lineamientos estipulados en el Reglamento de la Ley General de Salud, Declaración de Helsinki, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud y Reglamento Federal (Título 45, sección 46).

En este estudio no se realizó intervención sobre los pacientes, por lo cual se considera un estudio “Sin riesgo” para el paciente.

6. RESULTADOS

El examen de 42 pacientes que cumplieron con los criterios de selección.

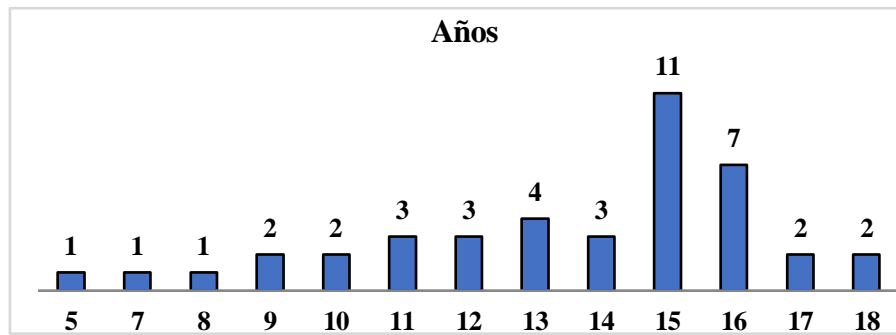
Análisis descriptivo de las variables de población

	N= 42 (100%)
Edad	13.523 ± 3.00(min. 5, máx.18)
Género	
Femenino	8 (19.0%)
Masculino	34 (81%)
Motivo de trasplante	
Opacidad congénita	18 (42.9%)
Opacidad adquirida traumática	4 (9.5%)
Opacidad adquirida no traumática	20 (47.6%)
Ojo trasplantado	
Derecho	22 (52.4%)
Izquierdo	20 (47.6%)
Falla del injerto	
Presente	5 (11.9%)
Ausente	37 (88.1%)

Edad

En cuanto a la edad de los pacientes, se encontró una edad media de 13.523 con una desviación estándar de ± 3.005 años. (Gráfica 1)

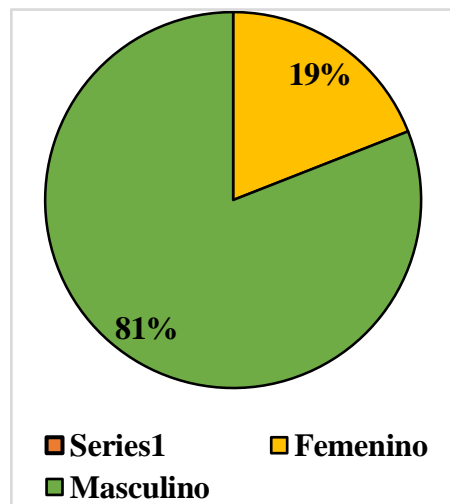
Gráfica 1. Edad de los pacientes pediátricos de estudio.



Género

El género predominante fue el masculino con el 81% (34 pacientes). (Gráfica 2)

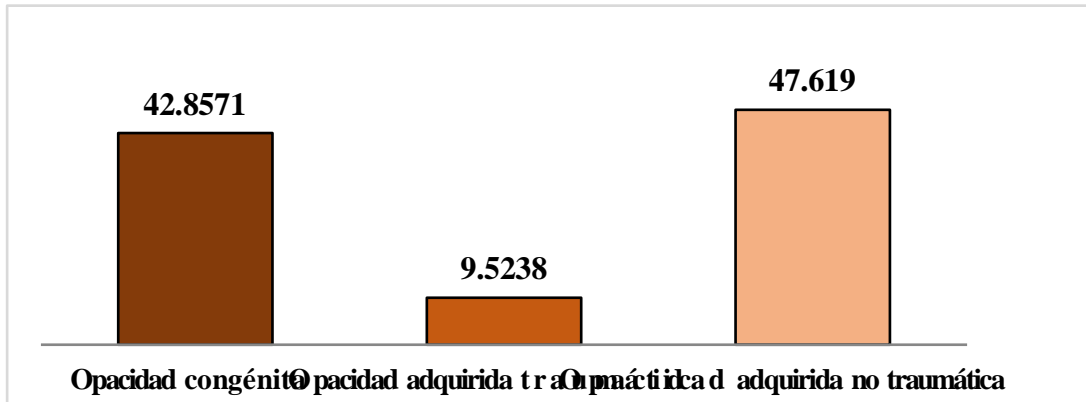
Gráfica 2. Género de los pacientes en estudio



Motivo de trasplante

Se identificó que el motivo de trasplante más frecuente en los pacientes pediátricos fue por Opacidad adquirida no traumática en el 47.2% (20 pacientes) seguido de opacidad congénita en el 42.9% (18 pacientes). (Gráfica 3)

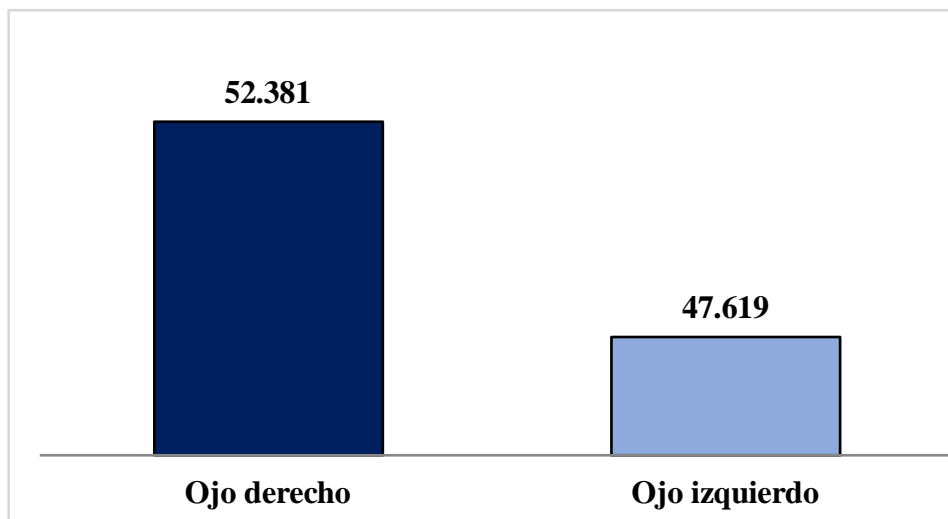
Gráfica 3. Motivo de trasplante de los pacientes en estudio



Ojo trasplantado

En base al ojo trasplantado, se reportó con el 52.4% (22 pacientes) el ojo derecho, seguido del ojo izquierdo en el 47.6% (20 pacientes). (Gráfica 4)

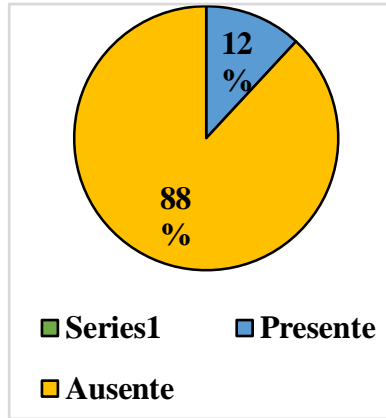
Gráfica 4. Ojo trasplantado de los pacientes de estudio



Falla del injerto corneal

En cuanto a la falla del injerto corneal estuvo ausente en el 88.1% (37 pacientes) (Gráfica 5)

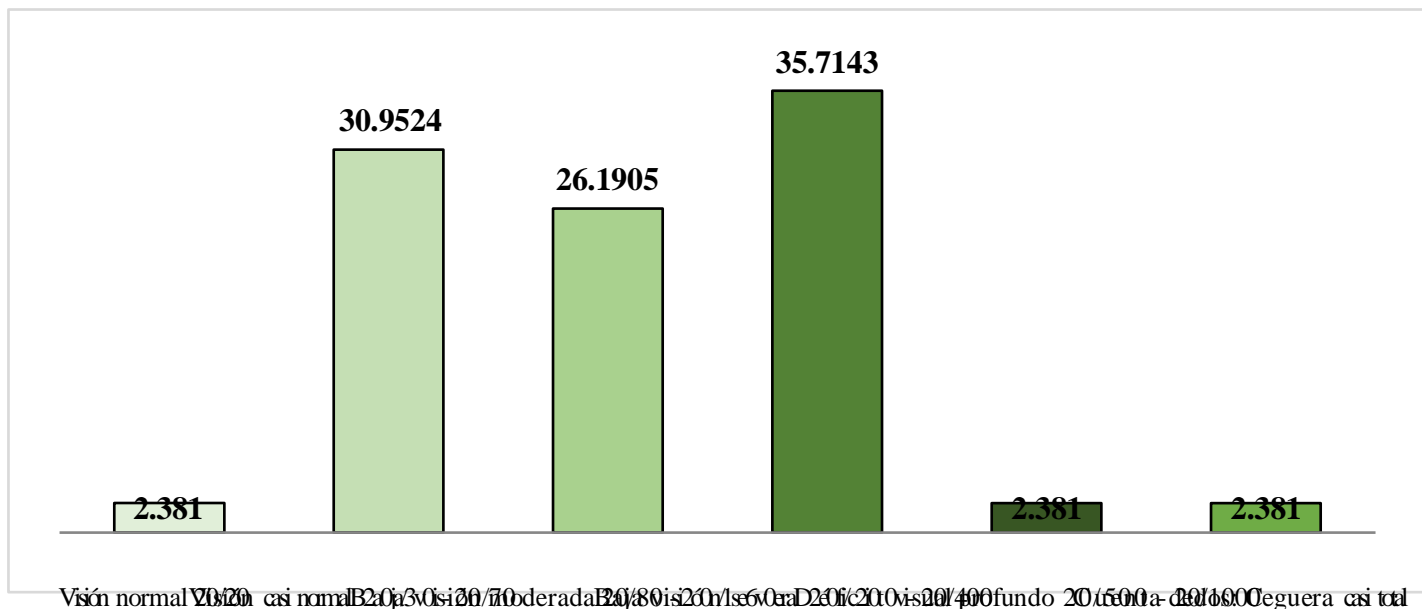
Gráfica 5. Falla del injerto corneal en los pacientes de estudio



Agudeza Visual/ Cartilla de Snellen

Con respecto a la agudeza visual, se aplicó la cartilla de Snellen, en la que se identificó predominio en el 35.7% n=15 pacientes pediátricos con baja visión severa en el rango de 20/200 – 20/400, seguida de una visión casi normal en el 31% n=13 pacientes. (Gráfica 6)

Gráfica 6. Agudeza visual y Cartilla de Snellen en los pacientes de estudio

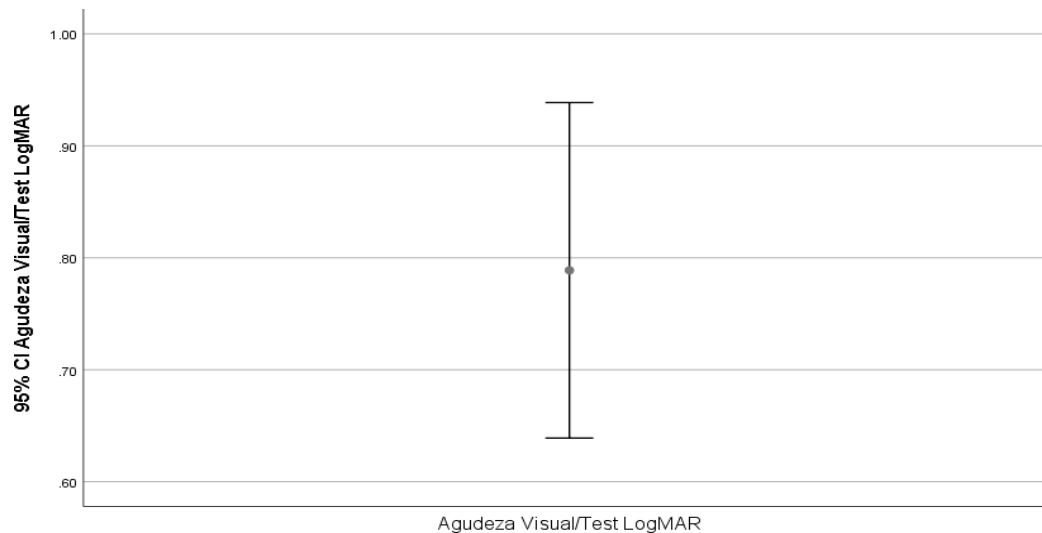


Análisis estadístico de las variables

Se aplicó el intervalo de confianza del test de LogMAR, en el que nos indica que dentro del rango dado se encuentra el valor real de un parámetro con 95% de certeza, es decir el parámetro tiene límite inferior de 63.90 hasta el superior del 93.86%. (**Cuadro 1 y Gráfica 7**)

	Media	.7888
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	.6390
	Límite superior	.9386

Gráfica 7. Intervalo de confianza al 95% y Teste de LogMAR



Se comprobó su significancia de .000, lo cual se concluye que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto, el trasplante de córnea es una herramienta útil para pronosticar la agudeza visual final en pacientes pediátricos. **Cuadro 2.**

Cuadro 2. Significancia estadística.

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las categorías definidas por Agudeza Visual/Test LogMAR ≤ 1.55 y >1.55 se producen con las probabilidades 0.5 y 0.5.	Prueba binomial para una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.

7. DISCUSIÓN

El procedimiento conocido como queratoplastia (QTP), también conocido como trasplante de córnea, consiste en reemplazar quirúrgicamente una parte de la córnea lesionada con tejido del ojo de un donante (55). el trasplante de córnea más practicado y exitoso del mundo. Todavía es un procedimiento que no se usa con frecuencia en pacientes jóvenes en comparación con pacientes adultos (55). Hay un tope informado del 3% de la población, que se produce por las propias dificultades del paciente (56). Debido a los avances en la técnica quirúrgica, la queratoplastia ya no se considera contraindicada en niños; de hecho, la QTP temprana es un primer paso esencial para prevenir la pérdida irreversible de la función visual como resultado de la ambliopía (57).

La presente investigación tiene la intención de describir las indicaciones y el pronóstico visual final en pacientes pediátricos sometidos a queratoplastia, para mejora en la calidad de vida del paciente.

La información clínica incluida en este estudio proveniente de archivo incluye información sobre sexo, edad menor de 18 años, queratoplastia independientemente de la indicación, ojos trasplantados, si hubo o no fracaso del injerto, agudeza visual y un seguimiento postoperatorio mínimo de dos meses.

Posterior al análisis de datos del presente estudio se concluyó que la edad media de los pacientes pediátricos fue de 13.52 con una desviación estándar de ± 3.005 años. Resultados que se asemejan con los reportados por Patel y Cols, con una edad promedio de 10.6 años⁽⁴²⁾. El estudio realizado por Larios-Muñoz y colaboradores ⁽⁵⁸⁾ reportan que el género predominante en el que se realizó el trasplante de córnea fue masculino en el 58.4%, lo cual coincide con nuestros resultados destacando el género masculino con el 81%.

Las indicaciones para la queratoplastia pediátrica varían significativamente en la literatura. La proporción de queratoplastia realizadas por indicaciones congénitas osciló entre el 14 y el 64%, entre el 19 y el 80% para no traumáticas adquiridas y entre el 6 y 29% para traumáticas adquiridas ⁽⁵⁹⁻⁶¹⁾. En este estudio, la proporción de queratoplastias realizadas por indicaciones no traumáticas adquiridas (47.6%) fue significativamente mayor que la de las indicaciones congénitas (42.9%) y traumáticas adquiridas (9.5%). Esto contrasta con la mayoría de los informes publicados, en los que las indicaciones congénitas contribuyen en

una proporción significativamente mayor. En cuanto al ojo trasplantado, no existe evidencia en la que se pueda comparar con la de este estudio.

Se reportó con el 88.1% que no presentaron fallo al injerto, siendo que únicamente el 11.9% (5 pacientes) fueron los que presentaron falla al injerto. Estos resultados coinciden con el estudio realizado por Larios-Muñoz y colaboradores ⁽⁵⁴⁾ quienes reportaron que sólo en dos pacientes hubo falla al injerto. En base a la agudeza visual valorada por cartilla de Snellen, no existe evidencia en pacientes pediátricos, tomando en consideración la clasificación de la American Academy of Ophthalmology. Se aplicó el intervalo de confianza del test de LogMAR, en el que nos indica que dentro del rango dado se encuentra el valor real de un parámetro con 95% de certeza, es decir el parámetro tiene límite inferior de 63.90 hasta el superior del 93.86%. Se comprobó la significancia estadística arrojando $p=0.000$, lo cual se concluye que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto, el trasplante de córnea es una herramienta útil para pronosticar la agudeza visual final en pacientes pediátricos.

8. CONCLUSIONES

La queratoplastia penetrante no es un procedimiento nuevo, sin embargo, en el Hospital de Especialidades de la UMAE, CMN “Gral. de Div. Manuel Ávila Camacho”, dicho procedimiento quirúrgico en el área de pediatría ha tenido gran trascendencia.

El signo principal, y la meta con la población pediátrica es una mejora en la agudeza visual, lo que les permitirá vivir de forma independiente, mejorar su calidad de vida y su relación con la sociedad. El intervalo de confianza para la agudeza visual final se calculó mediante la prueba LogMAR y los resultados indican que existe una probabilidad del 95 % de que el valor real del parámetro se encuentre dentro del rango dado, con un límite inferior del 63,90 % y un límite superior del 93,86. %

Se comprobó la significancia estadística arrojando $p=0.000$, lo cual se concluye que se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto, mediante el trasplante de córnea se puede predecir la agudeza visual final de pacientes pediátricos.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Kuhn F, Pieramici D. Ocular Trauma Principles and Practice. New York: Thieme Medical Publishers; 2006.
2. Leigh, A. G. (1958). Corneal grafting. *The British journal of clinical practice*, 12(5), 329.
3. Belmonte, J., Moral, R., & Vallcanera, S. (2008). Suitability of newborn donor corneal graft in penetrating keratoplasty. *Archivos de la Sociedad Espanola de Oftalmologia*, 83(4), 219.
4. Al-Umran, K. U., & Pandolfi, M. F. (1992). Corneal diameter in premature infants. *British journal of ophthalmology*, 76(5), 292-293.
5. Tucker, S. M., Enzenauer, R. W., Levin, A. V., Morin, J. D., & Hellmann, J. (1992). Corneal diameter, axial length, and intraocular pressure in premature infants. *Ophthalmology*, 99(8), 1296-1300.
6. Sorsby, A., & Sheridan, M. (1953). Changes in the Refractive Power of the Cornea during Growth: Observations on the Rabbit. *The British journal of ophthalmology*, 37(9), 555.
7. Saunders, K. J. (1995). Early refractive development in humans. *Survey of ophthalmology*, 40(3), 207-216.
8. Insler, M. S., Cooper, D. H., May, S. E., & Donzis, P. B. (1987). Analysis of corneal thickness and corneal curvature in infants. *Eye & Contact Lens*, 13(3), 182-184.
9. Gernet, H. (1964). AXIS LENGTH AND REFRACTION OF THE LIVING EYE IN NEWBORN INFANTS. *Albrecht von Graefe's Archiv fur Ophthalmologie*, 166, 530-536
10. Ehlers, N., Sorensen, T., Bramsen, T., & Poulsen, E. H. (1976). Central corneal thickness in newborns and children. *Acta ophthalmologica*, 54(3), 285-290.
11. Inagaki, Y. (1986). The rapid change of corneal curvature in the neonatal period and infancy. *Archives of Ophthalmology*, 104(7), 1026-1027.
12. Mandell, R. B. (1967). Corneal contour of the human infant. *Archives of Ophthalmology*, 77(3), 345-348.
13. Bahn, C. F., Glassman, R. M., MacCallum, D. K., Lillie, J. H., Meyer, R. F., Robinson, B. J., & Rich, N. M. (1986). Postnatal development of corneal endothelium. *Investigative ophthalmology & visual science*, 27(1), 44-51.
14. Speedwell, L., Novakovic, P., Sherrard, E. S., & Taylor, D. S. (1988). The infant corneal endothelium. *Archives of ophthalmology*, 106(6), 771-775.

15. Gordon, R. A., & Donzis, P. B. (1985). Refractive development of the human eye. *Archives of ophthalmology*, 103(6), 785-789
16. Donzis, P. B., Insler, M. S., & Gordon, R. A. (1985). Corneal curvatures in premature infants. *American journal of ophthalmology*, 99(2), 213-215.
17. Reisinger F. De Keratoplastic, ein Versuch zur Erweiterung der Augenheilkunde. *Baiersche Ann Abhandl.* 1824;1:207.
18. Von Hippel A. On transplantation of the cornea. *Berichte Ophthalmol Gesellschaft Herdelberg.* 1886;18:54.
19. Elschmig A. On keratoplasty. *Prag Med Wochenschr.* 1914;39:30.
20. Thompson, D. F. (Ed.). (1996). *The Oxford Modern English Dictionary.* Oxford University Press, USA.
21. de Quengsy, G. P. (1789). *Des Herrn D. Pellier de Quengsy... Sammlung von Aufsätzen und Wahrnehmungen sowohl über die Fehler der Augen, als der Theile, die sie umgeben...: Aus dem Französischen in zwey Theilen; Mit einem Kupfer. Junius.*
22. Darwin, E. (1809). *Zoonomia; Or, The Laws of Organic Life: In Three Parts: Complete in Two Volumes (Vol. 1).* Thomas & Andrews.
23. Crawford, A. Z., Patel, D. V., & McGhee, C. N. (2013). A brief history of corneal transplantation: From ancient to modern. *Oman journal of ophthalmology*, 6(Suppl 1), S12.
24. Moffatt, S. L., Cartwright, V. A., & Stumpf, T. H. (2005). Centennial review of corneal transplantation. *Clinical & experimental ophthalmology*, 33(6), 642-657.
25. Vanathi, M., Panda, A., Vengayil, S., Chaudhuri, Z., & Dada, T. (2009). Pediatric keratoplasty. *Survey of ophthalmology*, 54(2), 245-271.
26. Castroviejo, R. (1958). Selection of patients for keratoplasty. *Survey of ophthalmology*, 3(1), 1-12.
27. Picetti, B., & Fine, M. (1966). Keratoplasty in children. *American journal of ophthalmology*, 61(4), 782-789.
28. Waring 3rd, G. O., & Laibson, P. R. (1977). Keratoplasty in infants and children. *Transactions. Section on Ophthalmology. American Academy of Ophthalmology and Otolaryngology*, 83(2), 283.

29. Laibson PR, Waring GO. Disorders of the cornea. In: Nelson LB, Calhoun JH, Harley RD eds: *Pediatric Ophthalmology*, 3 ed. Philadelphia: WB Saunders; 1991:191-233.
30. Stulting RD (1993). Penetrating keratoplasty in children. In: Brightbill FS editor: *Corneal surgery: theory, technique and tissue*, 2 ed. St Louis: Mosby: 374-85.
31. Cowden, J. W. (1990). Penetrating keratoplasty in infants and children. *Ophthalmology*, 97(3), 324-329.
32. Erlich, C. M., Rootman, D. S., & Morin, J. D. (1991). Corneal transplantation in infants, children and young adults: experience of the Toronto Hospital for Sick Children, 1979-88. *Canadian journal of ophthalmology. Journal canadien d'ophtalmologie*, 26(4), 206-210.
33. Dana, M. R., Moyes, A. L., Gomes, J. A., Rosheim, K. M., Schaumberg, D. A., Laibson, P. R., ... & Sugar, J. (1995). The indications for and outcome in pediatric keratoplasty: a multicenter study. *Ophthalmology*, 102(8), 1129-1138
34. Aasuri, M. K., Garg, P., Gokhle, N., & Gupta, S. (2000). Penetrating keratoplasty in children. *Cornea*, 19(2), 140-144
35. Yang, L. L., Lambert, S. R., Lynn, M. J., & Stulting, R. D. (1999). Long-term results of corneal graft survival in infants and children with peters anomaly. *Ophthalmology*, 106(4), 833-848.
36. Lowe, M. T., Keane, M. C., Coster, D. J., & Williams, K. A. (2011). The outcome of corneal transplantation in infants, children, and adolescents. *Ophthalmology*, 118(3), 492-497.
37. Williams, K. A., Lowe, M., Bartlett, C., Kelly, T. L., & Coster, D. J. (2008). Risk factors for human corneal graft failure within the Australian corneal graft registry. *Transplantation*, 86(12), 1720-1724.
38. Williams, K. A., Esterman, A. J., Bartlett, C., Holland, H., Hornsby, N. B., & Coster, D. J. (2006). How effective is penetrating corneal transplantation? Factors influencing long-term outcome in multivariate analysis. *Transplantation*, 81(6), 896- 901.
39. Waring GO, Laibson (1979). Keratoplasty in children. In Kwitko ML editor: *Surgery of the infant eye*, New York: Appleton-Century-Crofts.
40. Nischal, K. K. (2012). A new approach to the classification of neonatal corneal opacities. *Current opinion in ophthalmology*, 23(5), 344-354.
41. Chan, A. S., & Colby, K. (2008). Update on pediatric keratoplasty. *International ophthalmology clinics*, 48(2), 25-33.
42. Patel, H. Y., Ormonde, S., Brookes, N. H., Moffatt, L. S., & McGhee, C. N. J. (2005). The indications and outcome of paediatric corneal transplantation in New Zealand: 1991– 2003. *British journal of ophthalmology*, 89(4), 404-408.

43. Dana, M. R., Schaumberg, D. A., Moyes, A. L., Gomes, J. A., Laibson, P. R., Sugar, A., ... & Holland, E. J. (1997). Corneal transplantation in children with Peters anomaly and mesenchymal dysgenesis. *Ophthalmology*, 104(10), 1580-1586.
44. Dean JM, Fontan JP. Management of acute neurologic injury and intracranial hypertension. In: Rudolph CD, Rudolph AM, Hostetter MD, et al., editors. *Rudolph's pediatrics*. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 324–7.
45. Nischal KK (2017). Pediatric penetrating keratoplasty. In: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ, editors. *Cornea*. Philadelphia: Elsevier; p1382-1398.
46. Soong H (2003). Corneal transplantation. In: Spaeth GL, editor. *Ophthalmic surgery*. Philadelphia: Elsevier; p. 139–59.
47. Guerrero J. *Optometría clínica 2 edición*. Bogotá: Fundación universitaria de área andina; 2012. 1284 p
48. Benjamin WJ, Borish IM, editores. *Borish's clinical refraction*. 2nd ed. St. Louis Mo: Butterworth-Heinemann/Elsevier; 2006. 1694 p.
49. Elliott DB, Flanagan J. *Clinical procedures in primary eye care*. Edinburgh; New York: Butterworth-Heinemann; 2003.
50. Athena WP, Foong Chee WF, Tien Wong Y, Seang-Mei S, Heng D, Paul J. Visual Acuity and Mortality in a Chinese Population: The Tanjong Pagar Study, *Ophthalmology*. 2008;(115):802-807. Doi: 10.1016/j.ophtha.2007.04.066.
51. Martín Herranz R, Vecilla Antolínez G. *Manual de optometría*. Madrid. Médica Panamericana; 2010. P 8
52. Sonksen PM, Wade AM, Proffitt R, Heavens S, Salt AT. The Sonksen logMAR test of visual acuity: II. Age norms from 2 years 9 months to 8 years. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2008;12(1):18-22.
53. Cumhuri Şener E, Cem Mocan M, Gedik S, Ergin A, Şefik Sanaç A, The reliability of grading the fixation preference test for the assessment of interocular visual acuity differences in patients with strabismus, *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*. 2002;(6) 3:191-194. Doi:10.1067/mpa.2002.122364.
54. Kaiser P. Prospective evaluation of visual acuity assessment: a comparison of snellen versus ETDRS charts in clinical practice (An AOS Thesis) *Transactions Of The American Ophthalmological Society*. 2009; 107:311-324.
55. American Academy of Ophthalmology. *External Disease and Cornea section 8*. Estados Unidos de Norteamérica. 2003-2004: 279-280, 311, 425, 440-441.
56. Koay P, Lee W, Figueiredo F. Opinions on risk factors and management of corneal graft rejection in the United Kingdom. *Cornea*. 2005; 24:292-296.
57. . Hurí Hawa-Montiel. Trasplante de córnea. Criterio clínico quirúrgico. *Revista de Investigación Clínica*. 2005; 57: 358-367.

58. Larios-Muñoz JJ, Vieyra-Moreno N, Barbolla-Sala ME. Queratoplastía penetrante en pediatría, experiencia de 2 años en el Hospital de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”. *Rev. Salud de Tabasco*. 2014;20(3): 80-83.
59. Stulting RD, Summers KD, Cavanagh HD, Waring GO 3rd, Gammon JA. Penetrating keratoplasty in children. *Ophthalmology*. 1984 Oct;91(10):1222-30. doi: 10.1016/s0161-6420(84)34171-9.
60. Aasuri MK, Garg P, Gokhle N, Gupta S. Penetrating keratoplasty in children. *Cornea*. 2000 Mar;19(2):140-4. doi: 10.1097/00003226-200003000-00004.
61. Dada T, Sharma N, Vajpayee RB. Indications for pediatric keratoplasty in India. *Cornea*. 1999 May;18(3):296-8. doi: 10.1097/00003226-199905000-00009.

10. ANEXOS.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Título: “INDICACIONES Y PRONÓSTICO VISUAL FINAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A QUERATOPLASTIA PENETRANTE EN LA UMAE”

Autores: Dr. Jorge Gutiérrez Ponce; Dr. Stephen Jamshid Calderón Nateras; Dr. Arturo García Galicia.

Nombre del paciente: _____

Género: _____ Edad: _____

Motivo del trasplante: _____

Ojo trasplantado: _____

Falla del injerto corneal: _____

Agudeza visual: _____

Test de LogMAR

0.4 **D S R K N**

0.3 **C K Z O H**

0.2 **O N R K D**

0.1 **K Z V D C**

0.0 **V S H Z O**

Cartilla de Snellen

E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
F E L O P Z D	7	20/25
D E F F O T E C	8	20/20
L E F O D P C T	9	
F D P L T C E O	10	
F E L O P Z D	11	

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO
SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN
SALUD**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)**

**CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE
INVESTIGACIÓN**

Nombre del estudio:

“INDICACIONES Y PRONÓSTICO VISUAL FINAL EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A
QUERATOPLASTIA PENETRANTE EN LA UMAE”

Patrocinador externo (si aplica):

No aplica

Lugar y fecha:

Número de registro:

Justificación y objetivo del estudio:

Procedimientos:

Posibles riesgos y molestias:

Posibles beneficios que recibirá al participar
en el estudio:

Información sobre resultados y alternativas
de tratamiento:

Participación o retiro:

Privacidad y confidencialidad:

En caso de colección de material biológico (si aplica):

No autoriza que se tome la muestra.

Si autorizo que se tome la muestra solo para este estudio.

Si autorizo que se tome la muestra para este estudios y estudios futuros.

Disponibilidad de tratamiento médico en derechohabientes (si aplica):

Beneficios al término del estudio:

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable:

Colaboradores:

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, Correo electrónico: comision.etica@imss.gob.mx

Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

PROCEDIMIENTOS.

- 1) Previa autorización por el Comité de Investigación y ética, se procederá a la recolección de datos.
- 2) Dependiendo la edad del paciente y su colaboración fue como se evalúa la agudeza visual. Se solicitó en archivo clínico de UMAE HES los expedientes clínicos de los sujetos a evaluar y comparando con su archivo digital de la institución.
- 3) De cada paciente se buscó específicamente la última nota de revisión correspondiente al mes número doce después de la intervención quirúrgica.
- 4) Una vez que se encontraron los nombres o números de expediente, se revisaron los expedientes de todos los pacientes encontrados para la obtención de los datos, se analizaron las variables ya descritas, así como el pronóstico visual final posterior al trasplante de córnea
- 5) La agudeza visual final fue expresada en fracción con numerador y denominador acorde a cartilla de Snellen, se realizó la conversión matemática a escala decimal y escala de Snellen convertida a LogMAR convirtiendo a la notación decimal y luego tomar el negativo del logaritmo.
- 6) Para describir las características de la población en estudio, a las variables cualitativas se les calcularon sus medidas de tendencia central (media) y de dispersión (desviación estándar). A los resultados de las variables cualitativas se les calculo porcentajes.
- 7) Se identificaron las indicaciones y el pronóstico visual final en los pacientes pediátricos que fueron sometidos a queratoplastia penetrante. Se utilizó estadística descriptiva mediante intervalo de confianza al 95% de exactitud.
- 8) Todos los análisis se realizaron con la ayuda del software SPSS (Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales), versión 24.0.