



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE: HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”
CMN “LA RAZA”

SOBREVIDA A UN AÑO DE LA QUERATOPLASTÍA PENETRANTE EN
POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE REFERENCIA

TESIS
PARA OBTENER EL GRADO EN
MEDICO ESPECIALISTA EN OFTALMOLOGÍA
P R E S E N T A
DR. LUIS BRAULIO PÉREZ GONZÁLEZ

ASESOR DE TESIS
DRA. KARLA VERDIGUEL SOTELO

N° DE REGISTRO: R-2022-3502-121



CDMX

DICIEMBRE 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
HOSPITAL GENERAL “DR GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”
DELEGACIÓN NORTE DF**

AUTORIZACIÓN

Dra. María Teresa Ramos Cervantes
Directora de Educación e Investigación en Salud

Dra. Karla Verdiguél Sotelo
Jefe de Trasplante y Banco de córnea
Directora y Asesora de Tesis

Dra. Ingrid Amparo Quiñones Emmert
Profesor Titular de la Especialidad de Oftalmología

Dr. Luis Braulio Pérez González
Presentador de Tesis

NÚMERO DE REGISTRO DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGADORES:
R-2022-3502-121



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3502**.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS 18 CI 09 002 001
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 027 2017101

FECHA Viernes, 18 de noviembre de 2022

Dra. Karla Verdiguél Sotelo

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **SOBREVIDA A UN AÑO DE LA QUERATOPLASTIA PENETRANTE EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE REFERENCIA** 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 **APROBADO**:

Número de Registro Institucional
R-2022-3502-121

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. Guillermo Carreaga Reyna
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

II. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

INVESTIGADOR PRINCIPAL

Dra. Karla Verdiguél Sotelo.

Matrícula: 99373385.

Cargo: Jefe de Servicio de Trasplante y Banco de Tejido corneal.

Adscripción: Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza».

Domicilio: Circuito Interior Avenida Paseo de las Jacarandas esquina con Calzada Vallejo sin número, colonia La Raza, alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México, México; código postal: 02990.

Teléfono: (55) 2715 – 5375.

Correo electrónico: karla.verdiguels@imss.gob.mx.

INVESTIGADORES ASOCIADOS

Dr. Luis Braulio Pérez González

Matrícula: 97366879

Cargo: Médico Residente de tercer año Oftalmología UMAE HG CMNR.

Adscripción: Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza».

Domicilio: Circuito Interior Avenida Paseo de las Jacarandas esquina con Calzada Vallejo sin número, colonia La Raza, alcaldía Azcapotzalco, Ciudad de México, México; código postal: 02990.

Teléfono: 4779128600

Correo electrónico: lbraulio95@gmail.com

III. TABLA DE CONTENIDO

| | |
|--|----|
| Portada..... | 1 |
| Identificación de los investigadores..... | 4 |
| Tabla de contenido..... | 5 |
| Resumen..... | 6 |
| Marco teórico..... | 8 |
| Justificación..... | 13 |
| Planteamiento del problema | 13 |
| Objetivos..... | 14 |
| Hipótesis..... | 14 |
| Material y métodos..... | 15 |
| Aspectos éticos..... | 28 |
| Recursos, financiamiento y factibilidad para el estudio..... | 30 |
| Resultados..... | 31 |
| Análisis de resultados | 42 |
| Discusión..... | 43 |
| Conclusiones..... | 45 |
| Cronograma de actividades..... | 46 |
| Referencias bibliográficas..... | 47 |
| Anexos..... | 50 |

IV. RESUMEN

SOBREVIDA A UN AÑO DE LA QUERATOPLASTÍA PENETRANTE EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE REFERENCIA

Autores. Dra. Karla Verdiguél Sotelo, Dr. Luis Braulio Pérez González

Antecedentes. La queratoplastia penetrante (QPP) o Trasplante de Córnea en la población pediátrica (<18 años) representa un gran reto quirúrgico ya que se considera un procedimiento de alto riesgo a priori debido a diversos factores tanto preoperatorios, intraoperatorios y postquirúrgicos. En México la principal indicación en la población pediátrica es queratocono, queratitis herpética y distrofias corneales. En el pasado, la queratoplastia penetrante de córnea en la población pediátrica era poco entendido, poco realizado y con altas tasas de falla, sin embargo, con los avances tecnológicos, las nuevas técnicas quirúrgicas y el conocimiento de los factores pronósticos, el trasplante pediátrico se ha vuelto cada vez más frecuente y con mejores resultados.

Objetivo. Se determinó la sobrevida a un año de la queratoplastia penetrante en población pediátrica en un centro de referencia. Como objetivo secundario fue conocer las indicaciones principales; así como comorbilidades oftalmológicas y sistémicas frecuentes previo a la queratoplastia penetrante; complicaciones oftalmológicas durante y posteriores que influyan en el pronóstico anatómico y funcional.

Material y métodos. Se revisaron expedientes electrónicos de pacientes a quienes se les realizó queratoplastia penetrante en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza C.M.N. La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social en menores de 18 años de edad, de Julio 2012 a Julio 2021. Tipo de estudio: Observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. Este análisis se llevó a cabo en el programa estadístico SPSS 20, mediante el método estadístico de Kaplan y Meier. Los resultados se anotaron por medio de gráficas y tablas.

Análisis estadístico. Las variables de estudio se organizaron en una base datos de Microsoft Excel 2019 para su posterior análisis en el programa estadístico SPSS versión 20. Las variables cualitativas se presentaron de forma descriptiva utilizando frecuencias y proporciones mientras que las variables cuantitativas se describieron con la media y desviación estándar y los casos que no mostraron una distribución normal bajo la prueba de Kolmogórov-Smirnov, se empleó la mediana con un rango intercuartílico de Q1-Q3 para su descripción. La sobrevida de la queratoplastia penetrante a un año en población

pediátrica se representó mediante la curva de supervivencia con la técnica de Kaplan-Meier.

Recursos e infraestructura: No se requirió financiamiento adicional para este estudio.

Recursos humanos: Dra. Karla Verdiguél Sotelo (Investigador principal), Dra. Nelly Sánchez Ruíz, Luis Braulio Pérez González (Investigadores asociados).

Recursos materiales: Expedientes clínicos electrónicos, Word, Excel, powerpoint, spss versión 20, hojas blancas, pluma, lápices, computadora, impresora.

Experiencia del grupo y tiempo a desarrollarse: Se contó con la Dra. Karla Verdiguél Sotelo quien posee amplia experiencia de más de 15 años en el programa de trasplante de córnea. Actualmente se encuentra a cargo de la jefatura del servicio de trasplante de córnea del CMN La Raza. Al aprobarse el proyecto se terminó durante el mes posterior.

V. MARCO TEÓRICO

En 1905 Eduard Zirm realizó con éxito la primera queratoplastía penetrante de tejido en un ser humano¹. Realizó una queratoplastia penetrante de córnea bilateral a un paciente de 45 años con antecedente de queratitis química por cal; la córnea donadora permaneció por más de 7 meses estable y con claridad, siendo adquirida de un paciente de 11 años que fue enucleado por complicaciones intraoperatorias. Posterior a este evento histórico, el método desarrollado por Zirm es la base con la cual se han realizado las queratoplastías de córnea en todo el mundo hasta la actualidad².

Al comienzo, el pronóstico y los resultados de la queratoplastía corneal eran poco favorables, pero con el paso de los años se han estudiado los diversos factores que influyen en resultado anatómico y funcional de la queratoplastía penetrante, mismos que se han mejorado gracias al avance de la tecnología, las nuevas técnicas quirúrgicas, instrumentos y materiales quirúrgicos, antiinflamatorios esteroideos, antibióticos, herramientas diagnósticas; cuidados postoperatorios, avances de comunicación, mayor calidad en la obtención y conservación de tejido donador^{3,4}. Gracias a esto se tiene una gama amplia de variables que pueden afectar los resultados de una queratoplastía de córnea y así poder predecir de manera más confiable el pronóstico del mismo, sin embargo, aun teniendo en cuenta un resultado anatómico exitoso de la queratoplastía, la rehabilitación visual sigue siendo una preocupación y un gran reto⁵.

Los factores que influyen negativamente en el pronóstico de la queratoplastía penetrante pediátrica se pueden dividir en²:

- Preoperatorios: Malformaciones oculares, ambliopía, nistagmus, enfermedades sistémicas, historia de cirugía ocular previa, vascularización corneal, episodios previos de rechazo o falla de trasplante previo, enfermedades de superficie ocular^{6,7}.
- Intraoperatorios: Menores medidas anatómicas y espacio de trabajo, rigidez escleral disminuida, cámara anterior estrecha, presión vítrea positiva²
- Postoperatorios: Dificultades de comunicación y seguimiento, pobre cooperación, respuesta inflamatoria aumentada, mayor frecuencia de episodios de rechazo y difícil tratamiento, mayor riesgo de dehiscencia del tejido, problemas relacionados a suturas, glaucoma, cirugía ocular post-trasplante, riesgo aumentado de infección^{2,6, 8,9,10}.

La edad óptima para realizar una queratoplastía penetrante en pacientes pediátricos es actualmente todavía motivo de debate^{3,4,6,7,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19}. Se debe tener en cuenta de manera global la indicación, factores de riesgo, edad del paciente y riesgo de ambliopía. Se sabe que el periodo crítico para un adecuado desarrollo de las vías visuales se da los primeros 6 meses de vida y es hasta los 7 años de edad cuando se termina de

completa²⁰, por ello es imperativo un abordaje y tratamiento oportuno para reducir el riesgo de ambliopía. Se puede desarrollar ambliopía por diversas etiologías; en el contexto de una patología corneal hay que tener especial atención en las patologías que condicionan privación visual y errores refractivos significativos que puedan alterar desarrollo normal de la visión. Una vez que la ambliopía está establecida, aún con un resultado anatómico-funcional exitoso de la queratoplastía penetrante de córnea, el pronóstico visual sigue siendo incierto^{6,18,19}.

En 1984, Stulting y cols.⁷ propusieron una forma de clasificar las indicaciones de trasplante de córnea en tres categorías: congénitas, adquiridas traumáticas y adquiridas no traumáticas.

1. Congénitas: Se estima una prevalencia de las opacidades corneales congénitas de 3/100,000 nacidos vivos y ésta cifra aumenta a 6/100,000 si el glaucoma congénito se incluye en la estadística^{21,22,23}. En países desarrollados representan la indicación más frecuente de QPP, siendo los diagnósticos más frecuentes la Anomalía de Peters (40.3%), seguido de esclerocórnea (18.1%), dermoides (15.3%), glaucoma congénito (6.9%), microftalmia (4.2%), trauma al nacimiento (2.8%), enfermedades metabólicas (2.8%) e idiopática (9.7%)²².

2. Adquiridas no traumáticas: En 2020 en el hospital infantil de México se realizó un estudio donde se observó que el queratocono representó la primera causa de trasplante corneal (61%), seguido de distrofias corneales (10%), queratitis herpética (15%), úlcera corneal (3%), queratopatía bullosa (3%), estafiloma (3%) y el resto representado por dermoides y disgenesias corneales².

3. Adquiridas traumáticas: Los leucomas por traumatismos oculares son una indicación frecuente para realizar QPP en pacientes pediátricos. Diversos estudios reportan una frecuencia de indicación para trasplante de córnea del 8-26%^{16,19,24}.

Posteriormente en el 2007, Al-Ghamdi et al, con base en el pronóstico del trasplante de córnea analizaron de manera separada dos subcategorías dentro de las indicaciones congénitas, diferenciando entre distrofia endotelial congénita hereditaria (DECH) y otras opacidades congénitas (no-DECH)¹⁶. Existe mayor incidencia de CHED en países donde la consanguinidad es más prevalente³, y se encontró que éstas tienen en general un pronóstico de supervivencia de trasplante corneal excelente (85.7%), a diferencia de los trasplantes por indicación no-CHED (32.6%)^{25,26,27}. Además de tener una mejor supervivencia de trasplante, las CHED también tienen un mejor pronóstico visual, con 94.3% de los pacientes logrando una agudeza visual ambulatoria (20/200 a 20/800, cuenta dedos, o fijar y seguir objetos) versus el 12.6% de los pacientes no-CHED¹⁶. Dentro de las

indicaciones no-CHED, éstas se pueden subcategorizar dependiendo si el padecimiento se relaciona frecuente o infrecuentemente a glaucoma²³.

La anomalía de Peters es una disgenesia querato-irido-lenticular, caracterizada por un defecto corneal posterior con opacidad estromal frecuentemente con trazas de iris adheridas (anomalía de Peters tipo 1). Existe también un fenotipo más grave que incluye además adherencias del cristalino a la córnea en el sitio de la opacidad (anomalía de Peters tipo 2)²⁸. Existe discrepancia en diversos estudios en la sobrevida de la QPP en pacientes con esta enfermedad, pudiendo ser debido a la diferente proporción entre anomalía de Peters tipo 1 y 2. Se reporta en la literatura una sobrevida general del trasplante de córnea de 87.5% en pacientes con anomalía de Peters tipo 1 y de 14.2% en anomalía de Peters tipo 2^{3,29}.

En 2016, en el Will's Eye Institute en Estados Unidos, se realizó un estudio donde se analizaron 46 ojos de 35 pacientes pediátricos, detectando como indicación principal de queratoplastía penetrante las opacidades congénitas (89.1%), con una sobrevida del injerto a un año de 51.9% y 90.7% en pacientes con glaucoma y sin glaucoma, respectivamente. Se encontró una frecuencia de diagnóstico del 63% para la anomalía de Peters, consistente con diversos estudios previos, sin embargo, en segundo lugar, se encontró al glaucoma congénito en un 15.2%, distrofia corneal en el 4.3% y esclerocórnea igualmente en el 4.3%. Las causas adquiridas no traumáticas representaron el 6.5% y las traumáticas el 4.3%³.

Dentro de las causas adquiridas no traumáticas las indicaciones de la queratoplastía penetrante pueden variar respecto a la ubicación geográfica. Respecto a este grupo, como indicación más frecuente de queratoplastía en los países desarrollados se reporta el queratocono, mientras que en países en vías de desarrollo las causas más frecuentes son queratitis infecciosas y traumatismos³. Estudios en México y Nueva Zelanda reportan al queratocono ocupar el primer lugar en indicación de QPP en pacientes pediátricos^{2,18}, mientras que, en países orientales como Arabia Saudita, la India y en China la causa más frecuente son leucomas secundarios a queratitis infecciosas^{14,16,30}. En los países en vías de desarrollo, la pobreza y el estatus socioeconómico predisponen a malnutrición e infecciones corneales²³.

En países en vías de desarrollo las indicaciones de queratoplastía de córnea más frecuentes son en su mayoría a causa de queratitis infecciosas y trauma ocular que condiciona perforación o cicatrices corneales^{3,14,30}.

El queratocono es una enfermedad ocular progresiva y asimétrica que se asocia a cambios estructurales en la organización del colágeno de la córnea, asumiendo una configuración cónica que condiciona astigmatismo irregular, miopía progresiva y adelgazamiento corneal⁵. En países desarrollados, el queratocono es una de las principales indicaciones de

QPP. Se estima una prevalencia de la enfermedad de 1/2000 habitantes^{4,5}. Anteriormente se pensaba que esta entidad era un proceso no inflamatorio, sin embargo, estudios recientes sostienen cada vez más la participación de componentes inflamatorios de desencadenan y aceleran la enfermedad^{31,32}. El resultado final del desbalance entre moléculas pro y antiinflamatorias es la producción de metaloproteinasas y la apoptosis de los queratocitos. Correspondiendo a la misma enfermedad, el queratocono difiere dependiendo del grupo etario, siendo más grave y de evolución acelerada en pacientes pediátricos, a diferencia de los adultos y se asocia con mayor frecuencia a tallado de los ojos y queratoconjuntivitis vernal⁵.

Con la edad, la córnea poco a poco sufre un proceso natural de cross-linking, pudiendo ayudar a la estabilización de la enfermedad a edades más tardías³³. La queratoplastía por queratocono muestra notables resultados anatómicos, funcionales y una excelente sobrevida del trasplante a largo plazo. En el 2014 Low y cols., investigaron los factores de riesgo para falla en el trasplante de córnea y la sobrevida de este en pacientes pediátricos y encontraron a 17 años una sobrevida del 92.9%¹³.

Respecto a las indicaciones de QPP por etiología adquirida traumática podemos encontrar los traumas mecánicos, laceraciones corneales, traumatismos contusos, quemaduras químicas o térmicas y traumas iatrogénicos. Los traumatismos son indicaciones principales de queratoplastía en países en vías de desarrollo y generalmente ocurren en el contexto de niños jugando solos sin la supervisión de sus padres. Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente y sabiendo que son causas prevenibles, es esencial fomentar una educación de salud y prevención, tanto en los niños como en sus padres, para disminuir la incidencia de queratoplastía por indicación traumática y mejorar las condiciones ambientales y de atención médica³⁰.

Las opacidades corneales no solamente interfieren con el adecuado proceso de maduración del sistema visual, sino también entorpece el desarrollo mental, motor, emocional, psicológico, social y laboral en la posteridad, dificulta las actividades diarias, la independencia personal, la calidad de vida, además de que se registran tasas más altas de ansiedad, depresión, caídas y fracturas en los pacientes afectados^{30,34}.

La Organización Mundial de la Salud (OMS)³⁴, clasifica la deficiencia de la visión distante de acuerdo a la agudeza visual mejor corregida en el mejor ojo en 4 tipos:

- Leve: Superior a snellen 6/18 (20/60) e inferior a 6/12 (20/40)
- Moderada: Entre 6/60 (20/200) y 6/18 (20/60)
- Grave: Entre 3/60 (20/400) y 6/60 (20/200)
- Ceguera: Menor de 3/60 (20/400).

La iniciativa global para la eliminación de la ceguera por causas prevenibles por la OMS^{35,36} reporta como las principales causas de baja visión en edad pediátrica:

- Opacidades corneales
- Catarata
- Glaucoma
- Retinopatía de la prematuridad
- Errores de refracción

Se estima que en el mundo hay al menos 2200 millones de personas con deterioro de la visión y en 1000 millones, es decir, casi la mitad de los casos, el deterioro visual podría haberse evitado o todavía no se ha aplicado un tratamiento. Entre esos 1000 millones, 4.2 millones corresponden a opacidades corneales³⁴.

El primer Trasplante de córnea realizado en México fue en el año 1966 siendo el único registrado en ese periodo. En 2001, en el Hospital Infantil de México Federico Gómez se realizó exitosamente el primer trasplante corneal en un paciente de 9 años de edad con diagnóstico de queratocono¹⁷. Desde 1966 y con el paso de los años, la cantidad de trasplantes de córnea ha aumentado de manera notable, hasta alcanzar la cifra de 3842 trasplantes en el año 2019 en México.

Con la llegada de la pandemia en el año 2020 por el virus SARS COV2, todos los servicios de salud a nivel mundial se vieron en la necesidad de modificar las estrategias sanitarias para poder hacer frente a esta nueva enfermedad llamada COVID 19. La contingencia sanitaria afectó negativamente la actividad de los trasplantes de córnea que se realizaban hasta el momento, desacelerando la pendiente de cirugías de manera drástica, alcanzando únicamente la cantidad de 1338 trasplantes de córnea en ese año^{37,38}.

En México son 19 los estados que realizan actualmente trasplantes de córnea (ordenados por número de trasplantes realizados de mayor a menor): Ciudad de México, Nuevo León, Guanajuato, Jalisco, San Luis Potosí, Estado de México, Coahuila, Querétaro, Puebla, Aguascalientes, Yucatán, Baja California Norte, Oaxaca, Sonora, Veracruz, Baja California Sur, Chihuahua, Tamaulipas y Michoacán³⁸. El 59% de los trasplantes de origen nacional son realizados por medio de seguridad social, el 30% en instituciones privadas y el restante 11% en instituciones públicas. La dependencia con el mayor número de trasplantes la representa el Instituto Mexicano del Seguro Social.

De acuerdo a los últimos reportes del CENATRA, hasta el 03 de octubre del 2021 se encuentran registrados en lista de espera para trasplante corneal 5485 pacientes³⁸; se desconoce la cifra exacta de la relación de pacientes pediátricos.

VI. JUSTIFICACIÓN

La queratoplastía penetrante en población pediátrica es una cirugía de difícil manejo con pronóstico reservado debido a las condiciones anatómicas del segmento anterior, mayor respuesta inmunológica que pueden condicionar reacciones inflamatorias incrementadas con rechazo del injerto; además si la ambliopía se ha establecido, el pronóstico visual es malo a pesar de que la cirugía tenga éxito. En pocos hospitales en México se tiene registro sobre la sobrevida a un año de la queratoplastía penetrante en población pediátrica, así como sus indicaciones. En la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional “La Raza” se realiza la queratoplastía penetrante en población pediátrica desde hace poco más de diez años, por lo que fue importante analizar y documentar los resultados obtenidos para implementar estrategias de mejora en el programa.

VII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El trasplante pediátrico es considerado como un trasplante de alto riesgo debido a los desafíos técnicos en la cirugía por las condiciones anatómicas del segmento anterior como menor rigidez escleral, desplazamiento del cristalino, iris y diafragma; además los niños cuentan con mayor respuesta inmunológica que pueden condicionar rechazo del injerto.

En México la experiencia documentada ante las indicaciones y resultados visuales en trasplante de córnea en población pediátrica es escasa; motivo por el cual fue de gran interés determinar:

¿Cuál es la sobrevida de la queratoplastía penetrante en población pediátrica a un año en pacientes atendidos en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social?

VIII. OBJETIVOS

General: Se determinó la sobrevivencia de la queratoplastía penetrante a un año de la queratoplastía penetrante en población pediátrica.

Se determinaron los resultados visuales durante el primer año posterior al trasplante en una Unidad Médica de Alta Especialidad I.M.S.S. durante el periodo de Julio 2012 a Julio 2021

Secundarios:

- Se determinó el principal diagnóstico que amerita una queratoplastía penetrante en población pediátrica.
- Se determinó qué comorbilidades oftalmológicas fueron frecuentes en los pacientes pediátricos previo a la queratoplastía penetrante.
- Se determinó qué enfermedades sistémicas presentaron los pacientes pediátricos previo a realizar la queratoplastía penetrante.
- Se determinó qué complicaciones oftalmológicas fueron frecuentes durante la queratoplastía penetrante.
- Se determinó qué complicaciones oftalmológicas fueron frecuentes posteriores a la queratoplastía penetrante.

IX. HIPÓTESIS

La tasa de supervivencia de la queratoplastía penetrante a un año en población pediátrica (< 18 años) será mayor del 50%. Varios factores contribuyen en la supervivencia del injerto corneal y en la rehabilitación visual del receptor. Sin embargo, las comorbilidades sistémicas y oftalmológicas, la disfunción de la superficie corneal, infecciones, glaucoma y el astigmatismo elevado son consideradas las causas principales de falla fisiológica o funcional del tejido corneal posterior a la queratoplastía en población pediátrica.

La evaluación de los factores demográficos, así como la identificación temprana de factores de riesgo asociados a rechazo serán de gran importancia para determinar el factor pronóstico en estos pacientes.

X. MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: Observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo. Este análisis se llevó a cabo en el programa estadístico SPSS 20, mediante el método estadístico de Kaplan y Meier. Los resultados se anotaron por medio de gráficas y tablas.

Universo de trabajo: Total de pacientes de población pediátrica a quienes se les practicó una queratoplastia penetrante en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social en un periodo de tiempo comprendido del mes de julio del año 2012 al mes de julio del año 2021.

Criterios de Selección:

- Criterios de inclusión:

Todos aquellos pacientes de población pediátrica menores de 18 años de edad al momento de la queratoplastia penetrante, derechohabientes con registros en expediente clínico electrónico en el periodo de Julio 2012 a Julio 2021 en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social en un periodo de tiempo comprendido del mes de julio del año 2012 al mes de julio del año 2021.

- Criterios de exclusión

○ Todo paciente que no contó con expediente clínico completo.

- Criterios de eliminación

○ Pacientes que no contaron con los registros de agudeza visual preoperatoria y al año del trasplante corneal.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Para conveniencia del estudio descriptivo se incluyeron a todos aquellos pacientes consecutivos a quienes se les realizó una queratoplastía penetrante y se realizó una revisión de expedientes electrónicos en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital General Dr. Gaudencio González Garza C.M.N. “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social en menores de 18 años de edad, de Julio 2012 a Julio 2021. **Tipo de estudio: Observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo.** Este análisis se llevó a cabo en el programa estadístico SPSS 20, mediante el método estadístico de Kaplan y Meier. Los resultados se anotaron por medio de gráficas y tablas.

Variables

- **Edad del Receptor**
- **Sexo**
- **Diagnóstico oftalmológico previo al trasplante de córnea**
- **Vascularización corneal**
- **Comorbilidades oftalmológicas previas al trasplante de córnea**
- **Comorbilidades sistémicas previas al trasplante de córnea**
- **Agudeza visual previa a la QPP**
- **Capacidad visual previa a la QPP**
- **Procedimiento combinado**
- **Complicaciones transquirúrgicas**
- **Agudeza visual al año de la QPP**
- **Capacidad visual al año de la QPP**
- **Comorbilidades oftalmológicas posteriores al trasplante de córnea**
- **Comorbilidades sistémicas posteriores al trasplante de córnea**
- **Supervivencia de tejido corneal al año de la QPP**
- **Episodios de rechazo del tejido corneal en el primer año de la QPP**

| VARIABLE | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DEFINICIÓN CONCEPTUAL | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICIÓN | UNIDADES DE MEDICIÓN |
|---|--|---|---|---|----------------------|
| Edad | Tiempo transcurrido a partir del nacimiento hasta el momento de la QPP | Tiempo transcurrido a partir del nacimiento hasta el momento de la QPP | Independiente Cuantitativa Discreta | 0 a 18 años | Años |
| Sexo | Femenino: género gramatical; propio de la mujer Masculino: género gramatical; propio del hombre | Condición de un organismo que distingue entre masculino y femenino | Independiente Cualitativa nominal | 0 = femenino 1= masculino | |
| Diagnóstico oftalmológico | Patología ocular que condicionó al paciente a realizarse un trasplante de córnea | Trastorno anatómico o fisiológico del ojo a través del cual se manifiesta una enfermedad. | Independiente Cualitativa Nominal | CIE-10: Enfermedades del ojo y sus anexos (H00-H59) | |
| Vascularización corneal previa | Número de cuadrantes con desarrollo de nuevos vasos sanguíneos en la córnea. | Desarrollo de vasos sanguíneos nuevos en la córnea. | Independiente Cuantitativa Discreta | 0 a 4 | Números enteros |
| Comorbilidades oftalmológicas previas al | Enfermedades o trastornos oculares que ocurren al mismo tiempo que la patología ocular | Enfermedades o trastornos oculares asociados que ocurren al mismo tiempo que el | Independiente Cualitativa | Anomalías congénitas, glaucoma, trasplante corneal | |

| | | | | | |
|--|--|---|---|---|---------------------------------------|
| trasplante | que condicionó al paciente a realizarse un trasplante de córnea | diagnóstico oftalmológico principal. | Nominal | previo, otros. | |
| Comorbilidades sistémicas previas al trasplante | Enfermedades o trastornos sistémicos que ocurren al mismo tiempo que la patología ocular que condicionó al paciente a realizarse un trasplante de córnea | Enfermedades o trastornos sistémicos asociados que ocurren al mismo tiempo que el diagnóstico oftalmológico principal. | Independiente Cualitativa Nominal | Genéticas, neurológicas, cardiológicas, inmunológicas, hematológicas, reumáticas, renales, hepáticas, pulmonares | |
| Agudeza visual previa a la QPP | Empleando la Cartilla de Snellen a 6 metros, es el Test que evalúa la agudeza mínima legible y requiere la identificación de letras del alfabeto cuyos detalles precisan de ciertos ángulos de distancia específica, previa a la QPP | Es la capacidad del sistema de visión para percibir, detectar o identificar objetos especiales con unas condiciones de iluminación buenas, previas a la QPP | Cualitativa Ordinal | Cartilla de Snellen 1 = 20/20 2 = 20/25 3 = 20/30 4 = 20/40 5 = 20/50 6 = 20/70 7 = 20/100 8 = 20/200 | Línea de Snellen percibida (Fracción) |

| | | | | | |
|---|--|--|---|--|---------------------------------------|
| | | | | 9 = Cuenta dedos | |
| | | | | 10 = Movimien to de Manos | |
| | | | | 11 = Percepció n de Luz y Discrimina ción de Colores | |
| | | | | 12 = No Percepció n de Luz | |
| Capacidad Visual previa a la QPP | Se refiere a la Agudeza visual medida cuando el sujeto utiliza anteojos o lentes de contacto previa a la QPP | Corresponde a la Agudeza visual que se obtiene al utilizar la mejor refracción posible previa a la QPP | Dependie nte Cualitativa Ordinal | Cartilla de Snellen 1 = 20/20 2 = 20/25 3 = 20/30 4 = 20/40 5 = 20/50 6 = 20/70 7 = 20/100 8 = 20/200 9 = | Línea de Snellen percibida (Fracción) |

| | | | | | |
|--|---|--|---|--|--|
| | | | | <p>Cuenta dedos</p> <p>10 = Movimiento de Manos</p> <p>11 = Percepción de Luz y Discriminación de Colores</p> <p>12 = No Percepción de Luz</p> | |
| Procedimientos combinados | Es la coordinación de trasplante corneal más cirugía de catarata e implantación de lente intraocular en un mismo tiempo quirúrgico. | Es la adición de una o más cirugías independientes del trasplante corneal que se realizan en el mismo tiempo quirúrgico. | Independiente Cualitativa Nominal Dicotómica | <p>1 = Sí se realizó procedimiento combinado durante la cirugía.</p> <p>2 = No se realizó procedimiento combinado durante la cirugía.</p> | |
| Complicaciones transquirúrgicas | Eventos adversos durante el trasplante de córnea o durante el | Eventualidad que ocurre en el curso previsto de un procedimiento | Dependiente Cualitativa | Sí = Sí existió alguna complicación | |

| | | | | | |
|--|--|--|---|---|---------------------------------------|
| | procedimiento combinado que puede retrasar la recuperación o comprometer la función del mismo. | quirúrgico con una respuesta local o sistémica que puede retrasar la recuperación o poner en riesgo la función del trasplante. | Nominal Dicotómica | ón transquirúrgica durante el trasplante o procedimiento combinado. No = No existió alguna complicación transquirúrgica durante el trasplante o procedimiento combinado. | |
| Agudeza visual al año de la QPP | Test que evalúa la agudeza mínima legible y requiere la identificación de letras del alfabeto cuyos detalles precisan de ciertos ángulos de distancia específica, posterior a la QPP | Es la capacidad del sistema de visión para percibir, detectar o identificar objetos especiales con unas condiciones de iluminación buenas, un año posterior a la QPP | Independiente Cualitativa Ordinal | Cartilla de Snellen 1 = 20/20 2 = 20/25 3 = 20/30 4 = 20/40 5 = 20/50 | Línea de Snellen percibida (Fracción) |

| | | | | | |
|--|--|--|---------------------|---|---------------------------------------|
| | | | | 6 = 20/70 | |
| | | | | 7 = 20/100 | |
| | | | | 8 = 20/200 | |
| | | | | 9 = Cuenta dedos | |
| | | | | 10 = Movimiento de Manos | |
| | | | | 11 = Percepción de Luz y Discriminación de Colores | |
| | | | | 12 = No Percepción de Luz | |
| Capacidad visual al año de la QPP | Se refiere a la Agudeza visual medida cuando el sujeto utiliza anteojos o lentes de contacto un año posterior a la QPP | Corresponde a la Agudeza visual que se obtiene al utilizar la mejor refracción posible un año posterior a la QPP | Cualitativa Ordinal | Cartilla de Snellen 1 = 20/20 2 = 20/25 3 = 20/30 4 = 20/40 5 = 20/50 6 = 20/70 | Línea de Snellen percibida (Fracción) |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| | | | | 7 = 20/100 | |
| | | | | 8 = 20/200 | |
| | | | | 9 = Cuenta dedos | |
| | | | | 10 = Movimien to de Manos | |
| | | | | 11 = Percepció n de Luz y Discrimina ción de Colores | |
| | | | | 12 = No Percepció n de Luz | |
| Comorbilidades oftalmológicas post-trasplante | Enfermedades o trastornos oculares que ocurren posterior a realizarse un trasplante de córnea | Enfermedades o trastornos oculares que ocurren al posterior a realizarse un trasplante de córnea. | independiente Cualitativa Nominal | Hipertensión ocular, glaucoma, rechazo corneal, dehiscencia del injerto corneal, infección corneal, recolocación de puntos de sutura a | |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|--|
| | | | | injerto | |
| Comorbilidades sistémicas post-trasplante | Enfermedades o trastornos sistémicos que ocurren posterior a realizarse un trasplante de córnea | Enfermedades o trastornos sistémicos que ocurren posterior a realizarse un trasplante de córnea | Dependiente Cualitativa Nominal | Genéticas, neurológicas, cardiológicas, inmunológicas, hematológicas, reumáticas, renales, hepáticas, pulmonares | |
| Supervivencia del tejido corneal al año de la QPP | Permanencia de la transparencia del tejido corneal durante el primer año de la QPP | Permanencia de la transparencia del tejido corneal durante el primer año de la QPP | Cualitativa Nominal Dicotómica | 1= Si se mantuvo transparente durante el 1er año postrasplante 2= No se mantuvo transparente durante el 1er año postrasplante | |
| Episodios de rechazo del | Se define cuando un ojo con injerto | El rechazo corneal es un proceso | Cualitativa | 1 = episodio | |

| | | | | | |
|--|--|--|-----------------------|---|--|
| tejido corneal en el primer año de la QPP | previamente claro y delgado presenta inflamación con células y flare en cámara anterior, precipitados retroqueráticos y edema del injerto, en forma de una línea de rechazo. | inmune iniciado por el reconocimiento y la respuesta primaria a los antígenos del complejo mayor de histocompatibilidad del trasplante | Nominal Dicotómica | de inflamación y/o edema que ponga en riesgo la transparencia de la córnea 2= sin datos de rechazo | |
|--|--|--|-----------------------|---|--|

Procesamiento de datos y aspectos estadísticos:

Instrumento de medición (herramienta de recolección de datos): Herramienta de recolección de datos para construir la base de datos en un archivo de Microsoft Excel 2019. (Ver anexo 2).

Análisis estadístico:

Una vez que se realizó la recolección de datos, las variables de estudio se organizaron en una base datos de Microsoft Excel 2019 para su posterior análisis en el programa estadístico SPSS versión 20. Las variables cualitativas se presentaron de forma descriptiva utilizando frecuencias y proporciones mientras que las variables cuantitativas se describieron con la media y desviación estándar y en caso de no mostrar una distribución normal bajo la prueba de Kolgórómov-Smirov, se empleó la mediana con un rango intercuartílico de Q1-Q3 para su descripción. La sobrevida de la queratoplastía penetrante a un año en población pediátrica se representó mediante la curva de supervivencia con la técnica de Kaplan-Meier. Los resultados se presentaron mediante tablas y gráficos.

Curvas de supervivencia: se trata de un método estadístico con el cual es posible analizar la evolución clínica de una enfermedad permitiendo estimar la posibilidad de ocurrencia de un fenómeno en un tiempo determinado o su tiempo de duración. Además de permitir estimar la mediana de supervivencia. Las curvas de supervivencia hacen posible el estudio de sujetos por periodos parciales y no es indispensable seguirlos hasta la ocurrencia del fenómeno o la terminación del tiempo de seguimiento. En la curva de supervivencia utilizamos la variable dependiente dicotómica (presente o ausente) en múltiples intervalos de tiempo.

Se consideró “Dato Censurado”

- Si el paciente no presentó el evento antes del término del estudio
- Si no fue posible el seguimiento del paciente durante el transcurso del estudio (pérdida de seguimiento)
- Si una persona murió durante el transcurso del estudio

El seguimiento de los pacientes inició en la fecha en que cada uno se incorporó al estudio, y dicho seguimiento pudo o no llegar a la fecha del cierre del mismo. La fecha de inicio representó el estado basal de cada paciente y, en consecuencia, fue la misma para todos ellos, no importó sus fechas-calendario distintas. Las fechas de término también fueron diferentes, dependiendo de si se trató de un sujeto censurado o del momento en que se presentó el desenlace, o si se terminó el tiempo de seguimiento sin que haya presentado el desenlace o el evento de interés.

- **Inicio de seguimiento:** se definió a la fecha en que se realizó la QPP.
- **Escala de Tiempo:** se definió a los 12 meses consecutivos a la QPP.
- **El evento:** se definió como la presencia de rechazo de tejido corneal (pérdida de transparencia del tejido corneal, en cualquier momento posterior a la QPP).

El análisis inicial se realizó mediante la creación de tablas de supervivencia.

Se mostraron los datos de ocurrencia del evento y la probabilidad de supervivencia en cada período y la probabilidad acumulada de supervivencia conforme avanzó el seguimiento.

La probabilidad acumulada se obtuvo multiplicando la probabilidad de supervivencia del periodo actual por la probabilidad de supervivencia acumulada hasta este momento.

Para determinar el tiempo de supervivencia se utilizó el método de Kaplan y Meier el cual es un método estadístico no paramétrico en el que se toman en cuenta cada uno de los tiempos que aporta cada paciente. Se utiliza cuando se conocen los tiempos individuales de los “censurados” y los “no censurados”, de manera que se calcula la supervivencia cada vez que un paciente muere o alcanza el tiempo de seguimiento. Permite calcular la mediana de supervivencia, lo que significa, cuánto tiempo tardó el 50% de la población para llegar al evento. Además, permite calcular los valores del intervalo de confianza de 95% (IC 95%) de esta estimación:

IC 95% = error estándar o típico $\times \pm 1.96$ (Z α deseado)

Si se desea una confianza de 95% el valor crítico de Z α sería de 1.96. Al multiplicar el error estándar $\times 1.96$ se obtiene el IC 95% superior y al multiplicar el error estándar $\times -1.96$ se obtiene el IC 95% inferior.

Cuando la población estudiada no alcanza el 50% del resultado esperado, se determina la media de supervivencia, siempre y cuando esta tenga distribución normal. Sin embargo, cuando el seguimiento es suficiente para conocer cuál es el resultado (desenlace 50%), se calcula la mediana de supervivencia. Cuando se realiza una comparación, el método Kaplan- Meier calcula inicialmente los tiempos de supervivencia, tanto la mediana como la media.

La validez de este método se fundamenta en dos suposiciones:

- Las personas que se retiran del estudio tienen un destino parecido a las que quedan.
- El tiempo-calendario durante el cual una persona entra en el estudio no tiene efecto independiente en la aparición del evento.

Este análisis se llevó a cabo en el programa estadístico SPSS 20.

XI. ASPECTOS ÉTICOS

RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN.

De acuerdo a la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud el estudio no generó ningún riesgo ya que se analizaron expedientes clínicos.

BENEFICIOS DEL ESTUDIO PARA LOS PARTICIPANTES Y LA SOCIEDAD.

En esta investigación no hubo beneficios directos para los participantes. El beneficio de la investigación fue para la sociedad al generar conocimiento.

RIESGOS DEL ESTUDIO PARA LOS PARTICIPANTES.

Sin riesgo para los participantes en el estudio ya que se trabajó con expedientes clínicos.

BALANCE RIESGO/BENEFICIO.

A pesar de que la presente investigación fue sin beneficio directo a los participantes, el estudio fue sin riesgo y los beneficios a la sociedad fueron a través de la generación de conocimiento, por lo que el balance fue favorable.

CONFLICTO DE INTERESES

No existió conflicto de intereses en el estudio

CONFIDENCIALIDAD.

La confidencialidad de la información de los participantes se garantizó mediante el resguardo de la información de los pacientes donadores y receptores de córnea la cual fue solamente del conocimiento del tutor de tesis y alumno de oftalmología. En ningún momento se le dio información al participante trasplantado de la persona donadora de su córnea. Se trabajó solamente con expedientes clínicos.

Debido al nivel de riesgo de la investigación el cual fue nulo hacia los participantes y a la manera de recolección de información que no implicó ningún peligro hacia los mismos, no se incluyó carta de consentimiento por escrito, con la previa autorización por el comité local de ética en investigación. Se incluyó dentro del protocolo de estudio la solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado justificando la omisión de ésta.

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General «Dr. Gaudencio González Garza» del Centro Médico Nacional «La Raza» que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **SOBREVIDA A UN AÑO DE LA QUERATOPLASTIA PENETRANTE EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE REFERENCIA**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos: a) Edad, diagnóstico oftalmológico, fecha de cirugía, AV previa al trasplante y cartilla utilizada, vascularización corneal, comorbilidades oftalmológicas prequirúrgicas, comorbilidades sistémicas prequirúrgicas, procedimiento combinado, complicaciones transquirúrgicas, AV al año de la cirugía, comorbilidades oftalmológicas postquirúrgicas, comorbilidades sistémicas postquirúrgicas. **MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS.** En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo. La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo **“SOBREVIDA A UN AÑO DE LA QUERATOPLASTIA PENETRANTE EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA EN UN CENTRO DE REFERENCIA”**, cuyo propósito es producto comprometido de tesis. Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Dra. Karla Verdiguél Sotelo, Investigador Responsable.

XII. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD PARA EL ESTUDIO

No se requirió financiamiento adicional para este estudio.

Recursos humanos. Dra. Karla Verdiguél Sotelo (Investigador principal), Luis Braulio Pérez González (Investigador asociado).

Recursos materiales: expedientes clínicos, Word, Excel, powerpoint, spss versión 20, hojas blancas, pluma, lápices, computadora, impresora.

Es un estudio factible.

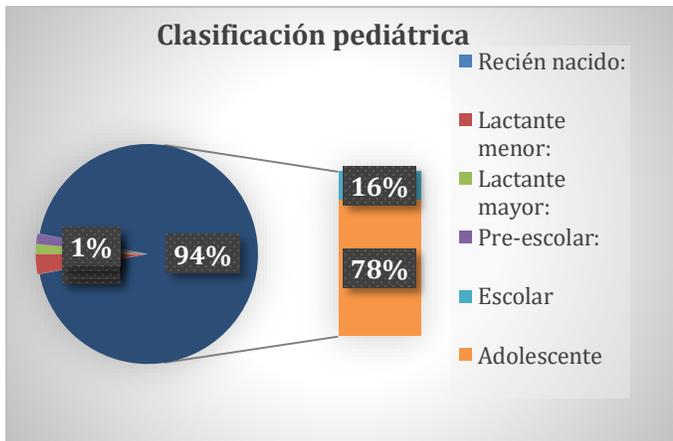
XIII RESULTADOS

Se recolectaron datos de todos aquellos pacientes ≤ 18 años registrados en la base de datos del CENATRA a quienes se les realizó trasplante corneal de Julio 2012 a Julio 2021; con un total de 93 pacientes. De los cuales se excluyeron a 25 pacientes, por no contar con notas en expediente clínico electrónico completo.

Edad

| Clasificación pediátrica | | |
|--------------------------|-----------|-------------|
| Recién nacido: | 0 | 0% |
| Lactante menor: | 2 | 3% |
| Lactante mayor: | 1 | 1.50% |
| Pre-escolar: | 1 | 1.50% |
| Escolar | 11 | 16% |
| Adolescente | 53 | 78% |
| Total | 68 | 100% |

| Clasificación pediátrica OMS | |
|------------------------------|---------------------|
| Recién nacido: | 0- 28 días |
| Lactante menor: | 29 días a 12 meses |
| Lactante mayor: | 12 meses a 24 meses |
| Pre-escolar: | 2 años a 5 años |
| Escolar | 6-11 años |
| Adolescente | 12-18 años |



| | |
|-----------------|-------|
| Promedio | 13.54 |
| Moda | 16 |
| Mediana | 15 |

Tabla y gráfica 1. Edad de la población pediátrica que recibió trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.

De acuerdo a la clasificación pediátrica de la OMS, los adolescentes es el grupo de edad a quienes más se les realizó trasplante de córnea, siendo 53 pacientes (78%), en segundo lugar 11 (16%) pacientes escolares y 2 (3%) lactantes menores, 1 (1.5%) lactante mayor y 1 (1.50%) preescolar.

La edad promedio al momento de la cirugía fue de 13.5 años.

| GENERO | PACIENTES | PORCENTAJE |
|-----------|-----------|------------|
| FEMENINO | 25 | 37% |
| MASCULINO | 43 | 63% |

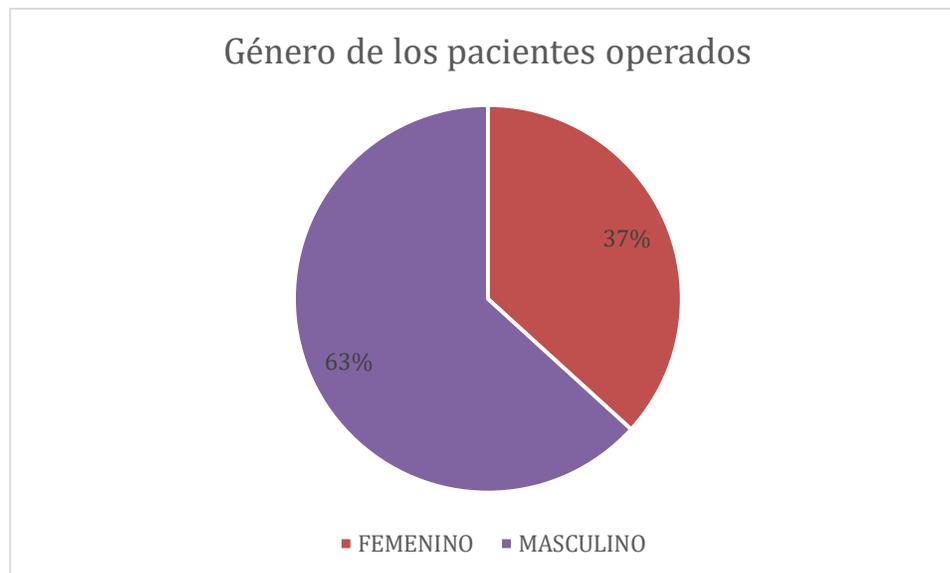


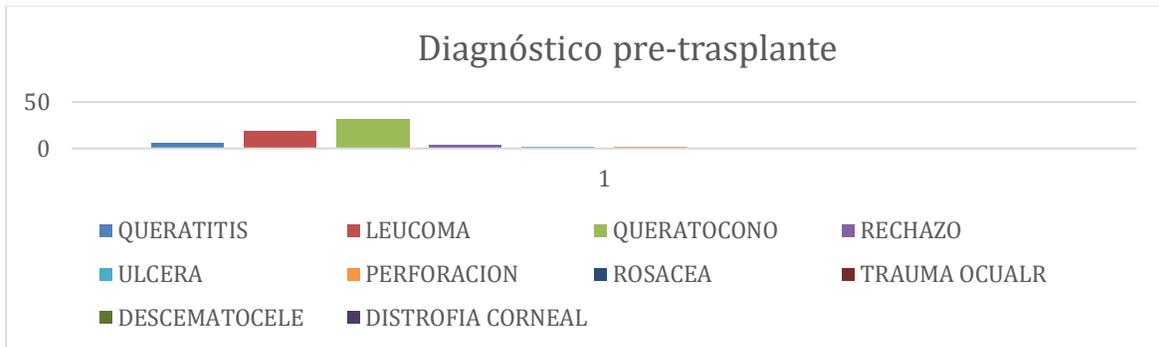
Tabla y gráfica 2. Género de los pacientes pediátricos de trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza

En cuanto al género, 25 pacientes (37%) fueron del sexo femenino y 43 pacientes (63%) del sexo masculino.

Diagnóstico pre-trasplante

| Diagnóstico pre-trasplante | No de Pacientes | Porcentaje |
|----------------------------|-----------------|---------------|
| QUERATOCONO | 31 | 45.59% |
| LEUCOMA | 19 | 27.94% |
| QUERATITIS | 6 | 8.82% |
| RECHAZO | 4 | 5.88% |
| ÚLCERA | 2 | 2.94% |
| PERFORACIÓN | 2 | 2.94% |
| ROSACEA | 1 | 1.47% |
| TRAUMA OCULAR | 1 | 1.47% |
| DESCEMATOCELE | 1 | 1.47% |
| DISTROFIA CORNEAL | 1 | 1.47% |
| TOTAL | 68 | 100% |

Tabla 3. Diagnóstico pre-trasplante de los pacientes pediátricos de trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”



Grafica 3. Diagnóstico pre-trasplante de los pacientes pediátricos de trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.

La principal indicación para el trasplante corneal fue el queratocono con 31 (45.59%) pacientes, seguido de leucoma con 19 (27.94%) pacientes.

Vascularización corneal pre-trasplante

| Vascularización corneal pre-trasplante | | |
|--|----|--------|
| PRESENTE | 19 | 27.94% |
| AUSENTE | 49 | 72.05% |
| TOTAL | 68 | 100% |

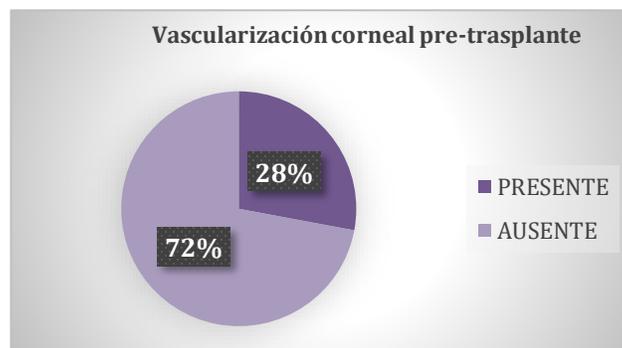
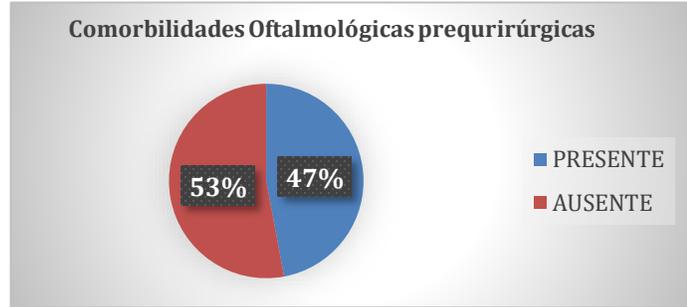


Tabla 4 y Grafica 4. Vascularización corneal pre-trasplante en población pediátrica trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.

Solamente 19 (27.94%) pacientes cursaron con leucoma vascularizado previo al trasplante (en más de un cuadrante).

Comorbilidades Oftalmológicas prequirúrgicas

Respecto a comorbilidades oftalmológicas, 32 (47%) pacientes presentaron alguna comorbilidad prequirúrgica; en el restante 53% de los pacientes no se identificó alguna patología oftalmológica previa.



| Comorbilidades oftalmológicas prequirúrgicas | | |
|--|-----------|------------|
| | PACIENTES | PORCENTAJE |
| PRESENTE | 32 | 47.05% |
| AUSENTE | 36 | 52.94% |
| TOTAL | 68 | 100% |

Tabla 5 y Grafica 5. Comorbilidades Oftalmológicas prequirúrgicas en población pediátrica trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.

| Comorbilidades oftalmológicas prequirúrgicas presentes | | |
|--|----|------|
| TRASPLANTE PREVIO | 9 | 28% |
| OTROS | 8 | 25% |
| HERPES OCULAR | 4 | 13% |
| GLAUCOMA | 3 | 9% |
| ROSACEA | 3 | 9% |
| ANOMALIAS CONGENITAS | 2 | 6% |
| TRAUMA OCULAR | 2 | 6% |
| SX PETERS | 1 | 3% |
| TOTAL | 32 | 100% |

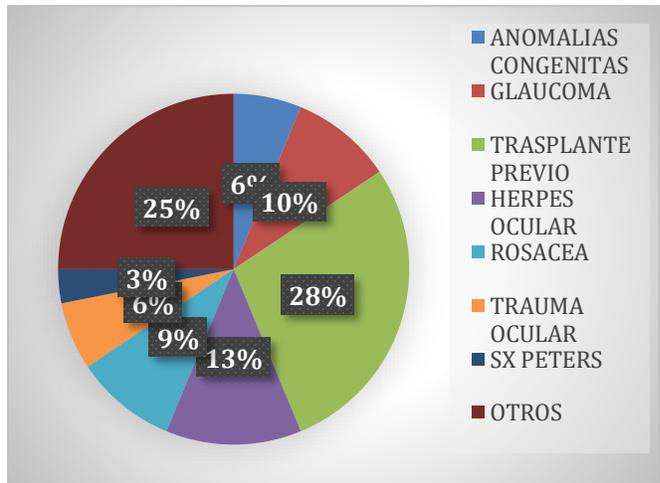


Tabla 5.1 y Grafica 5.1. Comorbilidades Oftalmológicas prequirúrgicas en población pediátrica trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza

La principal comorbilidad oftalmológica fue el trasplante corneal previo con 9 (28%) pacientes, seguida de herpes ocular en 4 (13%) pacientes.

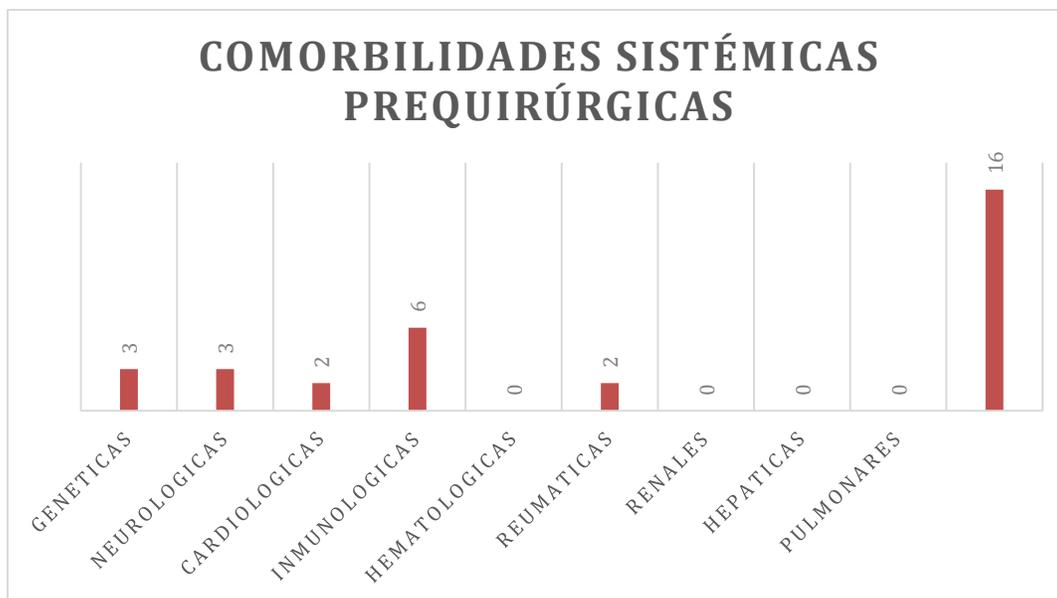
Comorbilidades sistémicas prequirúrgicas

| CARACTERISTICA | PACIENTES | PORCENTAJE |
|----------------|-----------|------------|
| PRESENCIA | 16 | 24% |
| AUSENCIA | 52 | 76% |
| TOTAL | 68 | 100% |

Tabla 6

| Comorbilidades sistémicas prequirúrgicas | | |
|--|------------------|------------|
| COMORBILIDAD | NO. DE PACIENTES | PORCENTAJE |
| GENÉTICAS | 3 | 19% |
| NEUROLÓGICAS | 3 | 19% |
| CARDIOLÓGICAS | 2 | 13% |
| INMUNOLÓGICAS | 6 | 38% |
| HEMATOLÓGICAS | 0 | 0% |
| REUMÁTICAS | 2 | 13% |
| RENALES | 0 | 0% |
| HEPÁTICAS | 0 | 0% |
| PULMONARES | 0 | 0% |
| TOTAL | 16 | 100% |

Tabla 6.1



Gráfica 6

Tabla 6, 6.1 y Gráfica 6. Comorbilidades sistémicas prequirúrgicas en población pediátrica de trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA” C.M.N. La Raza.

Respecto a las comorbilidades sistémicas, no se encontró ninguna enfermedad sistémica en 52 (76%) pacientes, 16 (24%) pacientes presentaron alguna enfermedad sistémica; del grupo antes mencionado 6 (38%) pacientes presentaron patología inmunológica.

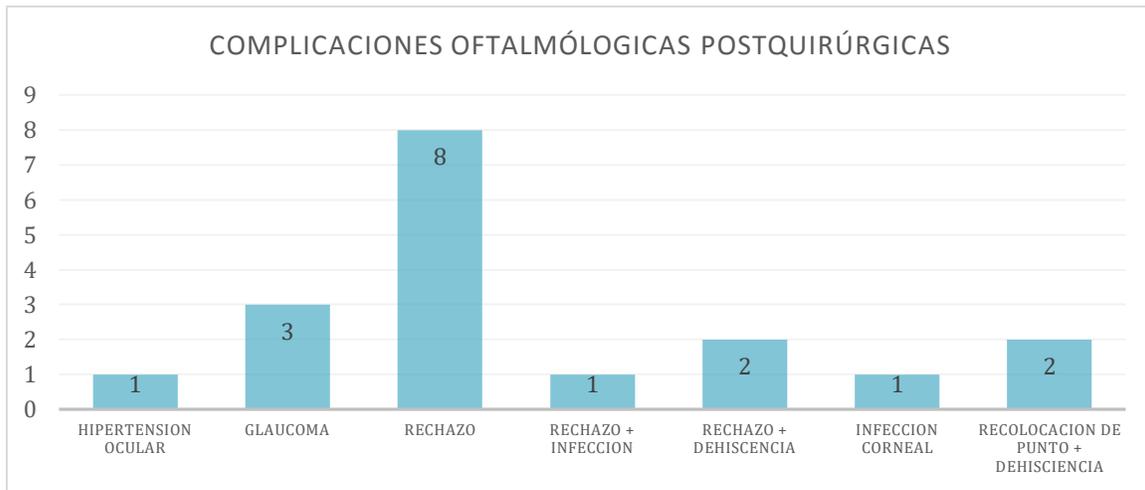
Complicaciones oftalmológicas postquirúrgicas

| COMPLICACIONES OFTALMOLÓGICAS POSTQUIRÚRGICAS | | |
|---|----|------|
| PRESENTÓ | 18 | 26% |
| NO PRESENTÓ | 50 | 74% |
| | 68 | 100% |

Tabla 7. Comorbilidades Oftalmológicas postquirúrgicas en población pediátrica de trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza

| COMPLICACIONES OFTALMOLÓGICAS POSTQUIRÚRGICAS | | |
|---|----|------|
| HIPERTENSIÓN OCULAR | 1 | 6% |
| GLAUCOMA | 3 | 17% |
| RECHAZO | 8 | 44% |
| RECHAZO + INFECCIÓN | 1 | 6% |
| RECHAZO + DEHISCENCIA | 2 | 11% |
| INFECCIÓN CORNEAL | 1 | 6% |
| RECOLOCACIÓN DE PUNTO + DEHISCENCIA | 2 | 11% |
| TOTAL | 18 | 100% |

Tabla 7.1. Comorbilidades Oftalmológicas postquirúrgicas en población pediátrica de trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza



Grafica 7.1. Comorbilidades Oftalmológicas postquirúrgicas en población pediátrica de trasplante de córnea en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza

Durante el transcurso de primer año postquirúrgico 18 (26%) pacientes presentaron alguna complicación post-trasplante, de los cuales 8 (44%) pacientes fue por rechazo de tejido corneal, seguido de glaucoma en 3 (17%) pacientes. Los 50 pacientes trasplantados restantes (74%) no presentaron complicaciones postquirúrgicas.

Sobrevida del injerto corneal

| SOBREVIDA DEL INJERTO CORNEAL | | |
|-------------------------------|-----------|------------|
| CARACTERÍSTICA | PACIENTES | PORCENTAJE |
| Transparente | 52 | 76% |
| Opaco | 16 | 24% |
| Total | 68 | 100% |

Tabla 8. Sobrevida del injerto corneal a un año en población pediátrica en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.



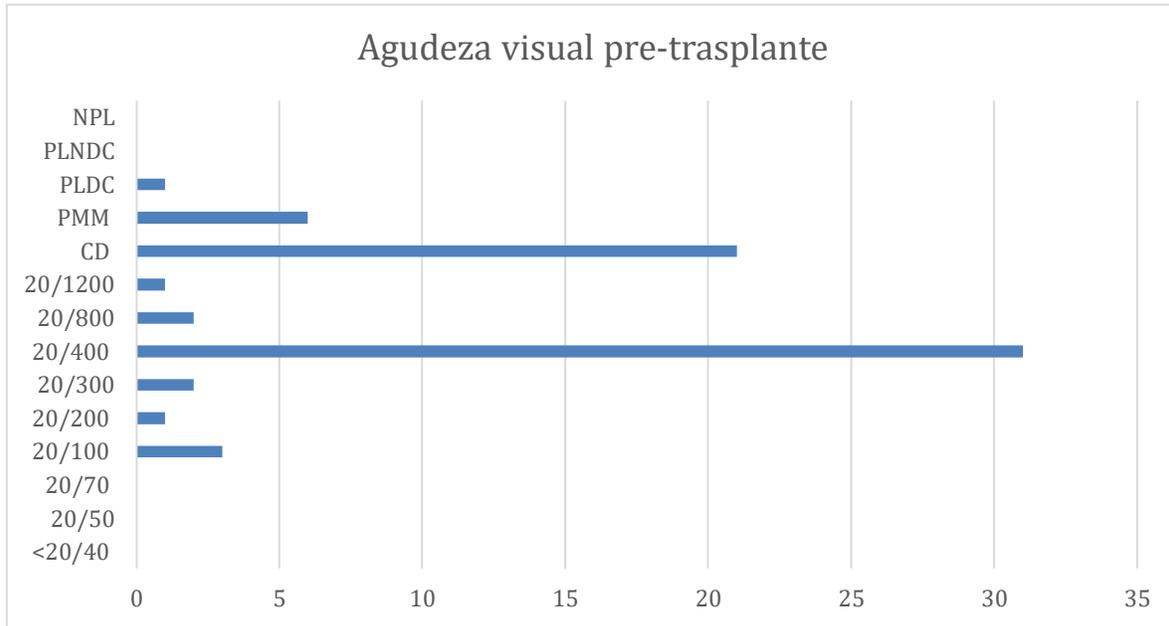
Grafica 8: Sobrevida del injerto corneal a un año en población pediátrica en la U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.

Se encontró una sobrevida del injerto corneal a un año en 52 (76%) pacientes. En 16 pacientes (24%) se tornó opaco el tejido trasplantado durante el transcurso del primer año.

Agudeza visual pre-trasplante

| Agudeza visual pre-trasplante | | |
|-------------------------------|-----------|-------------|
| AV | Pacientes | Porcentaje |
| <20/40 | 0 | 0% |
| 20/50 | 0 | 0% |
| 20/70 | 0 | 0% |
| 20/100 | 3 | 4% |
| 20/200 | 1 | 1% |
| 20/300 | 2 | 3% |
| 20/400 | 31 | 46% |
| 20/800 | 2 | 3% |
| 20/1200 | 1 | 1% |
| CD | 21 | 31% |
| PMM | 6 | 9% |
| PLDC | 1 | 1% |
| PLNDC | 0 | 0% |
| NPL | 0 | 0% |
| TOTAL | 68 | 100% |

Tabla 9. Agudeza visual pre-trasplante de córnea en población pediátrica U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. LA Raza



Grafica 9. Agudeza visual pre-trasplante de córnea en población pediátrica U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. LA Raza.

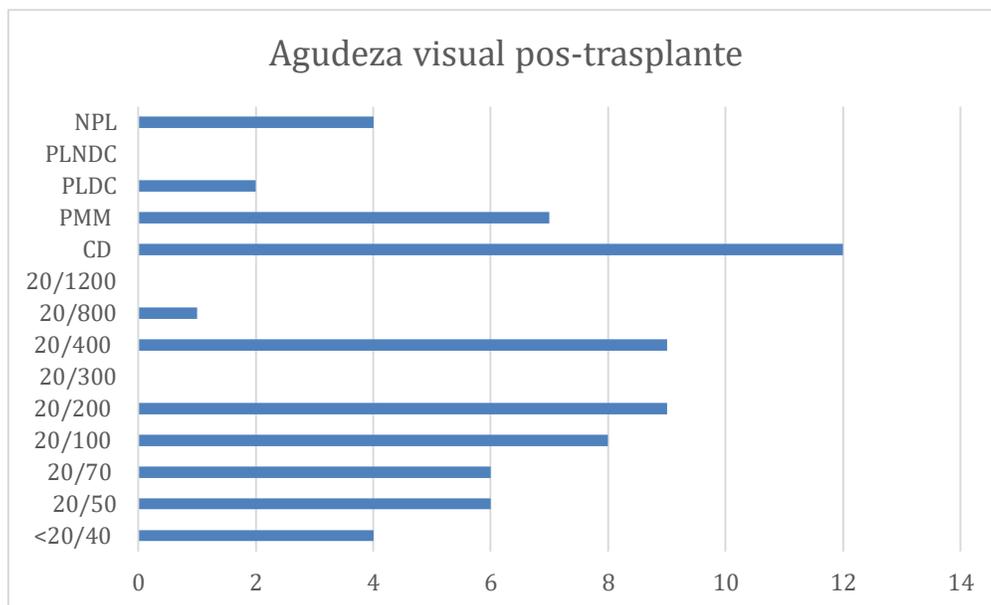
En cuanto a agudeza visual previa al trasplante 1 paciente (1%) percibió luz y discriminó colores (PLDC), 6 pacientes (9%) percibieron movimiento de manos (PMM), 21 pacientes (31%) con visión a cuenta dedos, 1 paciente (1%) con 20/1200, 2 pacientes (3%) con 20/800, 31 pacientes (46%) con 20/400, 2 pacientes (3%) con 20/300, 1 paciente (1%) con 20/200, 3 pacientes (4%) con 20/100. Tabla 9.

Agudeza visual post-trasplante de córnea a un año

| Agudeza visual postrasplante | | |
|------------------------------|------------------|------------|
| AV | No. De Pacientes | Porcentaje |
| <20/40 | 4 | 6% |
| 20/50 | 6 | 9% |
| 20/70 | 6 | 9% |
| 20/100 | 8 | 12% |
| 20/200 | 9 | 13% |
| 20/300 | 0 | 0% |
| 20/400 | 9 | 13% |
| 20/800 | 1 | 1% |
| 20/1200 | 0 | 0% |
| CD | 12 | 18% |
| PMM | 7 | 10% |

| | | |
|--------------|-----------|----------------|
| PLDC | 2 | 3% |
| PLNDC | 0 | 0% |
| NPL | 4 | 6% |
| TOTAL | 68 | 100.00% |

Tabla 10. Agudeza visual post-trasplante de córnea a un año en población pediátrica U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.



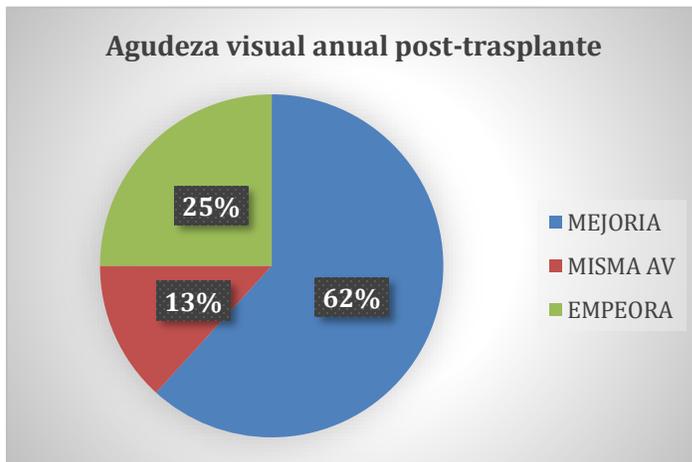
Grafica 10. Agudeza visual post-trasplante de córnea a un año en población pediátrica U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.

En cuanto a agudeza visual post-trasplante a un año, 4 pacientes (6%) con no percepción de luz, 2 pacientes (3%) en percepción de luz discriminando colores, 7 pacientes (10%) en percepción de movimiento de manos (PMM), 12 pacientes (18%) con visión a cuenta dedos, 1 paciente (1%) con 20/800, 9 pacientes (13%) con 20/400, 9 pacientes (13%) con 20/200, 8 pacientes (12%) con 20/100, 6 pacientes (9%) en 20/70, 6 pacientes (9%) en 20/50 y 4 pacientes (6%) con una agudeza visual <20/40. Tabla 9.

Agudeza Visual 12 meses post-trasplante

| Agudeza visual anual post-trasplante | | |
|--------------------------------------|-----------|------------|
| CARACTERISTICA | PACIENTES | PORCENTAJE |
| MEJORIA | 42 | 62% |
| MISMA AV | 9 | 13% |
| EMPEORA | 17 | 25% |
| Total | 68 | 100% |

Tabla 10.1. Agudeza visual post-trasplante de córnea a un año en población pediátrica U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza.



Gráfica 10.1. Agudeza visual post-trasplante de córnea a un año en población pediátrica U.M.A.E. HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA” C.M.N. La Raza

Tomando en cuenta la agudeza visual postrasplante a un año, 42 (62 %) pacientes tuvieron una mejoría visual definida como mejoría visual en la cartilla de Snellen o cartilla de iletrados de al menos dos líneas, 9 (13%) pacientes conservaron la misma agudeza visual pre-trasplante y en 17 (25%) pacientes empeoró. **Tabla 10.1 y Gráfica 10.1.**

XIV ANÁLISIS DE RESULTADOS

Previa autorización del protocolo por el comité local de investigación. Se solicitó el acceso a los registros y expedientes clínicos de los pacientes de población pediátrica al momento de la intervención con queratoplastia penetrante en un periodo de tiempo.

Durante el periodo comprendido del mes de julio del año 2012 al mes de julio del año 2021 se realizaron un total de 2448 queratoplastias penetrantes en el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social, de las cuales 117 se realizaron en población pediátrica al momento de la intervención.

Se realizó un estudio observacional, longitudinal, retrospectivo y descriptivo. Se analizaron las notas médicas contenidas en el expediente electrónico (ECE) de los 93 pacientes sometidos a queratoplastia penetrante; de estos 25 fueron excluidos por no contar con ninguna nota en el expediente electrónico, por no haber cumplido con el seguimiento por el tiempo determinado para el estudio o por no contar con la información necesaria para el mismo. En total se incluyeron 68 pacientes de los cuales el 37 % (25 pacientes) correspondieron al sexo femenino y el 63% (43 pacientes) al sexo masculino. La edad promedio al momento de la cirugía fue de 13.5 años con un rango de edad de entre 2 meses y 17 años con 11 meses.

El diagnóstico más frecuente fue el de queratocono en 31 pacientes (45.5%).

De acuerdo a los hallazgos en nuestro estudio se observa mejoría visual en 42 de los pacientes (62%), 9 pacientes (13%) sin modificación y 17 pacientes (25%) con empeoramiento visual a un año de seguimiento, sin embargo, a pesar de la mejoría sólo 33 pacientes (49%) del total logra una visión mejor a 20/200.

Un total de 32 pacientes (47%) presentaron alguna comorbilidad oftalmológica previo al trasplante corneal, de los cuales 9 pacientes (28%) ya tenían un trasplante previo.

En cuanto a enfermedades sistémicas previo a realizar el trasplante corneal, un total de 16 pacientes (24%) de los pacientes pediátricos las presentaron; siendo 6 pacientes (38%) debido a alguna patología inmunológica, dentro de los que existía atopia.

No se presentaron complicaciones oftalmológicas durante el trasplante corneal.

Las complicaciones oftalmológicas posteriores al trasplante corneal se presentaron en un total de 18 pacientes (26%) de la población pediátrica trasplantada, siendo en 8 pacientes (44%) secundario a rechazo del injerto corneal.

La sobrevida de la queratoplastia penetrante en población pediátrica intervenida a un año de seguimiento en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza del Instituto Mexicano del Seguro Social fue del 76%.

XV DISCUSIÓN

El presente estudio muestra una sobrevida del tejido corneal trasplantado a un año en población pediátrica de un 76%. La sobrevida reportada a nivel internacional es 51.9% y es a priori considerado como un trasplante de alto riesgo⁸. Estos resultados son muy similares a los reportados en la estadística internacional.

En los últimos años se han diseñado y perfeccionado nuevas técnicas de trasplante con el fin de disminuir la probabilidad de rechazo corneal, reincorporar al paciente en un menor tiempo a sus entorno familiar y social.

El éxito en la restauración de la visión con el trasplante de córnea en pacientes pediátricos se ha logrado en los últimas 2 a 3 décadas; es considerado un reto para los oftalmólogos debido a los desafíos técnicos en la cirugía de segmento anterior por la mínima rigidez escleral y el desplazamiento del cristalino, iris y diafragma; además de contar con otros factores de riesgo que pueden condicionar rechazo al injerto.

El principal objetivo de la queratoplastia penetrante es mejorar la agudeza visual para prevenir en la manera de lo posible la ambliopía. *Velásquez-Monzón K y cols²*, reportaron en el 2020 al queratocono como primera indicación de QPP en pacientes pediátricos en México, seguido de distrofias corneales y queratitis herpética.

En nuestro estudio se observa con mayor frecuencia el queratocono como indicación de trasplante de córnea; similar a lo reportado por *Velásquez-Monzón K y cols²*, sin embargo, las indicaciones secundarias difieren al nuestro, teniendo al leucoma post-infeccioso y leucoma post-traumático en segundo y tercera indicación más frecuente, las cuales de acuerdo a *Karadag R y cols³* son las indicaciones de QPP más frecuentes que en países en vías de desarrollo.

En cuanto a los factores preoperatorios que influyen negativamente en el pronóstico del trasplante de córnea pediátrico se encuentran las enfermedades sistémicas, vascularización corneal, episodios previos de rechazo o falla de trasplante, enfermedades de superficie ocular, etc^{6,7}

Con respecto a la vascularización corneal, *Sánchez Cornejo Manuel y cols.* ⁽³⁹⁾ describen que representa la respuesta a un fenómeno agresor que modifica las características de la córnea, como inflamación, cicatrización o isquemia; su presencia en los 4 cuadrantes fue la única característica que se asoció para el rechazo del injerto. De acuerdo a nuestro estudio solo el 28% de los pacientes presentaba vascularización corneal previa al TC y en más de un cuadrante.

La asociación de comorbilidades sistémicas y/u oftalmológicas pueden influir negativamente en los resultados post-trasplante ⁽⁴⁰⁾. De acuerdo en nuestro estudio de 17 pacientes quienes empeoraron su visión al año, 7 tenían algún antecedente oftalmológico; lo que corresponde al 41% del subgrupo de quienes empeoraron su agudeza visual al año.

Por otro lado, en cuanto a comorbilidades sistémicas prequirúrgicas 16 pacientes presentaron, y de este subgrupo la mayoría de estas comorbilidades fueron debido a enfermedades inmunológicas 6 pacientes 38% (generalmente atopias); quienes el 50% no mejoró visión, 2 pacientes empeoraron visión y 1 paciente continuó con su misma agudeza visual pre-trasplante.

En cuestión de edad se pudo observar que el desarrollo de ambliopía en niños modifica los resultados visuales. Es por esto que los trasplantes en lactantes y preescolares tienen mal pronóstico visual, ya que en la mayoría de los casos los pacientes son enviados de forma tardía cuando la ambliopía ya es profunda; además de contar con mayor riesgo de rechazo.

Las complicaciones oftalmológicas posteriores al trasplante corneal se presentaron en un 26% de la población pediátrica, siendo el 44% secundario a rechazo del injerto corneal.

XVI CONCLUSIONES

La queratoplastía penetrante sigue siendo en la actualidad un reto quirúrgico para los oftalmólogos; las características propias de los tejidos pediátricos representan inconvenientes al momento de las intervenciones quirúrgicas. La principal indicación de trasplante corneal en nuestra población pediátrica es el queratocono y los leucomas de diversas etiologías. El diagnóstico, tratamiento oportuno y la rehabilitación visual juegan un papel muy importante en el pronóstico de trasplante, influyendo directamente en la sobrevida y en la calidad visual del paciente.

El grupo etario de mayor frecuencia es en la adolescencia, donde la comunicación del paciente es más activa, existe mayor entendimiento, cuidados propios y la detección y tratamiento de las complicaciones es más oportuna, por lo que mejora el pronóstico anatómico/funcional e incrementa la sobrevida del injerto corneal. En pacientes de edades menores, la dificultad de comunicación, los cuidados, y las características del tejido impactan de manera importante el éxito anatómico del trasplante corneal, además de que la ambliopía sigue representando un problema que afecta de manera directa el resultado funcional y la calidad visual del paciente, por lo que en este grupo etario se requieren nuevas estrategias para la detección de patologías, tratamiento oportuno y rehabilitación visual postrasplante.

Se recomiendan estudios de seguimiento a largo plazo de los pacientes trasplantados para analizar su evolución, así como estudios prospectivos con un mayor número de pacientes.

XVII. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES 2022

| Actividad | | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Sept | Octubre | Nov |
|---------------------------------------|------------|-------|------|-------|-------|--------|------|---------|-----|
| Revisión de la bibliografía | Proyectado | X | | | | | | | |
| | Realizado | X | | | | | | | |
| Elaboración del marco teórico | Proyectado | | X | | | | | | |
| | Realizado | | | X | | | | | |
| Redacción del protocolo | Proyectado | | | | X | | | | |
| | Realizado | | | | | X | | | |
| Revisión y autorización del protocolo | Proyectado | | | | | | X | | |
| | Realizado | | | | | | | X | |
| Recopilación de datos | Proyectado | | | | | | | X | |
| | Realizado | | | | | | | X | |
| Análisis de datos | Proyectado | | | | | | | | x |
| | Realizado | | | | | | | | X |
| Elaboración de informe final | Proyectado | | | | | | | | X |
| | Realizado | | | | | | | | X |

XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zirm EK. Eine erfolgreiche totale Keratoplastik (A successful total keratoplasty). 1906. *Refract Corneal Surg.* 1989 Jul-Aug;5(4):258-61. PMID: 2488816.
2. Velásquez-Monzón K, Navarro-Peña MC, Klunder-Klunder M, Tsatsos M, Ramírez-Ortiz MA. Pediatric penetrating keratoplasty and graft rejection: experience at the Hospital Infantil de México Federico Gómez. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2020;77(1):23-27. English. doi: 10.24875/BMHIM.19000070. PMID: 32115579.
3. Karadag R, Chan TC, Azari AA, et al. Survival of primary penetrating keratoplasty in children. *Am J Ophthalmol* 2016; 171:95–100.
4. American Academy of Ophthalmology. Basic and Science Course. Section 7: External diseases and Cornea. 2019-2020. p. 200, p.479.
5. Mukhtar S, Ambati BK. Pediatric keratoconus: a review of the literature. *Int Ophthalmol.* 2018 Oct;38(5):2257-2266. doi: 10.1007/s10792-017-0699-8. Epub 2017 Aug 29. PMID: 28852910; PMCID: PMC5856649.
6. Lowe MT, Keane MC, Coster DJ, Williams KA. The outcome of corneal transplantation in infants, children, and adolescents. *Ophthalmology.* 2011 Mar;118(3):492-7. doi: 10.1016/j.ophtha.2010.07.006. Epub 2010 Oct 8. PMID: 20932584.
7. Stulting RD, Summers KD, Cavanagh HD, Waring GO 3rd, Gammon JA. Penetrating keratoplasty in children. *Ophthalmology* 1984; 91:1222-30.
8. Di Zazzo A, Bonini S, Crugliano S, Fortunato M. The challenging management of pediatric corneal transplantation: an overview of surgical and clinical experiences. *Jpn J Ophthalmol.* 2017 May;61(3):207-217. doi: 10.1007/s10384-017-0510-4. Epub 2017 Apr 3. PMID: 28374268.
9. Trief D, Marquezan MC, Rapuano CJ, Prescott CR. Pediatric corneal transplants. *Curr Opin Ophthalmol.* 2017 Sep;28(5):477-484. doi: 10.1097/ICU.0000000000000393. PMID: 28505034.
10. Al-Torbak AA. Outcome of combined Ahmed glaucoma valve implant and penetrating keratoplasty in refractory congenital glaucoma with corneal opacity. *Cornea* 2004; 23:554–559.
11. Rao KV, Fernandes M, Gangopadhyay N, et al. Outcome of penetrating keratoplasty for Peters anomaly. *Cornea* 2008; 27:749–753.
12. AlArrayedh H, Collum L, Murphy CC. Outcomes of penetrating keratoplasty in congenital hereditary endothelial dystrophy. *Br J Ophthalmol.* 2018;102:19-25.
13. Low JR, Anshu A, Tan AC, Htoon HM, Tan DT. The outcomes of primary pediatric keratoplasty in Singapore. *Am J Ophthalmol.* 2014 Sep;158(3):496-502. doi: 10.1016/j.ajo.2014.05.020. Epub 2014 May 27. PMID: 24875001.
14. Sharma N, Prakash G, Titiyal JS, Tandon R, Vajpayee RB. Pediatric keratoplasty in India: indications and outcomes. *Cornea.* 2007;26:810–3.
15. David G. Hwang & Peter H. Hwang (1991) Pediatric Penetrating Keratoplasty, *Seminars in Ophthalmology*, 6:4, 212-218, DOI: 10.3109/08820539109060201

16. Al-Ghamdi A, Al-Rajhi A, Wagoner MD. Primary pediatric keratoplasty: indications, graft survival, and visual outcome. *J AAPOS*. 2007;11:41--7
17. Muñoz-Ocampo Mayeli, Valderrama-Atayupanqui Tania Yanet, Aguirre-Luna Oswaldo Manuel, Rodríguez-Almaraz Manuel, Ramírez-Ortiz Marco A.. Resultados visuales en pacientes pediátricos con trasplante de córnea: reporte de 10 años de experiencia. *Bol. Med. Hosp. Infant. Mex.* [revista en la Internet]. 2012 Abr [citado 2021 Dic 02] ; 69(2): 91-96. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462012000200003&lng=es.
18. Patel HY, Ormonde S, Brookes NH, et al. The indications and outcome of pediatric corneal transplantation in New Zealand: 1991--2003. *Br J Ophthalmol*. 2005;89:404--8
19. Dana MR, Moyes AL, Gomes JA, et al. The indications for and outcome in pediatric keratoplasty. A multicenter study. *Ophthalmology*. 1995;102:1129--38
20. Jaramillo-Cerezo, A., Torres-Yepes, V., Franco-Sánchez, I., Llano-Naranjo, Y., Arias-Uribe, J. and Suárez-Escudero, J., 2021. Etiología y consideraciones en salud de la discapacidad visual en la primera infancia: revisión del tema. *Revista Mexicana de Oftalmología*.
21. Nichal KK, Naor J, Jay V, et al. Clinicopathological correlation of congenital corneal opacification using ultrasound biomicroscopy. *Br J Ophthalmol*. 2002;86:62--69.
22. Rezende RA, Uchoa UB, Uchoa R, Rapuano CJ, Laibson PR, Cohen EJ. Congenital corneal opacities in a cornea referral practice. *Cornea*. 2004;23:565--70.
23. Vanathi M, Panda A, Vengayil S, Chaudhuri Z, Dada T. Pediatric keratoplasty. *Surv Ophthalmol*. 2009;54:245-71.
24. Dada T, Sharma N, Vajpayee RB. Indications for pediatric keratoplasty in India. *Cornea*. 1999;18:296--8
25. Sajjadi H, Javadi MA, Hemmati R, Mirdeghan A, Parvin M, Nassiri N. Results of penetrating keratoplasty in CHED. Congenital hereditary endothelial dystrophy. *Cornea*. 1995 Jan;14(1):18-25. PMID: 7712731
26. Schaumberg DA, Moyes AL, Gomes JAP, Dana MR. Corneal transplantation in young children with congenital hereditary endothelial dystrophy. *Am J Ophthalmol* 1999;127:373-8.
27. Javadi MA, Baradaran-Rafii AR, Zamani M, et al. Penetrating keratoplasty in young children with congenital hereditary endothelial dystrophy. *Cornea* 2003;22:420-3.
28. American Academy of Ophthalmology. Basic and Science Course. Section 6: Pediatric Ophthalmology and Strabismus. 2019-2020. pp. 295-296.
29. Bhandari R, Ferri S, Whittaker B, Liu M, Lazzaro DR. Peters anomaly: review of the literature. *Cornea* 2011;30(8):939-944.
30. Shi W, Jin H, Li S, Liu M, Xie L. Indications of paediatric keratoplasty in north China. *Clin Experiment Ophthalmol* 2007;35(8):724-727

31. Lema I, Durán JA. Inflammatory molecules in the tears of patients with keratoconus. *Ophthalmology*. 2005 Apr;112(4):654-9. doi: 10.1016/j.ophtha.2004.11.050. PMID: 15808258.
32. Mackiewicz Z, Määttä M, Stenman M, Konttinen L, Tervo T, Konttinen YT. Collagenolytic proteinases in keratoconus. *Cornea*. 2006 Jun;25(5):603-10. doi: 10.1097/01.ico.0000208820.32614.00. Erratum in: *Cornea*. 2006 Jul; 25(6):760. PMID: 16783151.
33. El Rami H, Chelala E, Dirani A, Fadlallah A, Fakhoury H, Cherfan C, Cherfan G, Jarade E. An Update on the Safety and Efficacy of Corneal Collagen Cross-Linking in Pediatric Keratoconus. *Biomed Res Int*. 2015;2015:257927. doi: 10.1155/2015/257927. Epub 2015 Sep 29. PMID: 26491663; PMCID: PMC4603314.
34. Who.int. 2021. Ceguera y discapacidad visual. [online] Disponible en: <<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blindness-and-visual-impairment>> [Acceso 2 de Diciembre 2021].
35. World Health Organization. (2007). Global Initiative for the Elimination of Avoidable Blindness : action plan 2006-2011. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43754>
36. WHO Programme for the Prevention of Blindness. (1993). Management of low vision in children : report of a WHO consultation, Bangkok, 23-24 July 1992.
37. Centro Nacional de trasplantes (2020). Estado Actual de Receptores, Donación y Trasplantes en México 2do Semestre 2020, México, corte al 03 de Enero del 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/606059/2doSemestre2020.pdf>
38. Centro Nacional de trasplantes (2021). Estado Actual de Receptores, Donación y Trasplantes en México 3 er Trimestre 2021, México, corte al 03 de Octubre del 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/674491/3erTrimestre2021.pdf>
39. García F. et.al. Trasplante corneal pediátrico, *Revista Mexicana de Oftalmología*; Enero-Febrero 2008; 82(1):24-27
40. Muñoz OM, et.al. Resultados visuales en pacientes pediátricos con trasplante de córnea: reporte de 10 años de experiencia; *Boletín Medico Hospital Infantil de México* 2012;69(2):91-96

XIX. ANEXOS

1. NO REQUIERE CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

2.- HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Hoja de recolección de datos

No. Progresivo de paciente: _____

Edad: _____

FACTORES PREQUIRURGICOS

Diagnóstico Oftalmológico: _____

Fecha de Cirugía (DD/MM/AA) ____/____/____

● AV previa al trasplante: ____/____

Cartilla utilizada: Snellen () Bailey Lovie () HVOT () Teller ()

| | SI | NO | No. De Cuadrantes |
|-------------------------|----|----|-------------------|
| Vascularización corneal | | | |

| Comorbilidades oftalmológicas | SI | NO | Especificación (opcional) |
|-------------------------------|----|----|---------------------------|
| Anomalías congénitas | | | |
| Glaucoma | | | |
| Trasplante corneal previo | | | |
| OTROS | | | |

| Comorbilidades sistémicas | SI | NO | | SI | NO |
|---------------------------|----|----|------------|----|----|
| Genéticas | | | Reumáticas | | |
| Neurológicas | | | Renales | | |
| Cardiológicas | | | Hepáticas | | |
| Inmunológicas | | | Pulmonares | | |
| Hematológicas | | | | | |

FACTORES TRANSQUIRÚRGICOS

| | SI | NO | Especificación |
|-------------------------|----|----|----------------|
| Procedimiento combinado | | | |

| | SI | NO | Especificación |
|---------------------------------|----|----|----------------|
| Complicaciones tras quirúrgicas | | | |

FACTORES POSTQUIRÚRGICOS

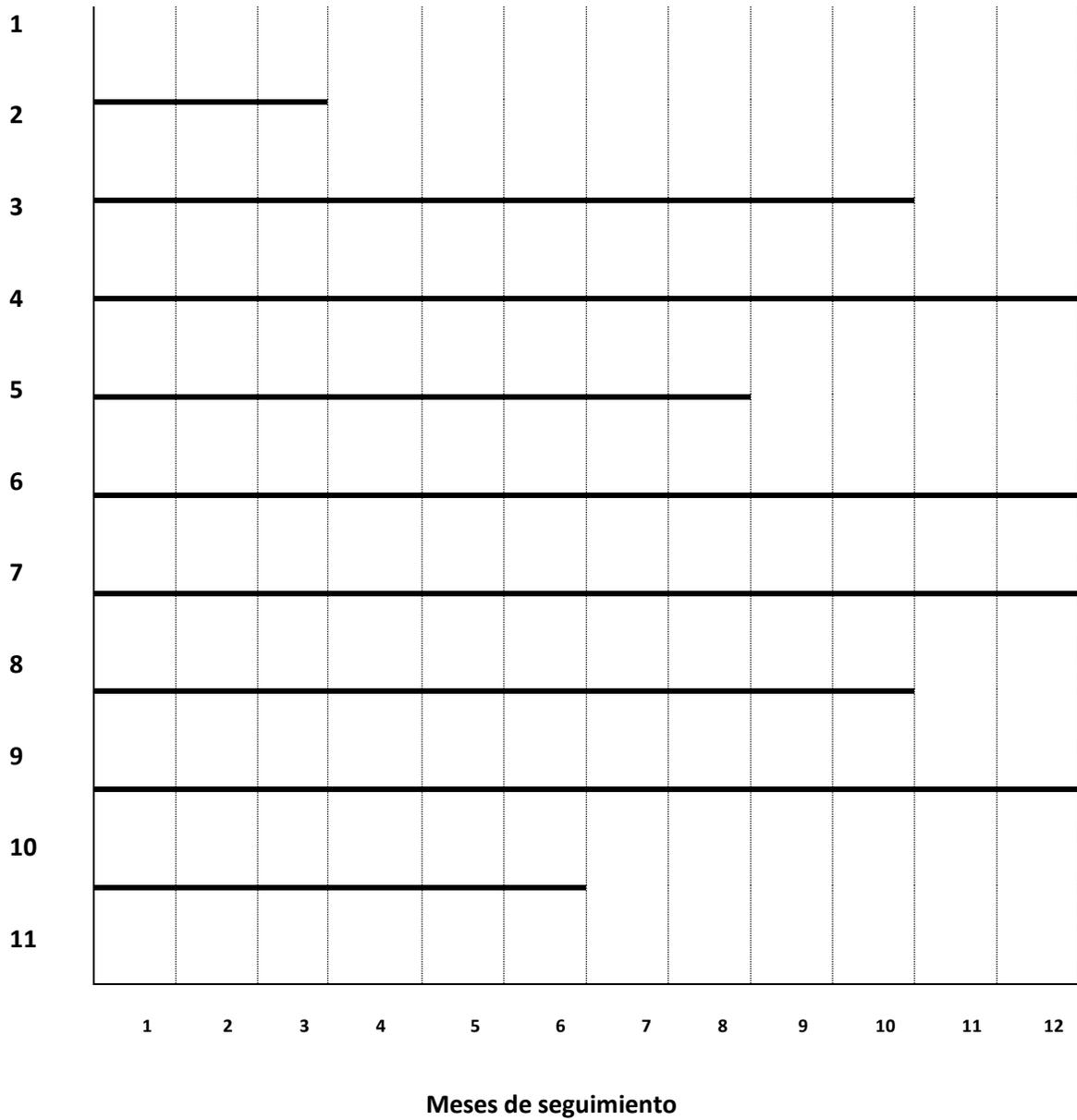
| Revisión | Agudeza Visual | Transparencia corneal | Observaciones |
|----------|----------------|-----------------------|---------------|
| 1er año | | | |

| Comorbilidades oftalmológicas | SI | NO | Especificación (opcional) |
|--|----|----|---------------------------|
| Hipertensión ocular | | | |
| Glaucoma | | | |
| Rechazo corneal | | | |
| Dehiscencia del injerto corneal | | | |
| Infección corneal | | | |
| Recolocación de puntos de sutura a injerto | | | |

| Comorbilidades sistémicas | SI | NO | | SI | NO |
|---------------------------|----|----|------------|----|----|
| Neurológicas | | | Renales | | |
| Cardiológicas | | | Hepáticas | | |
| Inmunológicas | | | Pulmonares | | |
| Hematológicas | | | | | |
| Reumáticas | | | | | |

3. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL SEGUIMIENTO DE UN PACIENTE PARA EL ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA

Paciente



Dato Censurado _____ x _____ Ocurrencia del Evento _____

4. TABLA DE ANÁLISIS DE SUPERVIVENCIA

| No. Paciente | Tiempo de entrada al estudio | Tiempo de Presentación del rechazo corneal | Estado de Salida |
|---------------------|---|---|-------------------------|
| 1 | 0 | | |
| 2 | 0 | | |
| 3 | 0 | | |
| 4 | 0 | | |
| 5 | 0 | | |

5. TABLA DE SUPERVIVENCIA ACUMULADA

| Intervalo en meses | Expuestos | Censurados | Eventos | Probabilidad de supervivenci a del intervalo | Probabilidad de supervivenci a acumulada |
|-------------------------------|------------------|-------------------|----------------|---|---|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |