



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDACIÓN HOSPITAL "NUESTRA SEÑORA DE LA LUZ" I. A. P.

DEPARTAMENTO DE CórNEA Y CIRUGÍA REFRACTIVA

RESULTADOS DE QUERATOPLASTÍA PENETRANTE EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TITULO DE

ESPECIALISTA EN MEDICINA OFTALMOLOGIA

P R E S E N T A

DR. RICARDO RÍOS LÓPEZ

ASESORES: DR. ALEJANDRO BABAYÁN SOSA

DRA. REGINA VELASCO RAMOS

DR. OSCAR BACA LOZADA

DR. OSCAR FERNÁNDEZ VIZCAYA

INDICE

	Página
Resumen	3
Abstract	4
Introducción	5
Marco Teórico	7
Justificación	11
Objetivo	12
Material y Métodos	13
Resultados	16
Discusión	24
Conclusiones	26
Bibliografía	27

RESUMEN

Objetivo: Identificar las características e indicaciones quirúrgicas, así como las causas de fallo de pacientes sometidos a queratoplastia pediátrica.

Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, de pacientes sometidos a queratoplastia penetrante menores de 18 años entre julio de 1998 y julio de 2010.

Resultados: Se realizaron un total de 142 queratoplastías penetrantes unilaterales durante el intervalo de estudio. Las indicaciones quirúrgicas incluyeron: Opacidades congénitas en 4 pacientes (2.82%), opacidades adquiridas no traumáticas en 22 pacientes (15.49%). Los grupos de edad fueron: 9 preescolares (2 a 5 años), 42 escolares (6 a 11 años) y 92 adolescentes (12 a 17 años). El porcentaje general de supervivencia del injerto corneal a un año fue de 60%. La supervivencia fue diferente entre los grupos de edad, 35% para preescolares, 54% para escolares y 70% para adolescentes. La supervivencia del injerto a 1 año entre las indicaciones quirúrgicas fue 28% para opacidades congénitas, 66% para opacidades adquiridas no traumáticas y 35% para las adquiridas traumáticas.

Conclusiones: La queratoplastia penetrante en población pediátrica tiene un pronóstico de supervivencia del injerto de 60% a un año, aunque existen diferencias entre los grupos de edad y las indicaciones quirúrgicas.

Palabras clave: queratoplastia pediátrica, supervivencia del injerto, rechazo corneal.

ABSTRACT

Purpose: To identify the patient characteristics, surgical indications, and causes of corneal rejection of pediatric keratoplasty.

Methods: Retrospective, observational and descriptive chart review of penetrating keratoplasty performed in patients younger than 18 years.

Results: A total of 142 penetrating keratoplasties were performed during the study interval, (one eye only). The surgical indications included congenital opacities in 4 patients (2.82%), acquired nontraumatic opacities in 116 patients (81.69%), and acquired traumatic opacities in 22 patients (15.49%). The ages were 9 pre-school children (2 to 5 years of age), 42 schoolchildren (6 to 11 years of age) and 92 adolescents (12 to 17 years of age). Overall graft survival at 1 year was 60%. Graft survival at 1 year was different among the different age groups (35% for patients from 2 to 5 years, 54% for patients from 6 to 11 years, 70% for patients from 12 to 17 years). Graft survival at 1 year among the surgical indication categories was 28% for congenital opacities, 66% acquired nontraumatic opacities and 35% acquired traumatic opacities.

Conclusions: Pediatric keratoplasty has a fair overall prognosis for graft survival of 60% at 1 year. Even though there are differences among age groups and surgical indications.

Key words: pediatric keratoplasty, graft survival, graft rejection.

INTRODUCCIÓN

La queratoplastia penetrante (QPP) o trasplante de córnea en población pediátrica alguna vez considerada una cirugía contraindicada antes de 1970, se ha convertido en un procedimiento con aumento en la tasa de éxito gracias a los avances en la técnica quirúrgica, los cuidados postoperatorios y el entendimiento de los factores de riesgo para rechazo. Aún así los resultados visuales y de la sobrevida del injerto permanecen inferiores a los obtenidos actualmente en el trasplante corneal realizado en población adulta.⁽¹⁴⁾

Las indicaciones de QPP pediátrica son múltiples y heterogéneas y por lo tanto el pronóstico varía dentro de esta misma población, teniendo una mejor sobrevida del injerto según lo reportado en la literatura aquellos pacientes cuya indicación son padecimientos adquiridos como ectasias corneales (queratocono) y secuelas de queratitis infecciosas frente a los pacientes con opacidades corneales congénitas.⁽⁶⁾

La realización de QPP pediátrica presenta retos específicos preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios. Preoperatoriamente la evaluación de la capacidad visual es difícil en los niños lactantes y preescolares. Intraoperatoriamente el segmento anterior más pequeño y estrecho así como la aumentada elasticidad del tejido receptor demandan una mayor habilidad en la técnica quirúrgica, aún más la rigidez escleral disminuida permite el desplazamiento anterior del diafragma iridocristaliniano ante la mínima presión posterior. Postoperatoriamente el rechazo del injerto ocurre de manera más temprana y responde menos al tratamiento.⁽¹⁴⁾ Esto puede complicar la situación ante

la inhabilidad del niño de comunicar la existencia de dolor, pérdida visual u otros síntomas.

Aún cuando se alcanza el éxito anatómico, el manejo de la ambliopía es difícil y termina por limitar la rehabilitación visual.⁽⁵⁾

Las publicaciones internacionales de diversos centros oftalmológicos de referencia reportan su experiencia en trasplante de córnea en la población infantil siendo diversos los resultados con una sobrevida del injerto corneal que va del 34.8 al 82%.⁽¹⁴⁾

El presente trabajo busca describir las características de los pacientes pediátricos sometidos a queratoplastia penetrante en la Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz y dar a conocer los resultados de la sobrevida del injerto corneal en un centro oftalmológico de referencia a nivel nacional.

MARCO TEÓRICO

La queratoplastía penetrante substituye parte o la totalidad de la superficie corneal del paciente en todo su espesor por tejido corneal de un donante homólogo.⁽¹⁾ Puede indicarse por 4 finalidades principales:

Ópticas: Proporcionar un eje visual transparente con una superficie corneal homogénea.

Terapéuticas: Eliminar una patología corneal (p.e. una queratitis micótica o un edema corneal).

Tectónicas: Solucionar una perforación o adelgazamiento corneal que amenaza la integridad acular.

Cosméticas: Eliminar cicatrices o depósitos corneales antiestéticos.

El hecho de realizar una queratoplastía penetrante a edades tempranas es con la finalidad de proveer un medio refractivo transparente que permita al ojo desarrollar todo su potencial visual y evitar la ambliopía. La privación óptica a través de una opacidad corneal puede llevar a alteraciones estructurales y funcionales a largo plazo en zonas del sistema nervioso central.⁽⁹⁾

La QPP en pacientes pediátricos no se realizaba de manera frecuente antes de la mitad de la década de los 70s en el siglo pasado y era un procedimiento recomendado sólo cuando

la patología corneal era de involucro bilateral. Sin embargo los avances técnicos en la actualidad han permitido bajar el rango de edad al cual es realizada la queratoplastia.⁽⁵⁾

La QPP pediátrica se distingue de la del adulto en numerosos aspectos:

En cuanto las indicaciones en la población infantil aparecen ciertas patologías específicas como distrofia polimorfa posterior, distrofia hereditaria endotelial congénita, esclerocórnea, disgenesia del segmento anterior, el trauma obstétrico y la córnea del glaucoma congénito.⁽¹⁾

En cuanto al receptor pediátrico se caracteriza en falta de colaboración en las exploraciones, la necesidad de una colaboración estrecha por parte de los padres para el tratamiento y seguimiento postoperatorios. Posibilidad de sufrir ambliopía deprivacional o anisométrica por la patología corneal y el postrasplante. Necesidad de numerosas exploraciones postoperatorias bajo anestesia. Frecuente necesidad de practicar procedimientos asociados como sinequiolisis, iridoplastía, lensectomía, vitrectomía, cirugía de glaucoma. Mayor probabilidad de necesitar retrasplante. Finalmente cuando se presenta el rechazo la respuesta al tratamiento es menor a la esperada.⁽¹¹⁾

Las opacidades corneales pediátricas se han clasificado en tres categorías: congénitas, traumáticas y adquiridas no traumáticas. Las indicaciones para trasplante corneal pediátrico varían ampliamente (Tabla 1); la proporción de queratoplastias realizadas por indicaciones congénitas varían de 14 a 64%, para adquiridas no traumáticas 19 a 80% y para adquiridas traumáticas del 6 al 29%.

Al Ghamdi propone una nueva clasificación que toma en cuenta el pronóstico visual de la QPP:⁽¹¹⁾

- A. Opacidades congénitas- Distrofia endotelial congénita hereditaria (CHED por sus siglas en inglés).
- B. Opacidades congénitas- No CHED
 - B1.Frecuentemente asociado con glaucoma
 - B2. Infrecuentemente asociada a glaucoma
- C. Adquirida traumática
- D. Adquirida no traumática

Tabla 1
Indicaciones para queratoplastia pediátrica
A. Opacidades congénitas : Distrofia endotelial congénita hereditaria
B. Opacidades congénitas: No CHED <ul style="list-style-type: none"> 1. Asociado a glaucoma <ul style="list-style-type: none"> Glaucoma congénito Anomalía de Peter’s Otras disgenesias del segmento anterior 2. Sin glaucoma <ul style="list-style-type: none"> Esclerocornea Dermoide Trauma obstétrico Enfermedades metabólicas Aniridia
C. Adquiridas traumáticas
D. Adquiridas no traumáticas <ul style="list-style-type: none"> Queratocono Queratitis infecciosa Cicatrices corneales postinfecciosas Queratomalacia

El seguimiento postoperatorio de los trasplante corneales en población infantil demanda seguimiento estrecho, evaluaciones bajo anestesia, manejo adecuado de las suturas promoviendo su retiro temprano a los 3 meses en niños menores de 8 años y a los 6 meses en niños mayores. La realización de la refracción y el uso de lentes aéreos o de contacto en cuanto se retiran las suturas es importante para el tratamiento de ambliopía en conjunto con la oclusión con parche del ojo no trasplantado.⁽⁸⁾

Dentro de las complicaciones de la QPP pediátrica la más frecuente es el rechazo endotelial que lleva a la falla del injerto debido al sistema inmune más activo en los pacientes jóvenes. Los porcentajes reportados de rechazo en pacientes pediátricos varía entre 22% a 43.3%.⁽¹⁴⁾ Yang y colaboradores observaron que el rechazo solo era reversible en el 28% de los episodios frente a los adultos donde 50-80% son recuperables.⁽⁸⁾

Otras complicaciones que se presentan son infecciones del injerto, defectos epiteliales persistentes, dehiscencia de la herida, catarata, endoftalmitis, glaucoma secundario, desprendimiento de retina y ptisis.⁽¹⁴⁾

Realizar una comparación de la supervivencia del trasplante corneal entre las diferentes publicaciones resulta difícil debido a la heterogeneidad de las condiciones involucradas variando el tamaño del grupo estudiado, y los periodos de seguimiento. Aasuri en el año 2000 reportó una sobrevida general del 61% a un año postoperatorio, Yang (1999) del 44%, Dana (1999) reportó 62% y Javadi (2003) 88%.⁽¹⁴⁾

JUSTIFICACIÓN

Considerando que la Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz es un centro de referencia oftalmológico a nivel nacional donde se llevan a cabo anualmente numerosos trasplantes corneales que incluyen pacientes de población pediátrica, siendo en número menor que la población adulta por lo que son menos conocidas las características de este tipo de pacientes y su evolución postoperatoria. Se ha justificado llevar a cabo el presente estudio para conocer la experiencia del Hospital de la Luz en la realización de queratoplastía penetrante en población pediátrica ante los escasos reportes publicados en México acerca de la experiencia de las instituciones nacionales en queratoplastia penetrante pediátrica.

OBJETIVO

General:

Identificar las características e indicaciones quirúrgicas de pacientes sometidos a queratoplastía penetrante en la Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz en el periodo de julio 1998 a julio 2010.

Específico:

Conocer el número total de trasplantes corneales realizados en F.H.N.S.L. en el periodo mencionado.

Valorar el número de trasplantes realizados por grupo de edad (preescolares, escolares, adolescentes).

Conocer las indicaciones de trasplante corneal por frecuencia y por grupo de edad.

Determinar el tiempo de mantenimiento de la transparencia del botón corneal por indicación quirúrgica.

Conocer las causas de fallo del injerto.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de investigación:

Observacional retrospectivo y descriptivo.

Población:

Pacientes sometidos a queratoplastia penetrante menores de 18 años en el periodo de julio de 1998 a julio de 2000.

Se dividió en grupos de edades: Preescolares de 2 a 5 años, escolares de 6 a 11 años, y adolescentes de 12 a 18 años.

Instrumentos de recolección de datos:

Expediente clínico y registros postoperatorios de pacientes postoperados de queratoplastia penetrante del departamento de Córnea de la Fundación Hospital Nuestra Señora de la Luz.

Criterios de inclusión:

Pacientes sometidos a queratoplastia penetrante menores a 18 años que contaran con expediente clínico o registro postoperatorio en el departamento de Córnea.

Criterios de exclusión

Pacientes que no contaran con expediente clínico.

Pacientes que en el expediente clínico no contaran con al menos un registro al mes de la evolución postoperatoria.

Variables estudiadas:

Edad

Género

Indicación quirúrgica (opacidad congénita, opacidad adquirida no traumática, opacidad adquirida traumática)

Diagnóstico

Transparencia del injerto (1, 6, 12 y 24 meses)

Tiempo de sobrevida del injerto

Causa de fallo del injerto

Análisis estadístico

Todos los datos fueron analizados utilizando los programas Excel de la suite de Office y el software de análisis estadístico SPSS V. 15.

La sobrevida del injerto fue analizada usando el método de supervivencia de Kaplan-Meier y el Long-rank test para evaluar las posibles diferencias en la sobrevida de los diferentes grupos tomando un $\alpha < 0.05$ como estadísticamente significativa.

RESULTADOS

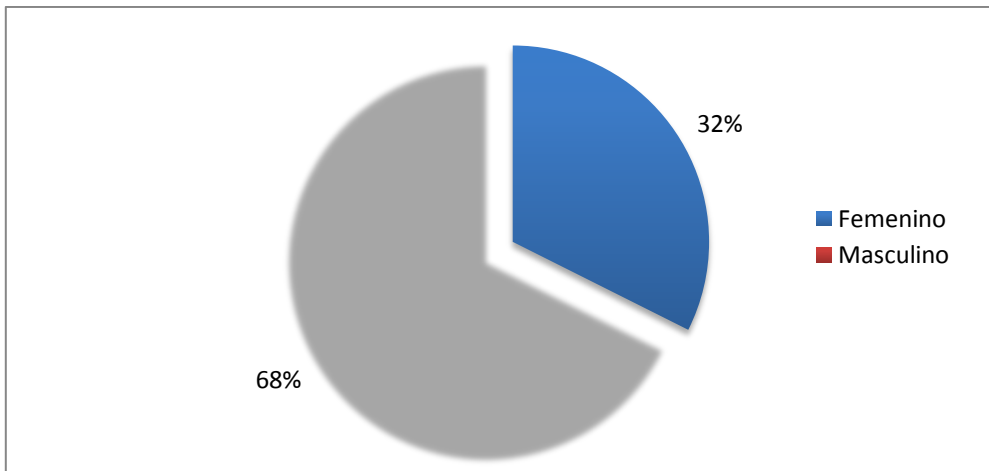
Se realizaron 142 queratoplastías penetrantes en pacientes pediátricos de julio de 1998 a julio de 2010 todas unilaterales. La distribución por grupo de edad fue de 9 pacientes preescolares (2 a 5 años), 42 escolares (6 a 11 años), y 92 adolescentes (12 a 17 años).

Cuadro I. Pacientes pediátricos por sexo sometidos a QPP en F.H.N.S.L. julio 1998- julio2010

Grupo de edades	Femenino	Masculino	Total
Preescolares	7	2	9
Escolares	15	27	42
Adolescentes	24	67	92
Total	46	96	142

Según el género 68% (n=96) fueron masculinos y 32% (n=46) femeninos

Gráfico I Pacientes pediátricos sometidos a QPP por distribución de sexo



El cuadro II muestra las indicaciones quirúrgicas y los diagnósticos preoperatorios, siendo las opacidades congénitas adquiridas no traumáticas las más comunes (81.69%) dentro de las cuales el queratocono fue la más frecuente (46.48%) seguida de la queratitis intersticial(16.90 %).

Cuadro II. Indicaciones quirúrgicas y diagnósticos preoperatorios

Diagnóstico preoperatorio	Número de pacientes	Porcentaje del Total
Congénitas	4	2.82%
DCHE	1	0.70%
Esclerocórnea	2	1.41%
Anomalía de clivaje	1	0.70%
Adquiridas no traumáticas	116	81.69%
Queratitis bacteriana	8	5.63%
Queratitis viral	4	2.82%
Queratitis micótica	1	0.70%
Queratitis intersticial	24	16.90%
Queratopatía en banda	1	0.70%
Queratopatía por exposición	1	0.70%
QBP	3	2.11%
QPP previa	8	5.63%
Queratocono	66	46.48%
Adquiridas traumáticas	22	15.49%
Cicatriz secundaria a trauma penetrante	15	10.56%
Impregnación corneal por hipema	1	0.70%
Quemadura química	6	4.23%

El grupo de opacidades congénitas fue el más joven de todos con una edad promedio de 3.6 meses al momento de la intervención siendo el paciente más joven de 2.5 años de edad. El tiempo de seguimiento de los pacientes varió de un rango de 1 a 62 meses (Cuadro III)

Cuadro III. Resumen de los datos clínicos de los pacientes pediátricos sometidos a QPP

Pacientes	Congénito	Adquirido no traumático	Adquirido traumático
Número de QPP	4	116	22
Promedio de edad en años (DS)	3.6(1.50)	8.7(1.70)	14.8(1.71)
Edad media en años	4	9	15
Rango de edad	2.5 a 4 años	4 a 17 años	4 a 16 años
Seguimiento en meses			
Mediana	8,2	10,2	10,4
Rango	1 a 48	1 a 62	1 a 46

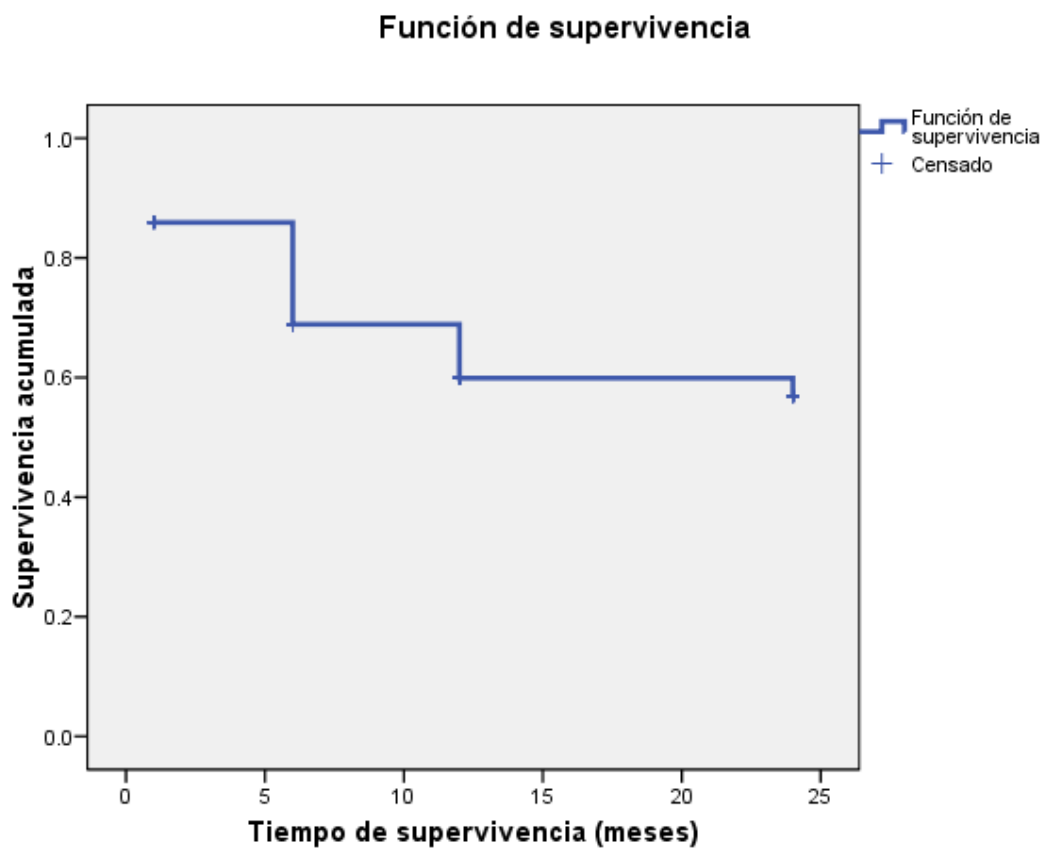
El porcentaje de pacientes que presentaron fallo independientemente del tiempo de seguimiento fueron preescolares 66.67%, escolares 42.86%, adolescentes 27.47%.

Cuadro IV. Pacientes que presentaron fallo por grupo de edad

Grupo de edad	Número total de la población	Número de fallos	Porcentaje correspondiente
Preescolares	9	6	66.67%
Escolares	42	18	42.86%
Adolescentes	91	25	27.47%

La supervivencia general a un año del injerto corneal fue del 60% (gráfico II). La supervivencia a un año por indicación quirúrgica fue como sigue: Opacidades congénitas 28%, opacidades adquiridas no traumáticas 66%, opacidades adquiridas traumáticas 35%.Habiendo significancia estadística entre estos grupos con $P= 0.013$ (gráfico III y cuadro V).

Gráfico II. Supervivencia del injerto corneal en el total de la población. Análisis de Kaplan Meyer

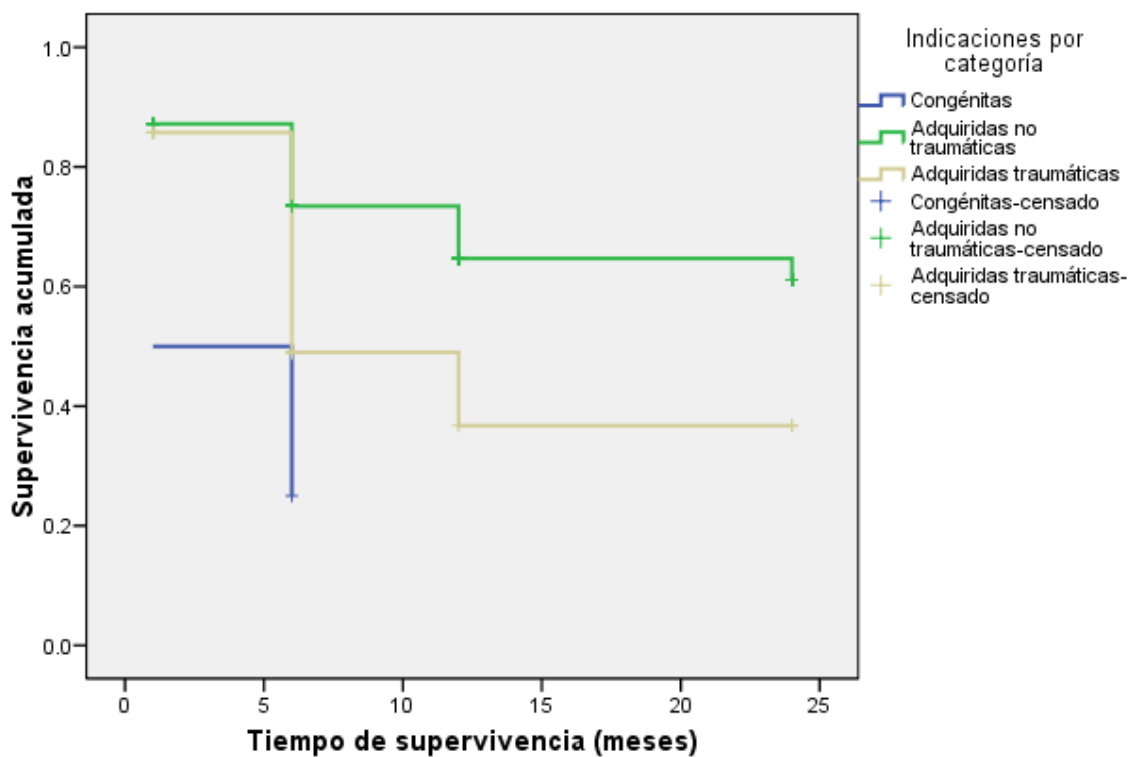


Cuadro V. Supervivencia del injerto corneal por indicación quirúrgica

Indicación	Porcentaje de supervivencia acumulada a un año
Congénita	28%
Adquirida no traumática	66%
Adquirida traumática	35%

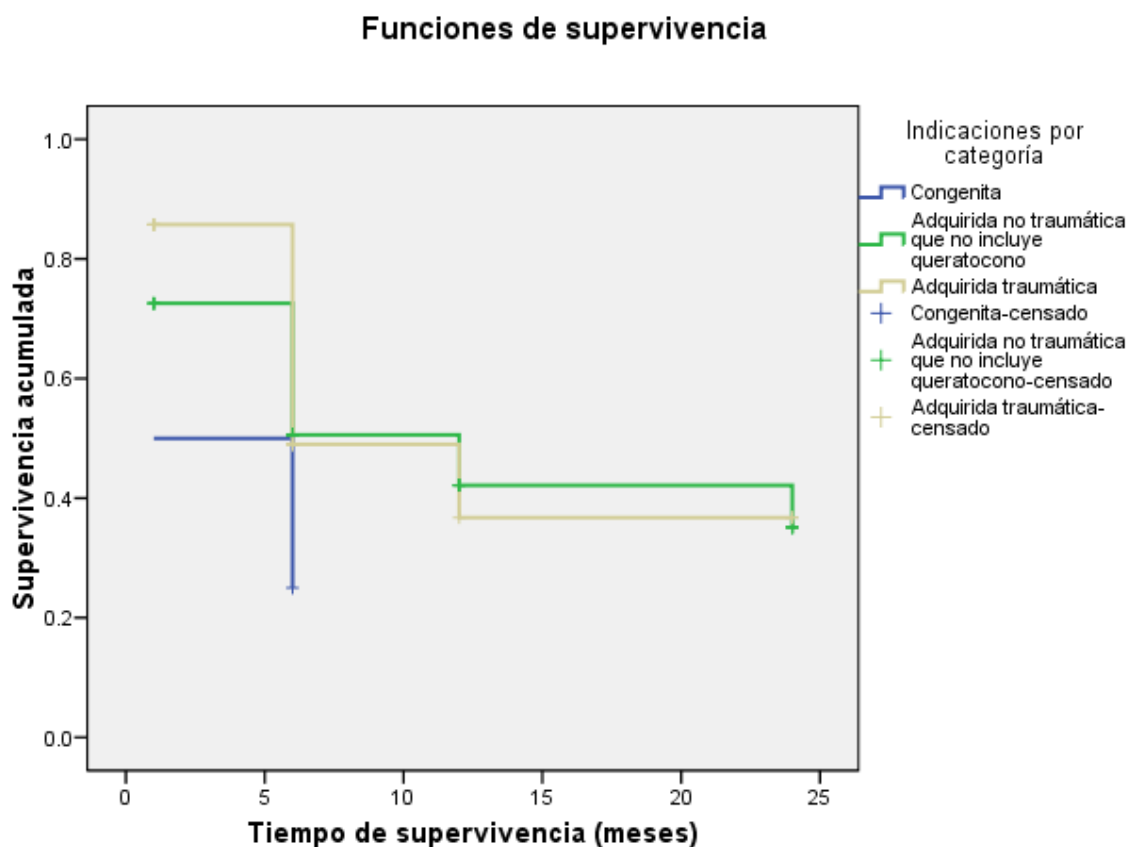
Gráfico III. Supervivencia del injerto corneal por indicación quirúrgica. Análisis de Kaplan Meyer

Funciones de supervivencia



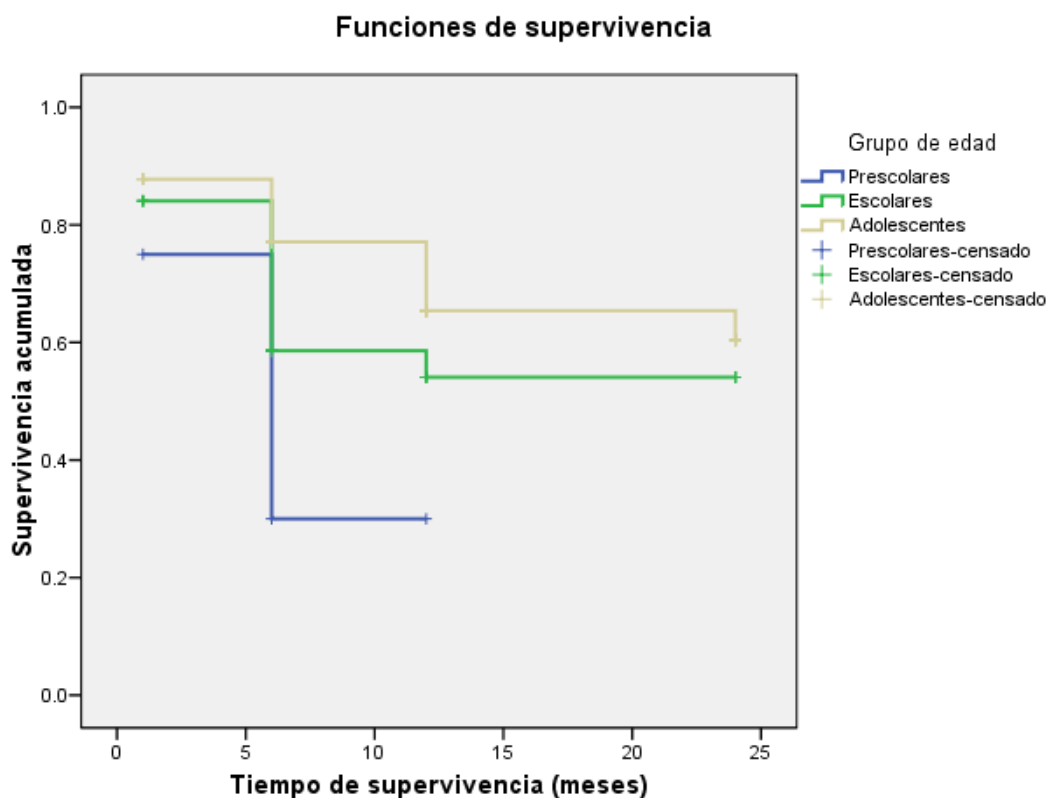
Se comparó nuevamente la supervivencia a un año entre los tres grupos de indicaciones quirúrgicas excluyendo el diagnóstico de queratocono de las opacidades adquiridas no traumáticas disminuyendo la supervivencia de este grupo a 40% (P= 0.459).

Gráfico III. Supervivencia del injerto corneal por indicación excluyendo ectasias corneales. Análisis de Kaplan Meyer



La supervivencia a un año por grupo de edad fue: Preescolares 35%, escolares 54%, adolescentes 70%. Encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre estos grupos ($P= 0.042$).Gráfico IV y cuadro VI.

Gráfico IV Supervivencia del injerto por grupos de edad



Cuadro VI. Supervivencia del injerto corneal por grupo de edad

Grupo de edad	Porcentaje de supervivencia acumulada a un año
Preescolares	35%
Escolares	54%
Adolescentes	70%

La principal causa de fallo fue fallo secundario a rechazo (77.55% de los casos). De los 9 pacientes preescolares 6 presentaron fallo, 4 secundario a rechazo, 1 secundario a queratitis infecciosa y 1 secundario a glaucoma post QPP. Del total de la población hubo un paciente con fallo primario y 3 con fallo primario tardío.

Cuadro VII. Causas de fallo en pacientes pediátricos sometidos a QPP

Causa	Preescolar	Escolar	Adolescente	Total
Fallo secundario a rechazo	4	13	21	38
Fallo secundario a causa infecciosa	1	3	0	4
Fallo secundario a glaucoma post QPP	1	0	2	3
Fallo primario	0	0	1	1
Fallo primario tardío	0	2	1	3

DISCUSIÓN

La queratoplastia penetrante que alguna vez fue un procedimiento quirúrgico proscrito en población pediátrica ahora se ha vuelto una técnica quirúrgica más segura con un mejor pronóstico respecto al mantenimiento de la transparencia corneal. El porcentaje de supervivencia del injerto corneal a un año publicado en distintas series varía entre 34.8% a 82%.⁽⁵⁾ En el presente estudio la supervivencia general del injerto fue de 60%. (tabla 2). Siempre será difícil comparar la supervivencia entre los diferentes estudios por la diversidad de la población incluida, aunque la mayoría de las publicaciones tratan de dividir las indicaciones quirúrgicas en opacidades congénitas, opacidades adquiridas no traumáticas y opacidades adquiridas traumáticas, el número de pacientes incluidos en cada grupo, las edades y los diagnósticos preoperatorios varían entre cada estudio. Por ejemplo un estudio publicado en EU⁽⁴⁾ incluyó una población mayoritaria de pacientes con opacidades congénitas (62%) donde la distrofia endotelial congénita hereditaria fue el diagnóstico más común, en India⁽¹²⁾ las opacidades congénitas no traumáticas secundarias a queratitis infecciosa son la principal indicación de QPP, en nuestro estudio también las opacidades congénitas adquiridas no traumáticas fueron la principal indicación quirúrgica (81.69%), y el diagnóstico de queratocono el más común dentro de ese grupo (46.48%) seguido por queratitis intersticial (16.90%). Otras series largas de EU han incluido la anomalía de Peters hasta en un 41% de los pacientes con opacidad congénita.⁽⁶⁾

En este estudio no fue posible registrar la agudeza visual preoperatoria y postoperatoria por falta de datos en los expedientes clínicos a diferencia de otros estudios donde si fue

posible el registro y análisis de los datos para determinar el éxito no sólo anatómico si no funcional y reportar el grado de ambliopía y rehabilitación visual de los pacientes ⁽¹¹⁾.

Estudios previos mostraron diversos resultados en la supervivencia del injerto según los grupos de edad, un estudio concluyó que el peor pronóstico era para los pacientes menores de 5 años⁽¹³⁾, en nuestro estudio la supervivencia a un año en pacientes preescolares fue de 35% a diferencia del grupo de adolescentes que presentó una supervivencia del 70%.

El hecho de que este trabajo sea retrospectivo y que no se hayan podido recabar las agudezas visuales pre y postoperatorias son algunas de las limitantes de este estudio. Un reporte sobre la rehabilitación visual y la ambliopía residual podría complementar este tipo de estudio porque se tendría un panorama sobre la función visual útil de manera cuantitativa.

CONCLUSIONES

Del total de trasplantes corneales realizados en el periodo de tiempo estudiado el 13% correspondió a pacientes pediátricos. La supervivencia general del injerto corneal fue de 60% a un año.

Existieron variaciones de la supervivencia a un año con significancia estadística entre los grupos de edad y los grupos de indicación quirúrgica. El porcentaje de fallo en la población pediátrica estudiada independientemente del tiempo de seguimiento fue del 34%, presentando un porcentaje mayor de fallo los pacientes preescolares y aquellos operados por opacidades congénitas.

Se obtuvieron resultados que se podrán comparar con los que sean publicados por otras instituciones de salud del país y extranjeras.

BIBLIOGRAFÍA

1. Picetti B, Fine M. Keratoplasty in children. *American Journal of Ophthalmology* 1996; 61: 782-789.
2. Dana M, Moyes AL, Games JAP y cols. The indications for and outcome in paediatric keratoplasty: a multicenter study. *Ophthalmology* 1995; 102: 1129-1138.
3. Cowden JW. Penetrating keratoplasty in infants and children. *Ophthalmology* 1990; 97: 324-329.
4. Stulting RD, Summers KD, Cavagh HD y cols. Penetrating keratoplasty in children. *Ophthalmology* 1984; 91: 1222-1230.
5. Huang Charles. Primary pediatric keratoplasty: Indications and outcomes. *Cornea* 2009;28: 1003-1008.
6. McClellan K, Lai T, Grigg J. Penetrating keratoplasty in children: visual and graft outcome. *British Journal of Ophthalmology* 2003; 87:1212-1214.
7. Patel HY, Ormonde S, Brookes NH. The indications and outcome of paediatric corneal transplantations in New Zealand: 1991-2003. *British Journal of Ophthalmology* 2005; 89: 404-408.
8. Rezende R, Uchoandro B, Uchoa R. Congenital Corneal Opacities in a Cornea Referral Practice. *Cornea* 2004; 23: 565-570.
9. Fruch B, Brown S. Transplantation of congenitally opaque corneas. *British Journal of Ophthalmology* 1997; 81: 1064-1069.
10. Hong Jia-xu, Xu Jian-jiang y cols. Pediatric penetrating keratoplasty in Shanghai: a retrospective multiple centre study from 2003 to 2007. *Chinese Medical Journal* 2008; 121(19): 1911-1914.
11. Al-Gamdi A, Al-Rajhi A, Wagoner. Primary pediatric keratoplasty: indications, graft survival , and visual outcome. *J AAPOS* 2007; 11: 41-47.

12. Dada T, Sharma N, Vajpayee RB. Indications for pediatric keratoplasty in India. *Cornea* 1999; 18: 296-298.
13. Aasuri MK, Garg P, Gokhle N, Grupta S. Penetrating keratoplasty in children. *Cornea* 2000; 19 140-144.
14. M. Vanathi, Panda, Tanuj Dada Pediatric Keratoplasty Major Review. *Survey of Ophthalmology* 2009; volume 54: 2, 245-270.