



Revista Mexicana de Oftalmología

www.elsevier.es/mexoftalmo



ARTÍCULO ORIGINAL

Resultados funcionales de la procuración corneal con fines de trasplante realizado por un licenciado en Optometría



Oswaldo Manuel Aguirre-Luna^a y Marco Antonio Ramirez-Ortiz^{b,*}

^a Licenciado en Optometría, Servicio de Oftalmología, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México D.F., México
^b Doctor, Servicio de Oftalmología, Hospital Infantil de México Federico Gómez, Ciudad de México D.F., México

Recibido el 13 de octubre de 2015; aceptado el 10 de diciembre de 2015

Disponible en Internet el 12 de febrero de 2016

PALABRAS CLAVE

Procuración corneal;
Optometrista;
Agudeza visual;
Trasplante corneal;
Rechazo corneal

Resumen

Introducción: En México existe una creciente necesidad de obtención de tejidos corneales con fines de trasplante. Debido a un incremento en la demanda de trasplantes y disminución en la importación de córneas, la inclusión de personal no oftalmológico en la procuración se ha vuelto una necesidad. Un licenciado en Optometría capacitado podía realizar adecuadamente esta tarea.

Objetivos: Analizar la calidad de los tejidos corneales procurados por un optometrista. Conocer los resultados funcionales de las córneas transplantadas, al evaluar su agudeza visual final y presencia de rechazo del injerto.

Métodos: Se incluyeron todas las córneas obtenidas por un optometrista de enero de 2011 a noviembre de 2012 y que fueran utilizados con fines de trasplante en nuestro hospital. La calidad de las células endoteliales corneales fue evaluada mediante microscopía especular. La agudeza visual fue medida mediante cartilla de Snellen. Se realizó estadística descriptiva utilizando el programa Stata 10.0.

Resultados: Se procuraron 25 córneas excluyéndose 4 por inviabilidad. Veintiún pacientes fueron sometidos a trasplante corneal. Las células endoteliales promedio fueron 2834.76 cel/mm² (DE ± 186.91). Tres pacientes presentaron rechazo (14.28%). La agudeza visual inicial promedio fue 1.24 LogMar (DE ± 0.2923). Todos los pacientes presentaron mejoría visual ($p < 0.001$) con una agudeza visual final promedio 0.52 LogMar (DE ± 0.3792). El seguimiento fue 34.85 meses (DE ± 3.6).

* Autor para correspondencia. Servicio de Oftalmología. Hospital Infantil de México Federico Gómez. Calle Dr. Márquez 162, Colonia Doctores, CP 06720. Teléfono +52-55-52289917 ext 2034 y 2205.

Correo electrónico: marco@unam.mx (M.A. Ramirez-Ortiz).

Conclusiones: Todos los pacientes mejoraron visualmente con rechazo similar a lo reportado en otros estudios. Un licenciado en Optometría capacitado podría ser el profesional de salud idóneo para realizar procuraciones corneales con fines de trasplante.

© 2016 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

KEYWORDS

Corneal harvesting;
Optometrist;
Visual acuity;
Corneal
transplantation;
Corneal graft
rejection

Corneal transplantation functional outcomes in corneal procurement performed by a certified optometrist

Abstract

Introduction: In Mexico, availability of donated corneas is very low. In recent years there has been a decrease in corneal tissue importation creating a need in tissue harvesting among public hospitals. Due to a shortage of available ophthalmologists, trained optometrist could cover adequately this rising need.

Aims: To analyze quality of corneal tissue harvested by a trained optometrist and to identify long term functional results in visual acuity and graft rejection rate in patients receiving those corneal tissues.

Methods: Patients who received corneal tissues harvested by a single optometrist from January 2011 to November 2012 were included. Endothelial density was measured with specular microscopy. Initial and final visual acuity was measured using Snellen chart. Graft rejection presence was identified in all transplanted patients. Descriptive statistics was performed with Stata 10.0

Results: 25 corneas were harvested. 4 non-viable corneal tissues were discarded. 21 patients underwent corneal transplantation Mean preoperative endothelial cell count was 2834.76 cel/mm² ($SD \pm 186.91$). Three patients (3 tissues) (14.28%) had graft rejection. Mean preoperative visual acuity was 1.24 LogMar ($SD \pm 0.2923$). All patients had visual acuity improvement in their last eye examination ($p < .001$) with a mean visual acuity of 0.52 LogMar ($SD \pm 0.3792$). Mean follow-up was 34.85 months ($SD \pm 3.6$).

Conclusions: All patients in this study had improvement in their final visual acuity. Corneal graft rejection rate was similar to frequency reported elsewhere. Trained optometrist could be ideal health professional to harvest donor corneas.

© 2016 Sociedad Mexicana de Oftalmología. Published by Masson Doyma México S.A. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El trasplante corneal es el procedimiento quirúrgico mediante el cual se realiza el reemplazo parcial o total de la córnea enferma de un paciente, por un botón corneal sano obtenido de un donante cadáverico. Cuando el reemplazo corneal es total se denomina queratoplastia penetrante (QPP). Este procedimiento representa uno de los tipos de trasplante que se realizan con mayor frecuencia a nivel mundial y con menor índice de rechazo¹. En nuestro país, debido a la gran cantidad de enfermedades oculares en las cuales se indica un trasplante corneal, existe una creciente necesidad de obtención de tejidos.

Durante mucho tiempo se han importado tejidos corneales desde Estados Unidos de Norteamérica, lo que eleva el costo del procedimiento y disminuye la posibilidad de realizar una QPP. Recientemente y gracias a las campañas de donación de órganos ha habido un incremento en la obtención de córneas nacionales: de 28% en el 2004 al 68% en el 2011². Este crecimiento también se ha reflejado en una mayor necesidad de procuraciones corneales por lo que es muy importante la inclusión de personal capacitado no

oftalmológico para realizarlas. Un licenciado en Optometría debidamente capacitado podría resolver los requerimientos de procuración en nuestro país.

El objetivo de este trabajo es analizar la calidad de las córneas procuradas por un licenciado en Optometría capacitado, mediante el conteo de células endoteliales a través de microscopía especular y evaluar los resultados funcionales de las córneas transplantadas, procuradas por un licenciado en Optometría, al conocer su transparencia y presencia o ausencia de rechazo.

Métodos

Se incluyeron todos los pacientes cuyos tejidos corneales transplantados hayan sido obtenidos por un licenciado en optometría adscrito al Servicio de Oftalmología del Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG) en el periodo comprendido de enero del 2011 a noviembre del 2012, siguiendo el protocolo establecido del Banco de Ojos del hospital.

El protocolo de procuración corneal del HIMFG comprende varias etapas: la primera se inicia al existir un

posible donador de tejido corneal con fines de trasplante; el Comité Interno de Trasplantes del HIMFG da aviso al Subcomité Interno del Banco de Ojos. El procurador acude a realizar inspección visual de las córneas que no presenten algún daño estructural macroscópico como: edema, leucomas, infecciones, para evaluar si la córnea es óptima para la procuración; si no es óptima termina el proceso dando aviso al responsable del Banco de Ojos; si es óptima se instila lubricante ocular o antibiótico, se ocluyen los párpados con cinta adhesiva (Micropore, 3M ®) y se coloca hielo sobre ellos.

A continuación se procede a la revisión del expediente clínico para identificar si existe alguna contraindicación para la toma de tejido. Si existe contraindicación termina el proceso, dando aviso al responsable del Banco de Ojos. Si no existe contraindicación, se procede a esperar el acta de defunción, y que se realice la petición del tejido realizado por la coordinadora de donación del hospital. Una vez que los familiares firman el consentimiento informado, se procede a realizar la procuración corneal.

Si la donación es multiorgánica, el procurador corneal debe esperar a que los demás equipos de procuración realicen sus procuraciones y al final realizar la procuración corneal. Si el paciente donador de tejido corneal se encuentra en otra institución, el procurador corneal es trasladado a dicha institución en ambulancia para realizar el procedimiento y es trasladado de regreso con el tejido corneal procurado al Banco de Ojos del hospital.

Una vez que se concluyen los trámites legales para realizar la procuración se pide al médico encargado que tome muestras sanguíneas y que las envíe a laboratorio para descartar serología positiva para enfermedades infecciosas como el virus de inmunodeficiencia humana, hepatitis A, B, C, herpes y citomegalovirus. A continuación el procurador corneal preparara el equipo y material quirúrgico que es utilizado para realizar una procuración corneal previamente estéril.

Si el tejido corneal sufrió algún daño al realizar la procuración o traslado o si salió positivo en alguna prueba serológica o el conteo de células del endotelio no es idóneo se termina el proceso y se da aviso al responsable del Banco de Ojos.

Si el tejido corneal es viable se procede a dar aviso al trabajador social adscrito al servicio de oftalmología, para que cite a la consulta externa de oftalmología, a aquellos pacientes registrados ante el Centro Nacional de Trasplantes (CENATRA) en lista de espera para recibir un tejido corneal, con la finalidad de ser evaluados por el subcomité interno de trasplantes de córnea.

La selección de pacientes candidatos para trasplante corneal se realizó por el subcomité interno del Servicio de Oftalmología tomando en cuenta su agudeza visual, su enfermedad corneal, lugar de residencia, apego al tratamiento, pronóstico visual.

Una vez seleccionados los pacientes se les explicó en qué consiste el proceso de trasplante corneal, de dónde se obtienen los tejidos corneales para el proceso, los insumos que necesita el paciente para el proceso, los procedimientos legales que rigen el proceso, el tiempo de espera, complicaciones, cuidados y tratamientos que debe tener el paciente. Una vez realizada la explicación y aceptando los familiares el proceso de trasplante ellos tienen que

firmar el consentimiento informado para recibir el trasplante corneal.

La procuración se realizó en quirófano en todos los casos, con colocación de campos estériles, previa asepsia y antisepsia de las regiones oculares. La obtención de los tejidos corneales se realizó con colocación de blefaróstato estéril y mediante escisión *in situ* de un casquete escleral aproximadamente a 3 mm del limbo córneo-escleral. Una vez obtenidos los tejidos se colocaron en solución preservadora (Optisol GS ®). Se suturaron los bordes esclerales con seda 6-0 y se procedió a transportar de manera inmediata los tejidos corneales al Banco de Ojos del hospital dentro de un recipiente térmicamente sellado a una temperatura de -4°C. La calidad, espesor y conteo del número de células endoteliales se realizó en las siguientes 12 h por un oftalmólogo independiente con el microscopio especular KONAN Eye Bank KeratoAnalyzer (Konan Medical Corporation, New Jersey EE. UU.)³. El éxito de la procuración corneal se definió si al final del proceso de obtención del tejido, existió un conteo de células endoteliales mayor de 2,500 células por mm² cantidad óptima para realizar un trasplante corneal⁴.

Una vez realizada la QPP, a todos los pacientes receptores se les realizó un examen oftalmológico completo e independiente del procurador y cirujano de córnea que incluyó agudeza visual con cartilla ETDRS en LogMar, tonometría de aplanación y valoración con lámpara de hendidura en búsqueda de signos de rechazo del trasplante como edema corneal, presencia de precipitados queráticos en el botón donador y uveítis.

El análisis de datos del presente estudio fue realizado utilizando estadística descriptiva con el programa Excel 2007 (Microsoft Corporation, WA, EE. UU.), y Stata 10 (College Station, TX).

Resultados

Se realizaron 25 procuraciones corneales durante el periodo de estudio, de las cuales 21 (84%) se utilizaron con fines de trasplante. Cuatro tejidos corneales no fueron viables, por lo que se enviaron al servicio de Patología para su destrucción; un paciente donador presentó serología positiva para hepatitis B y el otro donador tenía el antecedente de neoplasia tiroidea. En la tabla 1 podemos observar las características más importantes del paciente donador y evaluación endotelial. El número de células endoteliales de todas las córneas procuradas superó el conteo de viabilidad mayor de 2,500 células por mm². Estos resultados están dentro de los parámetros de viabilidad considerados como estándar⁵.

De las 25 procuraciones corneales, 24 (95.24%) presentaron las características fisiológicas suficientes para cumplir con el objetivo de trasplante óptico. La edad promedio de los receptores de los tejidos procurados fue de 12.04 años (rango: 5 a 17 años). El número promedio de horas transcurridas desde la procuración hasta la realización del trasplante fue de 120 h (tabla 2). Ninguno de los tejidos corneales procurados con fines de trasplante presentó daño estructural o anatómico durante la procuración, transporte y almacenamiento; lo cual también podría representar éxito en la procuración corneal realizada por el licenciado en Optometría.

Tabla 1 Características del tejido corneal procurado por un optometrista de enero del 2011 a noviembre del 2012

N.º	Estatus	Procuración corneal		Donador		Densidad células endoteliales (cel/mm ²)
		Lugar	Hora	Causa de muerte	Edad (años)	
1	Trasplante	INNN	4:30 pm	HS	26	3,100
2	Trasplante	INNN	2:52 am	HS	18	2,930
3	Trasplante	INNN	3:28 am	HS	18	3,050
4	Trasplante	BTEM	9:42 am	ARP	78	2,700
5	Trasplante	INNN	4:55 am	HI	35	2,920
6	Trasplante	INNN	4:25 am	HI	35	2,885
7	Trasplante	HGM	1:35 am	EC	60	2,500
8	Trasplante	HGM	6:00 pm	IR	28	2,630
9	Trasplante	HIM	10:15 pm	E	8	3,100
10	Trasplante	HIM	10:45 pm	E	8	2,890
11	Reasignación	INNN	5:00 pm	HS	26	2,900
12	Reasignación	INNN	1:30 am	HS	51	2,860
13	Reasignación	INNN	2:00 am	HS	51	2,790
14	No viable +HB	HIM	12:50 am	Hel	8	2,870
15	No viable +HB	HIM	1:20 am	Hel	8	2,820
16	No viable NT	HIM	7:30 pm	ELT	17	2,550
17	No viable NT	HIM	8:00 pm	ELT	17	2,590
18	Trasplante	INP	1:30 am	IR	11	2,620
19	Reasignada	INP	2:00 am	IR	11	2,780
20	Trasplante	HIM	10:00 am	HS	7	2,625
21	Trasplante	HIM	10:30 am	HS	7	2,759
22	Trasplante	HGCM	3:30 am	HS	39	2,800
23	Trasplante	HGCM	4:00 am	HS	39	2,900
24	Trasplante	CMN, XXI	11:00 am	PCR	3	3,200
25	Trasplante	CMN, XXI	11:30 am	PCR	3	3,100

ARP: acidosis respiratoria progresiva; BTED: Banco de Tejidos del Estado de México; CMNXXI: Centro Médico Nacional siglo xx; E: encefalopatía; EC: edema cerebral; ELT: estenosis laringotraqueal; HB: hepatitis B; Hel: hemorragia intracraniana; HGCM: Hospital General de Cuernavaca Morelos; HGM: Hospital General de México; HI: hipertensión intracraniana; HIM: Hospital Infantil de México Federico Gómez; HS: hemorragia subaracnoidea; INNN: Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía; INP: Instituto Nacional de Pediatría; IR: insuficiencia respiratoria; NT: neoplasia tiroidea; PCR: paro cardiorrespiratorio.

En cuanto a la patología más frecuente presentada en los receptores, el queratocono representó 57% y la queratitis herpética 33%. En tres de estos pacientes se presentó rechazo al trasplante durante el tiempo de seguimiento, el cual fue de 34.85 meses promedio ($DE \pm 3.6$). El primer rechazo se presentó a los 4 meses, el cual se utilizó con fines de trasplante tectónico, la edad del paciente que donó esta córnea fue de 78 años. Otro presentó rechazo a los 24 meses debido a su patología de base y el último a los 36 meses, este último presentaba buena evolución hasta los 30 meses, ya que dejó de acudir a sus consultas (tabla 3). Por lo anterior, la frecuencia de rechazo corneal durante el periodo de estudio fue del (14.28%).

La agudeza visual inicial promedio fue 1.24 LogMar ($DE \pm 0.2923$). Todos los pacientes presentaron mejoría visual ($p < 0.001$) con una agudeza visual final promedio 0.52 LogMar ($DE \pm 0.3792$).

Discusión

En México existen un número aproximado de 45 bancos de ojos autorizados ante el CENATRA (2012). Algunos de los más importantes son: Hospital Conde de la Valenciana, Hospital Nuestra Señora de la Luz, Asociación para evitar la

Ceguera, Centro Médico Nacional siglo xx, Hospital General de México, Cruz Roja Mexicana, Centro Médico La Raza, Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos, Hospital General de Xoco. En el D.F. existen dos bancos de ojos, autorizados para hospitales pediátricos: uno es el HIMFG y el otro Instituto Nacional de Pediatría. Durante el periodo de diciembre del 2010 a febrero del 2012 se realizaron 2,110 trasplantes de córnea registrados ante el CENATRA. El número de trasplantes de córneas realizadas en el D.F. fue de 725. El número de trasplantes de córnea, registrados ante el CENATRA durante el periodo comprendido de diciembre del 2010 a febrero del 2012 en el HIMFG fueron 10, lo que representa 1.37% de los trasplantes de córnea realizados en el D.F.².

La importancia de estos datos radica en que el número de trasplantes debe ser igual o menor al número de procuraciones corneales, pues el CENATRA debe llevar un control estricto en cuanto al registro de trasplantes y procuraciones de órganos y tejidos. Cabe señalar que no todas las córneas procuradas resultan viables para la realización de trasplantes y el registro existente es únicamente del tejido transplantado y no de tejidos procurados.

Para realizar una procuración corneal es necesario pertenecer a una Institución de Salud que goce con licencia sanitaria expedida por la Secretaría de Salud y regulada tanto por la Comisión Federal para la Protección contra

Tabla 2 Características clínicas del tejido corneal transplantado y que posteriormente presentó rechazo

N.º	Tipo de trasplante	Tiempo transcurrido hasta el trasplante (horas)	Edad del receptor (años)	Enfermedad que indicó el trasplante corneal	Agudeza visual inicial	Agudeza visual final	Rechazo	Seguimiento (meses)
1	Óptico	120	13	Queratitis herpética	1.00	0.5	No	36
2	Óptico	168	16	Queratocono	1.00	0.4	No	24
3	Óptico	170.3	11	Queratitis herpética	1.30	0.4	No	36
4	Tectónico	202	13	Perforación corneal	2.00	0.7	Sí	36
5	Óptico	122	12	Queratitis herpética	1.30	0.54	No	36
6	Óptico	120	5	Distrofia congénita epitelial	2.00	2.00	Sí	36
7	Óptico	125	9	Queratitis herpética	1.00	0.4	No	36
8	Óptico	168	15	Queratocono	1.30	0.3	No	36
9	Óptico	120	11	Queratocono	1.00	0.2	No	36
10	Óptico	121	16	Queratocono	1.30	0.5	No	36
11	Óptico	114	17	Queratitis herpética	1.30	0.3	No	36
12	Óptico	79	10	Queratocono	1.30	0.4	No	36
13	Óptico	82	14	Queratocono	1.30	0.2	No	36
14	Óptico	107	14	Queratitis herpética	1.00	0.4	No	36
15	Óptico	110	10	Queratocono	1.30	1	Sí	36
16	Óptico	78	7	Queratitis herpética	1.00	0.5	No	36
17	Óptico	81	9	Queratocono	1.30	0.54	No	36
18	Óptico	96	13	Queratocono	1.30	0.5	No	36
19	Óptico	99	11	Queratocono	1.00	0.54	No	36
20	Óptico	120	10	Queratocono	1.00	0.3	No	36
21	Óptico	120	17	Queratocono	1.00	0.5	No	24

Riesgos Sanitarios y el CENATRA. El HIMFG cuenta con los permisos y licencias sanitarias para realizar los procedimientos de donación, procuración y trasplante de tejido corneal en pacientes pediátricos.

Estas licencias autorizan también al servicio de Oftalmología del HIMFG para tener un banco de ojos, el cual es un establecimiento que tiene como función primordial mantener el depósito temporal de tejidos corneales con fines de trasplante. Además, cuenta con un Comité Interno de

Trasplante Corneal, que es un grupo conformado por médicos oftalmólogos, enfermeras, trabajadores sociales y un licenciado en Optometría encargados de realizar y verificar que el proceso completo de donación y trasplante corneal se lleven a cabo correctamente.

En otros países de América Latina se ha demostrado que personal de la salud no oftalmológico puede realizar procuraciones corneales. La Asociación Panamericana de Banco de Ojos, ha certificado personal de enfermería en Brasil para la

Tabla 3 Frecuencia de rechazo corneal y edad del paciente donador

Edad donador (años)	N.º pacientes (%)	Densidad corneal promedio (cel/mm ²)	Tipo de QPP	Rechazo corneal
2-20	14/25 (56)	2849	Óptica	0/14
21-40	7/25 (28)	2899	Óptica	0/7
41-60	3/25 (12)	2717	Óptica	0/3
> 60	1/25 (4)	2700	Tectónico	1/1

realización de procuraciones corneales⁶. En un estudio realizado por Souza et al., se encontró que el 84.56% de las procuraciones corneales realizadas por enfermeras fueron viables, y el índice de rechazo fue del 14.5%, en comparación con los tejidos procurados por médicos en donde el 72.73% fueron viables, el 27.27 y tuvieron un índice de rechazo del 13.65% (2011)⁷.

Sin embargo, la contribución de las enfermeras es limitada ya que no evalúan ni seleccionan a los pacientes receptores y no participan en la validación del tejido corneal, factores muy importantes en la viabilidad corneal⁸. Además no tienen entrenamiento en el manejo de diversos equipos oftalmológicos ni participan en la rehabilitación con lentes de contacto ni en el seguimiento visual de los pacientes trasplantados. El papel de un licenciado en Optometría podría ser más relevante y debido a que podría aportar sus conocimientos y entrenamiento en salud visual durante el seguimiento y rehabilitación visual.

No existen estudios comparativos donde se muestre la eficacia de la procuración realizada por diferentes miembros del equipo de salud, en especial por un optometrista. Una de las limitaciones de este trabajo es que es de tipo descriptivo por lo que se es necesario realizar estudios comparativos por otros optometristas capacitados para valorar diferentes variables que podrían afectar la evolución de una córnea procurada a mediano y largo plazo.

El 52% de las procuraciones corneales se realizaron en horario nocturno (12 am a 6 am) y el 48% en el resto del día de ahí la importancia de contar con un número mayor de personal de la salud visual capacitado para laborar en un equipo multidisciplinario las 24 h del día y los 365 días del año. De esta manera se podrían cubrir las necesidades de procuración en todo momento, evitando así daño en el tejido donador ya que la córnea pierde su viabilidad de forma rápida una vez que fallece el paciente.

La densidad de células endoteliales en las córneas procuradas en este periodo tuvieron un conteo mayor de 2,500 células por mm² (promedio 2,834.76 cel/mm², rango: 2,500-3,200 células por mm²). Lo que se puede calificar como excelentes tejidos obtenido por un optometrista para la realización de un trasplante corneal óptico, según Krachmer⁴.

Las cuatro córneas que fueron destruidas presentaron características adecuadas, sin embargo los pacientes tenían antecedentes que contraindicaban su utilización para trasplante. Por lo que no podemos considerar como fracaso la obtención de estos tejidos. La ley obliga a la destrucción de estos tejidos como se establece en este artículo establecido en la Ley General de Salud en su título décimo cuarto⁹.

La buena evolución de un trasplante corneal depende de muchos factores que pueden influir en un rechazo o falla córnea y no solo de la procuración adecuada de una córnea. Sin embargo, cuando el tejido corneal es obtenido adecuadamente, las posibilidades de éxito en la QPP aumentan¹⁰. El 95% de las córneas procuradas en este trabajo cumplieron su función primaria y fueron transplantadas dentro de los límites de tiempo (10 días). Además la mayoría de los pacientes presentaron una excelente evolución debido a la obtención de transparencia y a un índice de rechazo de 14.28%. Esta proporción está por debajo del 20% de frecuencia de rechazo reportado por otros autores^{5,10}. En el caso de QPP en niños donde el riesgo de rechazo es aún mayor que en adultos refuerza la importancia de contar con tejido para trasplante

de alto nivel de calidad^{11,12}. Aunque este índice no depende únicamente de cómo se procuraron los tejidos corneales¹.

Uno de los objetivos más importantes de la procuración corneal y de la QPP son los resultados visuales funcionales postoperatorios; en el presente estudio existió una diferencia significativa en cuanto a la mejoría visual previa al trasplante corneal ($p < 0.001$).

Debido a la naturaleza de la formación académica del licenciado en Optometría y el manejo de diversos equipos oftalmológicos, tiene las habilidades profesionales que le permiten colaborar con el oftalmólogo en la adecuada selección del paciente donador de tejido corneal siguiendo el protocolo previamente establecido por los hospitales.

Conclusiones

Un licenciado en Optometría capacitado, aunado a su formación académica y a su desarrollo profesional, podría ser el profesional de salud visual indicado para contribuir con el oftalmólogo en las procuraciones corneales con fines de trasplante.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Financiamiento

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Tan DT, Dart JK, Holland EJ, et al. Corneal transplantation. *Lancet*. 2012;379:1749-61.
2. Estado actual de donación y trasplantes en México Anual 2012. [consultado 3 Oct 2015]. Disponible en: <http://www.cenatra.salud.gob.mx/descargas/contenido/trasplante/reporte.anual.2012.pdf>.
3. Konan Medical Corporation. Instruction Manual Eye Bank. New Jersey: Kerato Analyzer; 2000.
4. Krachmer M, Manis MJ, Holland P. Cornea: Fundamentals, diagnosis and management, 2, 2. nd ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2005. p. 1413-23.
5. Hawa-Montiel H. Cornea transplantation, clinical surgical criteria. *Rev Invest Clin*. 2005;57:358-67.
6. Normatiza a atuação do Enfermeiro na Captação e Transplante de Órgãos e Tecidos Conselho Federal de Enfermagem. Resolução COFEN n. 292, de 07 de junho de 2004.

7. Souza ALC, Cerqueira CN, Nogueira EC. Nursing contribution to reduce potential rejection of corneal transplants. *Acta Paul Enferm.* 2011;24:239–43.
8. Navarro A, Cabrera C, del Cabo FM, et al. Importance of donor selection and corneal viability. *Trasplan Proc.* 1999;31: 2609.
9. Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, Diario Oficial de la Federación, última reforma publicada DOF 26-03-2014: 103-18.
10. Panda A, Vanathi M, Kumar A, et al. Corneal graft rejection. *Surv Ophthalmol.* 2007;52:375–96.
11. Muñoz-Ocampo M, Aguirre-Luna OM, Ramírez-Ortiz MA, et al. Resultados visuales de los pacientes pediátricos con trasplante de córnea: reporte de 10 años de experiencia. *Boletín Hospital Infantil de México.* 2012;69:91–6.
12. Limaiem R, Chebil A, Baba A, et al. Pediatric penetrating keratoplasty: Indications and outcomes. *Transplant Proc.* 2011;43:649–51.