



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) Centro Médico Nacional La Raza
Hospital General Dr. Gaudencio González Garza

Título:
AUMENTO DE LA PROCURACION DE TEJIDO PARA TRASPLANTE A
TRAVÉS DE LA CAPACITACIÓN DE MEDICOS EN LA TOMA DE BOTÓN
CORNEAL EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

Tesis para optar por el grado de especialista en:

OFTALMOLOGÍA

Presenta:
Dr. Emerson Axel Ayala Gutiérrez

Tutor:
Dra. Karla Verdiguél Sotelo

Lugar y fecha de publicación: Ciudad de México, 2016

Fecha de egreso: Febrero 2016



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.

1. TÍTULO

AUMENTO DE LA PROCURACION DE TEJIDO PARA TRASPLANTE A TRAVÉS DE LA CAPACITACIÓN DE MEDICOS EN LA TOMA DE BOTÓN CORNEAL EN EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS AUTORES

DIRECTORA DE TESIS

Dra. Karla Verdiguél Sotelo

Especialidad: Cirujana oftalmóloga, subespecialidad Córnea y Cirugía Refractiva.
Adscripción: Servicio de Oftalmología, clínica de trasplante corneal, Hospital General
Dr. Gaudencio González Garza, Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social.
Matrícula: 99373385
Dirección: Calzada Vallejo S/N esquina con Jacarandas. Col. La Raza, Delegación Azcapotzalco, México DF
Correo electrónico: dalinde_karlaverdiguél@hotmail.com
Teléfono: 5527155375

TESISTA:

Dr. Emerson Axel Ayala Gutiérrez

Especialidad: Médico Residente de tercer año de la especialidad de oftalmología en Hospital General Centro Médico Nacional La Raza
Matrícula: 98367478
Dirección: Calzada Vallejo S/N esquina con Jacarandas. Col. La Raza, Delegación Azcapotzalco, México DF
Correo electrónico: axon10@gmail.com
Teléfono: 7772318917

3. RESUMEN

En México el tejido que demanda mayor número de procuración para su trasplante es el Tejido corneal. Existe un desequilibrio muy importante entre la baja donación efectiva y la demanda de pacientes que tienen la necesidad de trasplante de córnea . Es evidente la gran necesidad de implementar estrategias que permitan el incremento en la procuración de tejido para la realización de trasplantes de córnea. La implementación un programa educativo institucional para la formación de personal no oftalmólogo capacitado para la toma de botón corneal es una de dichas estrategias.

OBJETIVO. Identificar la medida en que el programa institucional educativo en toma de botón corneal incrementa la procuración de tejidos para trasplante en el IMSS.

RESULTADOS. Las cifras de donaciones efectivas mediante la implementación de un programa educativo en toma de botón corneal a personal no oftalmológico tuvieron un impacto positivo, ya se incrementaron posteriormente a la conclusión de los diplomados de entrenamiento realizados en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza CMN La Raza.

4. MARCO TEORICO

La queratoplastia parcial penetrante (QPP) o trasplante corneal (TC) es la sustitución parcial o total de la córnea por una sana donada previamente. En la actualidad existen diferentes tipos de TC de acuerdo a la capa de la córnea a sustituir. La queratoplastia penetrante, en la cual se sustituye el total de las capas corneales, es la técnica más utilizada a nivel mundial y en nuestro medio.^{1, 2}

La QPP es el trasplante de tejidos más frecuentemente realizado en el mundo. Anualmente se realizan a nivel mundial alrededor de 65 mil TC, de los cuales En los Estados Unidos de América se realiza aproximadamente 46 mil procedimientos de QPP.³ En nuestro país en el año 2013 se realizaron 3,025 trasplantes corneales de los cuales el 24% fueron realizadas en hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) de procedencia nacional y extranjera.⁴ Al día de hoy en nuestro país, 7,188 pacientes se encuentran en espera de tejido corneal, lo cual muestra la creciente necesidad de tejido corneal de calidad en nuestro país y el déficit en la provisión de QPP.⁵

El desequilibrio entre la oferta y demanda de tejido corneal esta acentuado en los últimos años por las modificaciones a la Ley General de Salud en materia de donación y trasplante corneal, los controles de calidad del tejido donado, el cada vez mas estricto protocolo de selección del donante cadavérico y la falta de procuradores corneales en diferentes regiones del país.

El IMSS ha implementado estrategias para mejorar la obtención de órganos y tejidos para trasplante a lo largo de su historia. Algunas de estas estrategias fueron la formación de la figura del Coordinador Hospitalario de la Donación en el año 2005 y la introducción hospitalaria de médicos pasantes en servicio social en los mismos programas en el 2009. En los últimos años se ha reflejado un notable avance en materia de donación, sin embargo aún existe un desequilibrio importante entre el personal procurador y las donaciones concretadas.

En todo el mundo, los tejidos corneales que se utilizan para llevar a cabo las queratoplastias son procuradas de donadores cadavéricos (post mortem) las cuales son realizadas por personal de salud capacitado. En México la figura de procurador recae en personal médico inscrito en una residencia médica de Oftalmología, sin embargo cada día la exigencia de tejido corneal es mayor y se ha sobrepasado la cantidad de residentes inscritos en la especialidad con la cantidad de procuración en nuestra institución. La capacitación del personal medico no oftalmólogo puede ser una alternativa para la procuración de tejido corneal como parte de las mejoras continuas del programa de trasplante corneal.

Para que un personal de salud pueda llevar a cabo el procedimiento quirúrgico (curva de aprendizaje de procuración de córneas), es necesario que domine y realice con destreza la técnica, así como también que tenga los conocimientos necesarios del porqué debe realizarlo, conocer sus indicaciones y contraindicaciones, así como el momento más adecuado para llevarlo a cabo, es decir, debía actuar como un cirujano científico y no como un cirujano técnico.

Existen 2 técnicas de procuración de tejido corneal. La primera consiste en realizar una enucleación con la posterior escisión quirúrgica del botón corneoescleral en el banco de ojos y la segunda consiste en la escisión quirúrgica de botón corneoescleral in situ. La segunda técnica más acorde a nuestra población ya que el IMSS no cuenta con infraestructura ni formación de un banco de ojos como tal. ^{6, 7}

Estudios recientes reportan que la escisión quirúrgica de botón corneoescleral in situ es una técnica viable que permite la obtención de botones corneales de alta calidad inicial comparada con los resultados con la técnica de enucleación y escisión posterior. ^{8, 9}

La técnica escisión quirúrgica de botón corneoescleral in situ ofrece algunas ventajas en comparación con la técnica de enucleación y escisión posterior como

ser un procedimiento simple, permitir la colocación en medio de preservación del tejido corneal más temprana, imponer menos trauma al tejido corneoescleral y proveer de una mayor aceptación de los familiares de la donación de córneas.^{10, 11}

Jae-Hyung Kim y colaboradores compararon la calidad del botón corneal donador después de la escisión in situ utilizando un trépano de 18 mm (2048 ojos) y después de la enucleación (3618 ojos) utilizando varios parámetros de evaluación de transparencia, edema, presencia de pliegues en las distintas capas de la córnea, así como densidad de células endoteliales y tomando en cuenta parámetros como el tiempo de muerte a preservación, presencia de infección y falla primaria de injerto no encontrando cambios clínicamente significativos. Sin embargo, encontraron que el tiempo de muerte a preservación en el grupo de escisión in situ fue estadísticamente significativo menor que el grupo enucleación.

Gain y colaboradores compararon 2 grupos de córneas de donadores cadavéricos ancianos procuradas por residente de Oftalmología dentro de primeras 24 hrs. post mortem (grupo 1: 330 córneas de 166 donadores menores de 85 años, rango de 16-84 años VS grupo 2: 89 córneas de 45 donadores de 85 años o más, rango de 85-100 años) encontrando que ambos grupos tenían un resultado clínico y endotelial similar (Grupo 1: conteo endotelial promedio de 2217 ± 425 cels/mm², daño epitelial en 27.7%, edema estromal 10.3%, opacidad estromal 1.9% pliegues en Descemet 49.7%, gerontoxón 47.1% VS Grupo 2: conteo endotelial promedio de 2022 ± 362 cels/mm², daño epitelial en 28.6%, edema estromal 7.1%, opacidad estromal 2.4% pliegues en Descemet 73.8%, gerontoxón 78.6%).¹²

La donación cadavérica de órganos y tejidos es un evento no programado. La donación-procuración-trasplante la inicia el Coordinador Hospitalario de la Donación de órganos y tejidos en las unidades de terapia intensiva y de choque, urgencias, medicina interna, neurología y neurocirugía entre otros servicios (donde se localizan donadores potenciales) con la verificación de los antecedentes médicos, administrativos, legales y sociales. De ahí se deriva una serie de

procesos que implica recursos humanos que deben estar capacitados y distribuidos en los hospitales que generan las donaciones, para optimizar recursos y acortar tiempos necesarios para lograr la mejorar las condiciones del tejido donado. ¹³

Posteriormente y tradicionalmente los residentes de oftalmología son llamados dentro de las primeras 6 horas post defunción para la procuración corneal in situ. En muchos lugares remotos de México en donde no hay residentes de oftalmología en ocasiones no se logra la procuración por la falta de recursos para el traslado de los residentes de oftalmología, por la falta de recursos para el traslado o por la falta de interés en el programa de donación. Motivo por el cual el proceso donación-procuración-trasplante continua desbalanceado. ¹⁴

Desde el año 2015 el IMSS ha llevado a cabo 6 Diplomados de Toma de Botón Corneal avalado por esta misma Institución en las Instalaciones del Hospital General Centro Médico la Raza (HGCMNR). El diplomado consistió en capacitar médicos no oftalmólogos (Coordinadores de la Donación) de diferentes Hospitales Generales de Zona en procuración corneal con técnica in situ. El diplomado tuvo una duración de 1 mes en de se impartió teoría de la técnica de procuración in situ además de temas relacionados con la donación y coordinación en trasplante, además se llevó a cabo practica de procuración in situ en modelo animal y en cadáver (Instituto de Ciencias Forenses).

5. JUSTIFICACIÓN

El tejido corneal es en la actualidad el mas trasplantado en México llevándose a cabo cerca de 3,200 trasplantes al año, con una lista de espera de asignación de tejido por más de 7,000 mexicanos. Las estrategias de intervención para incrementar la procuración efectiva de tejido corneal con fines de trasplante son necesarias y urgentes. La distribución de médicos coordinadores de donación de órganos ha incrementado las cifras de donadores de diversos tejidos, la córnea,

por sus características anatómicas y fisiológicas es el tejido trasplantado con mayor frecuencia y éxito en nuestro país y en el mundo, a la par del aumento de coordinadores de donación de órganos debe existir un mayor número de personal médico entrenado para la toma de botón corneal puesto que la procuración de tejido tradicionalmente recae en médicos residentes de la especialidad de oftalmología, población que está siendo insuficiente para dar una cobertura nacional. Por lo anterior, es primordial divulgar un programa educativo de toma de botón corneal, a personal médico no oftalmólogo para con ello buscar aumentar las cifras de donaciones concretadas con cobertura en todo el territorio nacional, el beneficio de esta investigación es para la sociedad y el Instituto Mexicano del Seguro Social al incrementar el número de tejido obtenido por personal no oftalmólogo. A pesar de que la presente investigación es sin beneficio directo a los pacientes donadores/receptores de tejido corneal, el riesgo también es nulo, el balance final riesgo-beneficio es positivo al generar conocimiento.

6. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México cada año se capacitan a un mayor número de Coordinadores Hospitalarios de la Donación, con el consecuente aumento en la oferta de tejido corneal para ser trasplantado, rebasando así la capacidad de respuesta del personal oftalmólogo disponible para la procuración del tejido. Es indispensable para cubrir esta oferta, la utilización de personal no oftalmólogo entrenado que sea capaz de procurar tejido para su uso clínico.

La figura del Coordinador de Donación en los diferentes hospitales del IMSS va incrementándose debido al interés del IMSS en aumentar la productividad en los diferentes trasplantes de órganos y tejidos. Es indispensable incrementar a su vez personal capacitado en la procuración corneal de calidad con fines de trasplante en los diferentes hospitales del IMSS. Se pretende realizar este estudio para determinar el efecto que tiene la utilización de un programa institucional educativo de toma de botón corneal dirigido a personal no oftalmólogo con la finalidad de incrementar la procuración de tejido para trasplantes de córnea en el IMSS.

El problema que se quiere estudiar es el efecto que el programa institucional educativo de toma de botón corneal tiene en el aumento de la procuración de tejidos para trasplantes de córnea en el IMSS.

7. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles serán los efectos de la implementación de un programa institucional educativo en la toma de botón corneal a personal no oftalmólogo en la donación efectiva para el programa de trasplante de córnea?

8. HIPÓTESIS

Los efectos de la implementación de un programa institucional educativo en la toma de botón corneal a personal no oftalmólogo en la donación efectiva para el programa de trasplante de córnea será un incremento en las cifras de tejido disponibles en un periodo de 1 año.

9. OBJETIVOS

Objetivo General

Identificar la medida en que el programa institucional educativo en toma de Botón Corneal aumenta la procuración de tejidos para trasplante corneal.

10. MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio retrospectivo con grupo de intervención (educativa) de seguimiento de sujetos para identificar el aumento de procuraciones de tejido corneal. No se realizó una estimación de tamaño de muestra debido a que el proyecto tiene como objetivo describir el número de tejidos que pueden obtenerse después de que se realice la intervención educativa de toma de botón corneal. No existe un escenario

previo pues antes del curso los médicos no procuraron ningún tejido corneal. Asimismo, no se tiene un grupo control de médicos ya que la comparación se realizará con estadística de años previos donde los encargados de la procuración del tejido eran médicos residentes de oftalmología. En 2015 fueron realizados 4 diplomados de procuración corneal dirigido a médicos no oftalmólogos donde se otorgó orientación teórico-práctica acerca de la técnica in situ de procuración corneal utilizando modelo animal y en tejido humano (INCIFO).

La muestra fue por conveniencia pues se incluyeron médicos pasantes, médicos familiares y médicos no familiares completando un total de 10 personas de acuerdo a las condiciones de disponibilidad e interés de los mismos. La variable de resultado es el número de procuraciones realizadas. La duración del programa educativo fue un mes y el seguimiento de los médicos para verificar el número de botones de cornea tomados fue de 6 meses posteriores al curso de capacitación. Se utilizó estadística descriptiva y comparativa.

11. POBLACIÓN

La población son las córneas procuradas por médicos familiares y no familiares sometidos al programa educativo para toma de boton corneal en el Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” UMAE CMNR, clínica de trasplante corneal.

12. APARTADO DE ASPECTOS ÉTICOS

RIESGO DE LA INVESTIGACIÓN. Este estudio de acuerdo a la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud es un estudio sin riesgo. Se analizarán los registros de las características de todas las capas de tejido corneal procurado. En todo momento se resguardarán y no se publicarán ni identificarán los nombres, números de afiliación y otros datos personales de los donadores. Solo serán de conocimiento de los autores del estudio.

RIESGO DEL ESTUDIO PARA LOS PARTICIPANTES. No existen riesgos para los donadores de córnea ni para los pacientes trasplantados ya que se trabajará con expedientes de donación.

FORMA DE SELECCIÓN DE LOS PARTICIPANTES. Ingresarán al estudio todas las corneas procuradas con fines de trasplante y que cumplan los criterios de inclusión procuradas por personal médico no oftalmólogo capacitado en el programa educativo de procuración corneal.

FORMA EN QUE SE SOLICITARÁ CONSENTIMIENTO INFORMADO. El consentimiento informado del familiar del paciente donador corneal fue realizado por el coordinador de donación de cada sede hospitalaria. **Para este estudio no se requiere de consentimiento informado.**

CONFIDENCIALIDAD: La confidencialidad de la información de los participantes se garantizará mediante el resguardo de la información de los pacientes donantes y receptores de córnea.

13. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Córneas procuradas por personal médico no oftalmólogo al que fue aplicado el programa educativo para la toma de botón corneal.
- Córneas con expedientes de procuración completos.

Criterios de exclusión:

- Que no exista registro médico de la donación
- Información de expedientes incompleta.

Criterios de eliminación:

- Córneas procuradas por personal oftalmológico.

FACTIBILIDAD

Recursos humanos: oftalmólogos adscritos al servicio de oftalmología del Hospital General CMNR y residentes en adiestramiento de la subespecialidad de córnea y cirugía refractiva en el CMNR.

Recursos materiales: Excel, Word, plumas, computadora, hojas blancas.

FINANCIAMIENTO

No se requiere financiamiento especial para este protocolo.

14. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad					
Fecha	MAR /AB R 2016	ABR /MA Y 2016	JUN 2016	JUL/ AGO 2016	AGO 2016
Revisión Bibliográfica	X				
Elaboración de protocolo		X			
Envío de protocolo a SIRELCIS			X		
Revisión de Expedientes				X	
Redacción de resultados					X

15. VARIABLES

Variable	Tipo de Variable	Escalade medición
Córneas procuradas por personal no oftalmológico entrenado	Independiente	Cuantitativa
Córneas procuradas por personal oftalmológico	Independiente	Cuantitativa

ANALISIS ESTADÍSTICO

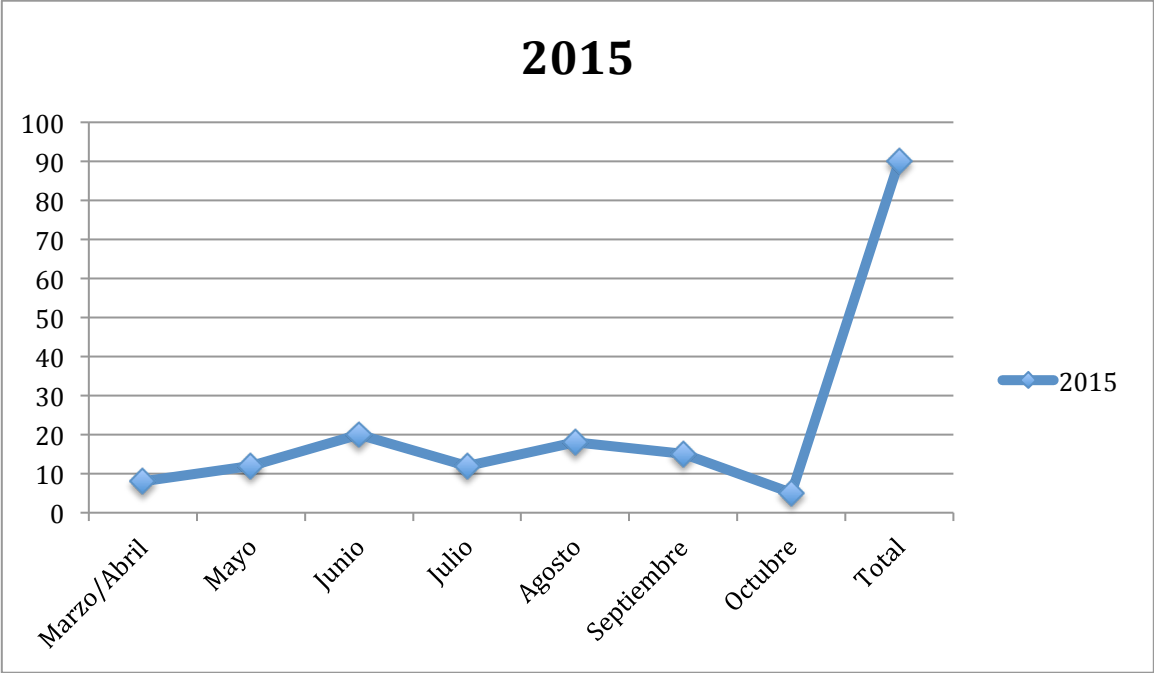
El análisis estadístico descriptivo comprendió medidas de tendencia central y dispersión. A fin de establecer las diferencias entre una medición inicial y una final en el grupo de estudio mediante escala cuantitativa, se utilizó estadística inferencial de tipo paramétrica mediante la t pareada. Se utilizaron coeficientes de determinación para medir la variación de parámetros iniciales y finales El análisis fue realizado Microsoft Word y Exel.

16.RESULTADOS.

Córneas procuradas por personal médico no oftalmólogo sometido a programa educativo de entrenamiento durante 2015.

Nombre	Hospital de procedencia del tejido	Número de córneas procuradas
Sujeto 1	HGZ 72 (Ciudad de México)	8
Sujeto 2	HGZ CMF 1 (Durango)	6
Sujeto 3	HGZ 25 (Ciudad de México)	20
Sujeto 4	HGZ 46 (Tabasco)	6
Sujeto 5	HGZ 1 (Acapulco)	18
Sujeto 6	HGZ CMF 1 (La Paz)	12
Sujeto 7	HGZ 200 (Ciudad de México)	6
Sujeto 8	HGZ 11 (Xalapa)	8
Sujeto 9	HGZ 1 (Morelia)	4
Sujeto 10	HGZ 1 y 2 (Aguascalientes)	2
Total		90

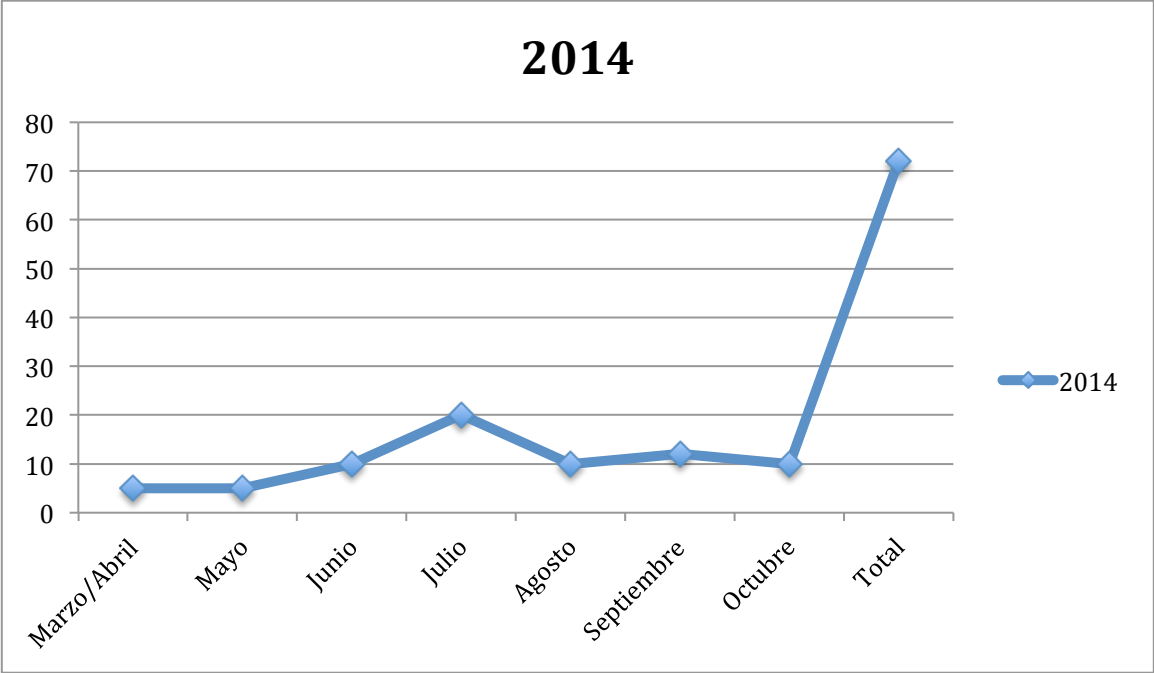
Córneas procuradas por personal médico no oftalmólogo sometido a programa educativo de entrenamiento durante 2015.



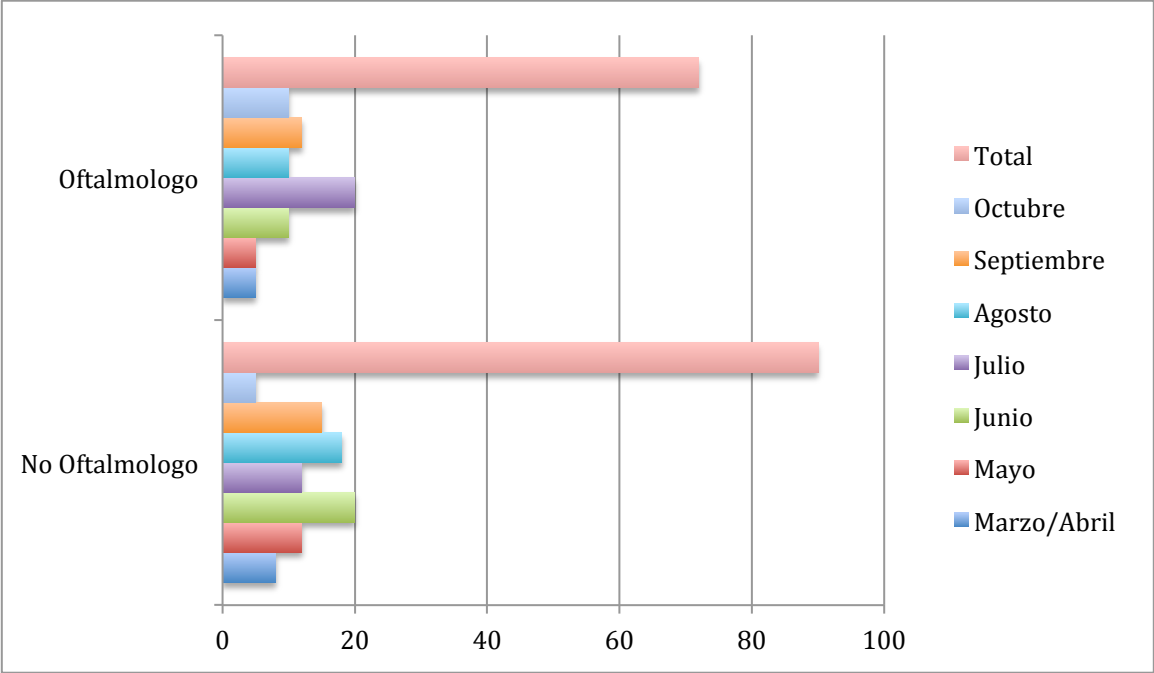
Córneas procuradas por residentes de oftalmología CMN La Raza 2014.

Nombre	Hospital de procedencia del tejido	Número de córneas procuradas
Sujeto 1	HGZ 200 (Ciudad de México)	12
Sujeto 2	HGZ 46 (Tabasco)	7
Sujeto 3	HGZ 25 (Ciudad de México)	10
Sujeto 4	HGZ 46 (Tabasco)	8
Sujeto 5	HGZ 25 (Ciudad de México)	13
Sujeto 6	HGZ 11 (Xalapa)	5
Sujeto 7	HGZ CMF 1 (La Paz)	7
Sujeto 8	HGZ 72 (Ciudad de México)	10
Total		72

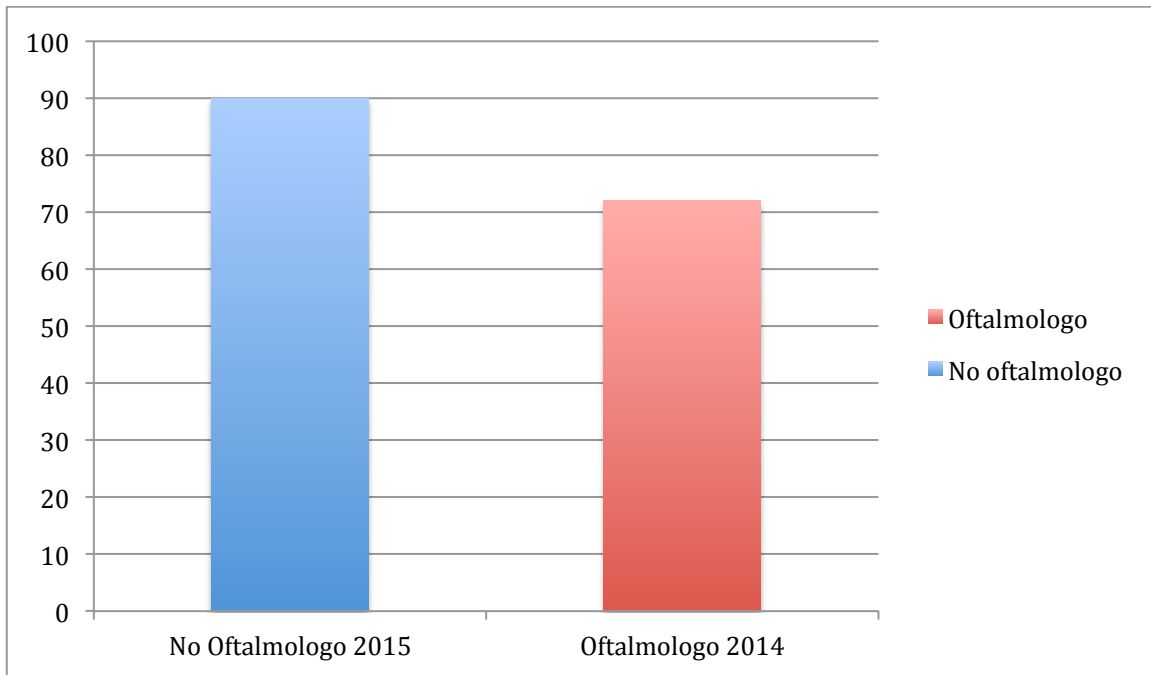
Córneas procuradas por residentes de oftalmología CMN La Raza 2014.



Integración 2014/2015.



Integración 2014/2015.



17. DISCUSIÓN

El tejido corneal es el más trasplantado en México y el mundo en función a la gran cantidad de patología en esta estructura anatómica que causa una disminución en la agudeza visual de los pacientes y por tanto una merma en la calidad de vida de los mismos, actualmente existen métodos efectivos de conservación de tejido que permiten al personal médico tomar mejores decisiones en cuanto a la selección del tejido adecuado para el paciente adecuado, la emergencia de los coordinadores de donación de órganos ha generado un impacto positivo en cuanto a la cultura de donación de órganos exponenciando así la cantidad de tejido ofertado rebasando la capacidad de respuesta del personal oftalmólogo entrenado para cubrir esta demanda, la instauración de programas educativos de entrenamiento a médicos no oftalmólogos es una estrategia útil para concretar un mayor número de procuraciones efectivas y así tener una mayor cantidad de tejido disponible para la realización de trasplantes corneales en el IMSS.

18. CONCLUSIONES.

Por medio de la realización de este estudio se ha demostrado que el impacto de la implementación de programas educativos de entrenamiento a médicos no oftalmólogos es una estrategia útil para incrementar la cantidad de procuraciones efectivas incrementando así la cantidad de tejido disponible para su uso clínico.

Los 4 grupos de médicos que fueron sometidos a este estudio lograron una productividad de 90 córneas en el periodo de tiempo que fue evaluado comparado con el histórico de año previo en el mismo periodo de tiempo, donde se logró obtener 72 botones corneales procurados únicamente por personal oftalmólogo entrenado.

El incremento en el número de botones corneales procurados podría impactar de gran manera los tiempos de espera que existen actualmente para pacientes en protocolo de trasplante corneal, la instauración de modelos educativos de entrenamiento a personal médico no oftalmólogo para toma de botón corneal con técnica in situ es una buena estrategia cuyo modelo podría ser replicado en distintos puntos del país para concretar un mayor número de procuraciones corneales.

19. REFERENCIAS

¹ Nishida T, Saika S. *Cornea and Sclera: Anatomy and Physiology*. En: Krachmer JH (ed). *CORNEA. Fundamentals, Diagnosis and management*, 3rd edition. USA: Elsevier; 2011 p.

² Croasdale CR, Barney E, et al *Eye Bank Tissue Utilization Between Endothelial Keratoplasty and Penetrating Keratoplasty Cornea*. Volume 32: 280-284 Number 3, March 2013

³ Qazi Y, Hamrah P. *Corneal Allograft Rejection: Immunopathogenesis to Therapeutics*. *J Clin Cell Immunol* S9:006. Doi:10.4172/2155-9899.S9-006

⁴ *Estado Actual de Donación y Trasplantes en México 2013* Centro Nacional de Trasplantes disponible en:
<http://www.cenatra.salud.gob.mx/descargas/contenido/trasplante/estadisticas2013.pdf>

⁵ *Centro Nacional de Trasplante, estadísticas, (consultado el 21 de abril de 2015)* disponible en:
http://www.cenatra.salud.gob.mx/interior/trasplante_estadisticas.html

⁶ AneetaJabbar, SonaliNagpure. *Quality Control of Corneal Tissue Processed and Issued by a Reference Eye Bank*. *Kerala Journal of Ophthalmology* 2012;Vol. XXIV, No.1,56-60.

⁷ Farias RJ1, Kubokawa KM et al *Evaluation of corneal tissue by slit lamp and specular microscopy during the preservation period* *Arq Bras Oftalmol*. 2007 Jan-Feb;70(1):79-83

⁸ Bourne WM, Nelson LR, Hodge DO. *Central corneal endothelial cell changes over a ten-year period*. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1997; 38: 779-82.

⁹ Schroeter J, Wilkemeyer I, et al. *Comparison of in situ Corneoscleral Disc Excision versus Whole Globe Enucleation in Cornea Donors Regarding Microbial Contamination in Organ Culture Medium – a Prospective Monocentric Study over 9 Years*. *Transfusion Medicine and Hemotherapy* 2012;39:391–394

¹⁰ Rootman DB, Wankiewicz E, Sharpen L, Baxter SA. *In situ versus whole-globe harvesting of corneal tissue from remote donor sites: effects on initial tissue quality*. *Cornea* 2007;26(3):270–273

11 Kim JH, Kim MJ et al Comparison of in situ excision and whole-globe recovery of corneal tissue in a large, single eye bank series. *Am J Ophthalmol* 2010;150:427– 433. © 2010

12 Gain P, Thuret G, et al Cornea procurement from very old donors: post organ culture cornea outcome and recipient graft outcome *Br J Ophthalmol* 2002;86:404–411

13 Querevalú-Murillo WA. Procuración de córneas por donación *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2010; 48 (3): 233-236

14 Estado Actual de Donación y Trasplantes en México Anual 2012. Centro Nacional de Trasplantes, disponible en: http://www.cenatra.salud.gob.mx/descargas/contenido/trasplante/reporte_anual_2012.pdf