



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

ASOCIACIÓN PARA EVITAR LA CEGUERA EN MÉXICO I.A.P.
HOSPITAL "DR. LUIS SÁNCHEZ BULNES"

COMPLICACIONES CORNEALES ASOCIADAS A CIRUGÍA REFRACTIVA. CARACTERÍSTICAS HISTOPATOLÓGICAS

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN MEDICINA (OFTALMOLOGÍA)

PRESENTA:
DRA. ROCÍO ZAMORA ORTIZ

ASESORES:
DR. JORGE OZORNO ZARATE
JEFE DEL SERVICIO DE CórNEA

DR. ABELARDO A. RODRIGUEZ REYES
JEFE DEL SERVICIO DE PATOLOGÍA

DRA. IVETTE HERNANDEZ AYUSO
MÉDICA ADSCRITA DEL SERVICIO DE PATOLOGÍA

MÉXICO, D.F. NOVIEMBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

COMPLICACIONES CORNEALES ASOCIADAS A CIRUGÍA REFRACTIVA. CARACTERÍSTICAS HISTOPATOLÓGICAS

Dra. Rocío Zamora Ortiz

Residente de tercer año de oftalmología

Correo electrónico: rociozmd@hotmail.com

Este trabajo fue realizado en la Asociación para Evitar la Ceguera en México, Hospital “Dr. Luis Sánchez Bulnes”, ubicado en la calle Vicente García Torres No.46, colonia Barrio de San Lucas Coyoacán, CP 04030, México D.F.; número telefónico 1084-1400.

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	5
3. ANTECEDENTES	
3.1 ANTECEDENTES GENERALES	6
3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS	8
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
5. OBJETIVOS	
5.1 OBJETIVO GENERAL	14
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
6. MATERIAL Y MÉTODOS	15
7. RESULTADOS	17
8. DISCUSIÓN	21
9. CONCLUSIONES	23
10. BIBLIOGRAFÍA	24

1. RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue identificar las características demográficas e histopatológicas de pacientes con antecedente de cirugía refractiva cuyas córneas fueron evaluadas en el servicio de Patología Oftálmica de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Hospital “Dr. Luis Sánchez Bulnes”, durante el periodo 1º de enero de 2004 a 31 de diciembre de 2013. Las características del mismo fueron: observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

Como fuente de información primaria se tomaron los datos de los expedientes del Archivo Clínico y reportes histopatológicos de todos los pacientes con antecedente de cirugía refractiva (queratotomía radiada o QR, queratectomía fotorrefractiva o PRK y LASIK, del inglés Laser-Assisted *in Situ* Keratomileusis), tratados con queratoplastia penetrante (QPP) más trasplante corneal.

El diseño y tipo de muestreo fue conveniente, consecutivo y abierto. No probabilístico. Se obtuvo un tamaño de muestra de 41 pacientes que cumplieron los criterios de inclusión.

Las variables en estudio se dividieron en demográficas e histopatológicas. Las primeras a su vez se subdividieron en edad, género, lateralidad, tiempo de evolución entre la cirugía refractiva y el tratamiento con queratoplastia penetrante, y el tipo de cirugía. Las variables histopatológicas que se estudiaron fueron: grosor corneal total, grosor epitelial, alteración en capa de Bowman, alteración estromal, alteración en Descemet, y alteración de endotelio. En casos de LASIK se midió el flap y el estroma residual y en casos de queratotomías radiadas se midió el grosor de las proyecciones de las incisiones corneales.

Los resultados más importantes fueron:

El grupo de edad más afectado fue el de 21 a 30 años, con un promedio de edad de 37.5 años. No se encontró predilección por género: 53.6% mujeres y 46.4% hombres, y reportamos predominancia del ojo izquierdo (65.9%). La cirugía refractiva que se realizó con mayor frecuencia fue LASIK en 56.1% de nuestros pacientes; el tiempo transcurrido entre la cirugía refractiva y el procedimiento de queratectomía penetrante tuvo una media de 8.8 años.

Respecto al botón corneal estudiado, el promedio de su grosor total fue de 316 micras y la media del grosor epitelial fue de 34 micras. En los casos de LASIK, el flap tuvo un grosor promedio de 74 micras y un grosor con promedio de 149 micras de estroma residual; en casos de QR las proyecciones tuvieron una media de 238 micras.

Se reportan alteraciones en Bowman en el 87.8%, predominando la ausencia focal de la capa en el 53.7%. En el estroma, del 19.5% de los casos con alteraciones, la más frecuente fue la presencia de células inflamatorias. La membrana de Descemet se reporta con enrollamiento en el 17.0% y el endotelio presentó disminución en el 14.6% de los casos.

2. INTRODUCCIÓN

Los errores refractivos son una causa prevenible de discapacidad visual a nivel mundial ^[1], que pueden afectar la calidad de vida y que aumentan con la edad^[2]. Los errores refractivos son la hipermetropía, la miopía y el astigmatismo, así como sus combinaciones, y es según la población y el grupo de edad estudiado, el error refractivo predominante, Rodríguez y Romero reportan la hipermetropía como el error refractivo predominante en Puerto Rico, Singapur, Australia y España, mientras que la miopía prevalece en Estados Unidos y Europa Occidental^[3]. Para la corrección de las ametropías, pueden utilizarse métodos conservadores como los lentes aéreos y lentes de contacto, pero también existe la posibilidad de la corrección quirúrgica, definiendo como cirugía refractiva todo procedimiento quirúrgico dirigido a la corrección de errores refractivos. El LASIK o Laser queratomileusis *in situ* y la queratectomía fotorrefractiva o PRK son los procedimientos quirúrgicos electivos más utilizados en la actualidad y altamente eficaces para el tratamiento de errores refractivos^[4]. Previo al uso de láser, se realizaban técnicas como la queratotomía radiada, la cual consistía en realizar cortes radiales a la córnea para vencer su resistencia, modificar su curvatura y con ello mejorar el error refractivo^[5], pero por la falta de resultados estables y con el advenimiento de las nuevas técnicas, se discontinuó.

Como todo procedimiento quirúrgico, la cirugía refractiva tiene indicaciones, contraindicaciones y riesgo de complicaciones. La ectasia corneal es una complicación rara pero bien descrita, reportada tanto en LASIK, como en PRK y queratotomías radiadas, aunque con menor frecuencia en estos dos últimos^[6,7], y aunque en mínimos porcentajes, puede representar una indicación para realizar queratoplastia penetrante^[8].

3. ANTECEDENTES

3.1 ANTECEDENTES GENERALES

Las principales causas de la baja visión y ceguera en el mundo, varían según los grupos de edad y población estudiados, pero es sabido que muchas de ellas son potencialmente enfermedades prevenibles y tratables^[9], dentro de las cuales encontramos a los errores refractivos. La ametropía comprende la miopía, la hipermetropía y el astigmatismo, así como sus combinaciones, los cuales se manifiestan cuando encontramos en la miopía una esfera -0,5 dioptrías (D) o más, en hipermetropía una esfera de 1.0 D o más y en astigmatismo un cilindro de 0,75 D o más^[10]. En la población latina se ha estudiado la prevalencia de los errores refractivos, encontrando una tasa del 64% en al menos un ojo y del 51% en ambos^[11]. Las ametropías pueden tratarse con el uso de corrección refractiva, bien con lentes aéreos o bien con lentes de contacto, sin embargo, también existe el tratamiento quirúrgico.

La cirugía refractiva se define como un procedimiento para modificar los defectos de refracción de un ojo con el objetivo de lograr emetropía. En la actualidad las dos formas refractivas básicas son modificación de la superficie corneal mediante láser y la cirugía refractiva intraocular^[12].

Los primeros reportes del tratamiento quirúrgico de los errores refractivos, datan de más de cien años, cuando en 1898 se describieron principios básicos para la realización de incisiones profundas corneales radiales realizadas para el aplanamiento de la córnea, procedimiento conocido como queratotomía radiada, esto con el fin de buscar una técnica eficaz y segura^[13]. Sin embargo, al no resultar una técnica estable, y con la llegada del láser, el procedimiento de queratotomía radiada es ahora obsoleto.

En la actualidad, la cirugía refractiva con láser es uno de los procedimientos quirúrgicos electivos que se realizan con mayor frecuencia, por lo que los pacientes deben de ser cuidadosamente examinados tanto oftalmológica como sistémicamente para detectar contraindicaciones para realizar estos procedimientos, reduciendo así mismo el riesgo de complicaciones ^[14].

Dentro de las variantes en la técnica de cirugía fotorrefractiva, podemos encontrar: LASIK (acrónimo de “*Laser in Situ Keratomileusis*”), PRK (acrónimo de “*Photorefractive keratectomy*”), LASEK (acrónimo de “*Laser Epithelial Keratomileusis*”) ^[12].

Las complicaciones reportadas en la cirugía refractiva, que se han descrito desde sus inicios, son los errores refractivos residuales, las infecciones, el glaucoma secundario y las ectasias corneales, entre otros ^[15, 16]. Las ectasias secundarias a cirugía refractiva se definen como el adelgazamiento estromal progresivo de la córnea, con la consecuente disminución de la agudeza visual ^[17].

La queratoplastia penetrante (QPP) es una de las técnicas de trasplante de órganos más populares y exitosas utilizadas en todo el mundo que se utiliza ampliamente en el tratamiento de diversas enfermedades de la córnea, variando sus indicaciones según las regiones geográficas y el desarrollo económico de las poblaciones estudiadas ^[18]. La ectasia corneal secundaria a cirugía refractiva continúa siendo una de las complicaciones más problemáticas, aunque poco frecuente, que puede surgir después de semanas o años de realizado el procedimiento, y es en muchos casos, la queratoplastia penetrante el proceso final para tratar esta complicación ^[19].

3.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

CIRUGÍA REFRACTIVA: RESEÑA HISTÓRICA

Aunque existen reportes de incisiones corneales con el fin de corregir la miopía desde 1898^[13], después de 1950 las complicaciones asociadas a este procedimiento ya se encontraban bien descritas^[20] además con la llegada de la cirugía fotorrefractiva en los años noventas, esta técnica fue desplazada, obteniendo mayor efectividad en los resultados, al grado de la reintervención en pacientes previamente operados de queratotomía radiada^[21].

El término “queratomileusis” lo introdujo el Dr. Barraquer Moner en 1948, al realizar los primeros procedimientos para congelar un disco de tejido corneal anterior antes de retirar el tejido estromal con un torno^[22]. Con los años, Reinstein explica: “el procedimiento continuó desarrollándose, primero a través de la técnica no congelación Barraquer-Krumeich-Swinger donde el tejido se retiró de la parte inferior del disco por un segundo pase del microqueratomo. La queratomileusis *in situ* se desarrolló más tarde al pasar el microqueratomo una segunda vez directamente en el lecho estromal. El procedimiento se hizo conocido como queratoplastia lamelar automatizada con la invención de un microqueratomo automatizado y se refinó aún más mediante la sustitución del disco sin suturas y más tarde por detener el microqueratomo para crear un colgajo de bisagra, como se demostró por primera vez en 1989. La historia del láser excimer se remonta a 1900 y la teoría cuántica, que finalmente llevan al descubrimiento de que 193 nm pulsos láser excimer ultravioleta podrían fotoablar tejido corneal sin daño térmico ultraestructural, y los estudios de cicatrización de heridas confirmaron que gran área de la ablación se puede realizar en el centro de la córnea. Esto fue descrito como PRK en 1986. La incorporación de un microqueratomo en 1990 finalmente llevó a láser *in situ* queratomileusis-LASIK-tal como lo conocemos hoy en día”^[23].

INDICACIONES GENERALES DE LA CIRUGÍA REFRACTIVA

Las indicaciones generales de la cirugía refractiva son: tener un error refractivo de más de 1 dioptría, tener mínimo 21 años cumplidos^[12], tener un año sin modificación refractiva y tener una topografía corneal normal que documente al paciente como candidato a operación^[24].

Actualmente los procedimientos de ablación pueden ser indicados para la corrección quirúrgica refractiva de la miopía (hasta -10 dioptrías), hipermetropía (hasta +6 dioptrías) y astigmatismo (hasta 4 dioptrías)^[15].

LÁSER EXCIMER

El Láser Excimer es una radiación ultravioleta de 193 nm de longitud de onda y alta energía, que es liberada en la disociación de dímeros argón-flúor por una corriente eléctrica de alto voltaje (30.000 voltios). A una longitud de onda de 193 nm, los fotones altamente energizados rompen enlaces moleculares carbono-carbono y carbono-hidrógeno en el tejido corneal en un proceso denominado fotoablación disruptiva. En la fotoablación, las partículas liberadas son expelidas a gran velocidad, lo que disipa la energía, minimizando el daño térmico en los tejidos adyacentes. Esto permite remover tejido con alta precisión (0.25 μm de diámetro en cada pulso) y mínimo daño al tejido adyacente, por lo que no existe formación de cicatriz y se preserva la transparencia corneal. La fuente del Láser se encuentra comandada por un computador, el cual ha sido programado para los algoritmos de tratamiento de cada vicio de refracción, determinando en un plano tridimensional la cantidad necesaria de pulsos y su distribución topográfica en la superficie corneal^[25].

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

QUERATOTOMÍA RADIADA

La operación de queratotomía radiada fue el procedimiento realizado con el fin de aplanar la córnea mediante incisiones profundas antes de la llegada del láser. Sin embargo, a los pocos años de comenzar a realizarse, se encontró la hipocorrección de los errores refractivos como un evento común, así como la imprevisibilidad del resultado, principalmente por la incapacidad para medir y controlar las propiedades biomecánicas de la córnea, y consecuentemente los efectos secundarios de refracción, como anisometropía, aumento de astigmatismo, y presbicia sintomática, además de los efectos secundarios menos comunes pero más severos, como la infección ocular y rotura traumática de la córnea en las cicatrices de queratotomía^[26].

QUERATECTOMÍA FOTORREFRACTIVA (PRK)

Esta técnica de ablación de superficie consiste en la remoción de 7 a 9.5mm de epitelio corneal utilizando debridamiento mecánico, alcohol o láser con el fin de exponer el estroma para aplicar el tratamiento de láser Excimer^[15]. Este tratamiento quirúrgico, el primero en utilizar láser Excimer, se prefiere para pacientes con refracciones bajas a moderadas ya que en refracciones altas es frecuente el desarrollo de “haze” (opacidad estromal)^[24].

LASIK

La técnica más utilizada en la actualidad es el LASIK y consiste en realizar un corte de la superficie anterior de la córnea mediante un microquerátomo^[24]; el corte incluye histológicamente al epitelio, la capa de Bowman y estroma anterior, este flap o colgajo se desplaza para aplicar el tratamiento de ablación con láser Excimer^[25]. Las complicaciones más frecuentes de este procedimiento se relacionan con la formación del flap, como veremos a continuación.

COMPLICACIONES

INFECCIONES

Son una complicación rara (incidencia 0.02%^[27]) pero que amenaza potencialmente la visión. Suelen ser causadas por microorganismos gram positivos y se presentan de 2 a 7 días posterior a la cirugía. La profilaxis adecuada con antibioterapia tópica ejerce una cobertura adecuada^[15].

HAZE

Es una opacidad en el estroma de la córnea que se suele presentar a partir de las 4 a 6 semanas y puede prolongarse por meses o años^[28].

Se presenta en PRK cuando se tratan errores refractivos altos y se explica por la alteración de los queratocitos hacia miofibroblastos que depositan colágeno y causan el tipo de opacidad persistente que se define como tejido cicatrizal^[15].

OJO SECO

Esta complicación se presenta con mayor frecuencia en LASIK que en PRK, ya que en la primera, las terminaciones nerviosas estromales son cortadas transversalmente al crear el flap, y en la segunda esto se evita permitiendo su rápida recuperación^[15].

ECTASIA

La ectasia es una condición rara en la que el ojo se vuelve cada vez más miope, con astigmatismo irregular y adelgazamiento corneal, resultando, en estos casos, en la pérdida iatrogénica de agudeza visual; se ha descrito como la más grave de todas las complicaciones relacionadas con la cirugía refractiva, ya que pueden conducir a la pérdida grave de la visión^[15]. Esta complicación está bien descrita posterior a cirugía LASIK, pero los casos reportados en PRK son de pacientes con características sugestivas de ectasia o antecedente familiar de queratocono^[6].

QUERATOPLASTIA PENETRANTE: DEFINICIÓN E INDICACIONES

La queratoplastia o trasplante de córnea es el reemplazo quirúrgico de tejido corneal dañado por tejido corneal sano. El injerto corneal puede ser lamelar (de espesor parcial de la córnea injertado) o penetrante (espesor total de la córnea injertada). Los principales objetivos de trasplante de córnea son para mejorar la visión, mantener la integridad del globo y en algunos casos disminuir el dolor^[29].

Fernandez y colaboradores, en el estudio realizado en Canarias, explican sobre las indicaciones de QPP y su tendencia en los últimos años ^[8]: “En la actualidad las principales indicaciones para la queratoplastia penetrante se pueden agrupar en cuatro categorías: óptica (para mejorar la agudeza visual), tectónica (para restaurar la estructura corneal), terapéutica (para actuar sobre una enfermedad corneal activa) y cosmética (opacidad corneal desfigurante sin expectativas visuales). En los últimos cuarenta años se ha experimentado un relevante cambio en cuanto a las indicaciones de queratoplastia penetrante, en parte por un mejor control médico de las queratopatías infecciosas, así como por un aumento en el número de cirugías de la catarata. En este sentido ha adquirido gran protagonismo como indicación la queratopatía bullosa, tanto afáquica como pseudofáquica. La indicación más frecuente de queratoplastia en nuestro estudio fue el queratocono (43,66%); seguida por las queratopatías bullosas posquirúrgicas (11,97%), queratopatía herpética (10,56%), retransplante corneal (9,85%), queratopatía postraumática (9,85%), distrofias corneales (7,74%), infecciones no herpéticas (2,81%), opacidades corneales congénitas (0,7%), complicaciones de cirugía refractiva (0,7%) y por último una miscelánea que agrupa queratopatías neurotróficas, posglaucomatosas y no filiadas (2,11%).”

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuáles son las características demográficas e histopatológicas de pacientes con ectasia corneal como complicación secundaria a cirugía refractiva cuyas córneas fueron evaluadas en el servicio de Patología Oftálmica de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Hospital “Dr. Luis Sánchez Bulnes”, durante el periodo 1º de enero de 2004 a 31 de diciembre de 2013?

5. OBJETIVOS

5.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar las características demográficas e histopatológicas de pacientes con antecedente de cirugía refractiva cuyas córneas fueron evaluadas en el servicio de Patología Oftálmica de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Hospital “Dr. Luis Sánchez Bulnes”, durante el periodo 1º de enero de 2004 a 31 de diciembre de 2013.

5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En el paciente:

- Determinar la edad del paciente.
- Determinar el género del paciente.
- Clasificar la lateralidad en la córnea estudiada.
- Describir el tipo de cirugía.
- Determinar el tiempo de evolución entre la cirugía refractiva y el tratamiento con queratoplastia penetrante.

En el botón corneal del paciente:

- Determinar grosor corneal total.
- Determinar el grosor epitelial.
- Describir la presencia de alteración en capa de Bowman.
- Describir la presencia de alteración estromal.
- Determinar la presencia de alteración en Descemet.
- Determinar la presencia de alteración de endotelio.
- Determinar el grosor del flap y del estroma residual en casos de LASIK y de las proyecciones de las incisiones corneales, en caso de queratotomías radiadas.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo en el periodo de tiempo comprendido del 1º de enero de 2004 a 31 de diciembre de 2013, en el servicio de Patología Oftálmica de la Asociación Para Evitar la Ceguera en México I.A.P., Hospital “Dr. Luis Sánchez Bulnes”.

Se recolectaron los datos de los expedientes del Archivo Clínico y reportes histopatológicos de todos los pacientes con antecedente de cirugía refractiva (queratotomía radiada, queratectomía fotorrefractiva o LASIK, del inglés Laser-Assisted *in Situ* Keratomileusis), tratados con queratoplastia penetrante (QPP) más trasplante corneal. Las laminillas fueron examinadas bajo un microscopio óptico, midiendo los grosores con una lente ocular de 10x.

Los datos correspondientes a cada paciente se concentraron en una cédula diseñada exclusivamente para tal efecto, en la cual se recopilaban los datos que se encontraron objeto de nuestro estudio.

Una vez obtenidos los resultados se realizaron el análisis estadístico, análisis de resultados y finalmente discusión y conclusiones.

Los criterios de inclusión fueron: pacientes de cualquier edad y cualquier género, con antecedente de cirugía refractiva que requirieron queratoplastia penetrante + trasplante de córnea, y cuyos botones corneales hayan tenido un estudio histopatológico en el Servicio de Patología Oftálmica de la APEC. Los criterios de exclusión fueron: pacientes con heridas y/o lesiones corneales secundarias a trauma, antecedente de queratitis infecciosas, aquellos que no contaron con laminillas y/o bloques de parafina y los botones corneales de espesor parcial (lámina anterior).

El diseño y tipo de muestreo fue conveniente, consecutivo y abierto. No probabilístico. El tamaño de la muestra fue de 41 pacientes.

Las variables estudiadas en el paciente (demográficas) fueron: edad, género, lateralidad, tiempo de evolución entre la cirugía refractiva y el tratamiento con queratoplastia penetrante, y el tipo de cirugía.

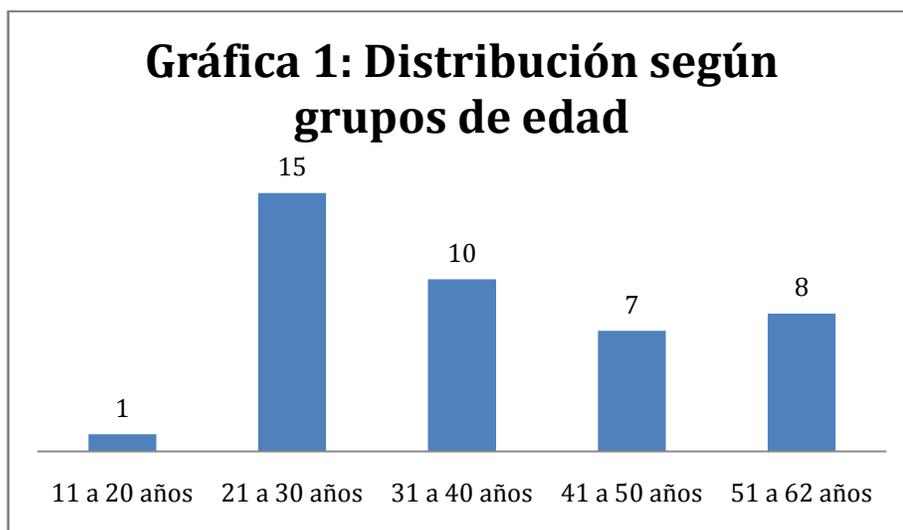
Las variables estudiadas en el botón corneal (histopatológicas) fueron: grosor corneal total, grosor epitelial, alteración en capa de Bowman, alteración estromal, alteración en Descemet, y alteración de endotelio. En casos de LASIK se midió el flap y el grosor del estroma residual y en casos de queratotomías radiadas se midió el grosor de las proyecciones de las incisiones corneales.

Para el análisis de la base de datos se utilizó estadística descriptiva, frecuencias y medidas de tendencia central.

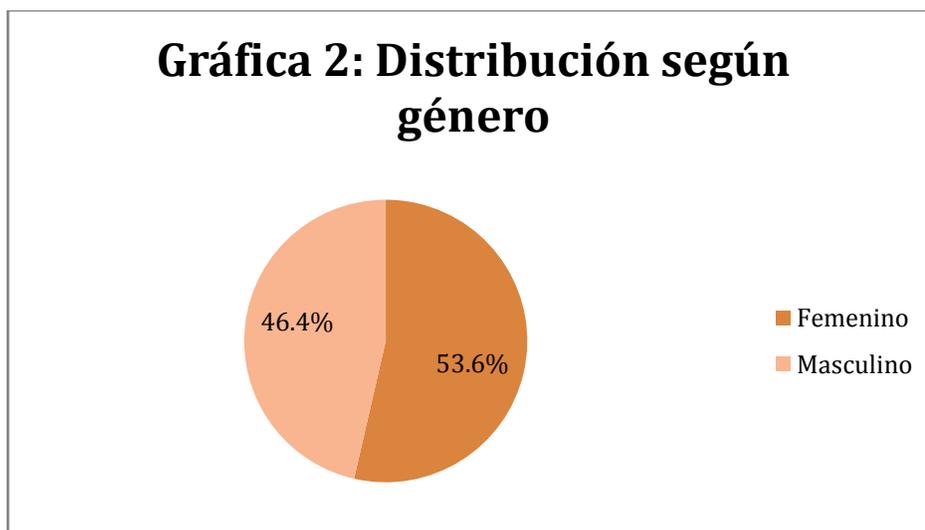
Los resultados se presentan en cuadros y gráficas para su mejor comprensión.

7. RESULTADOS

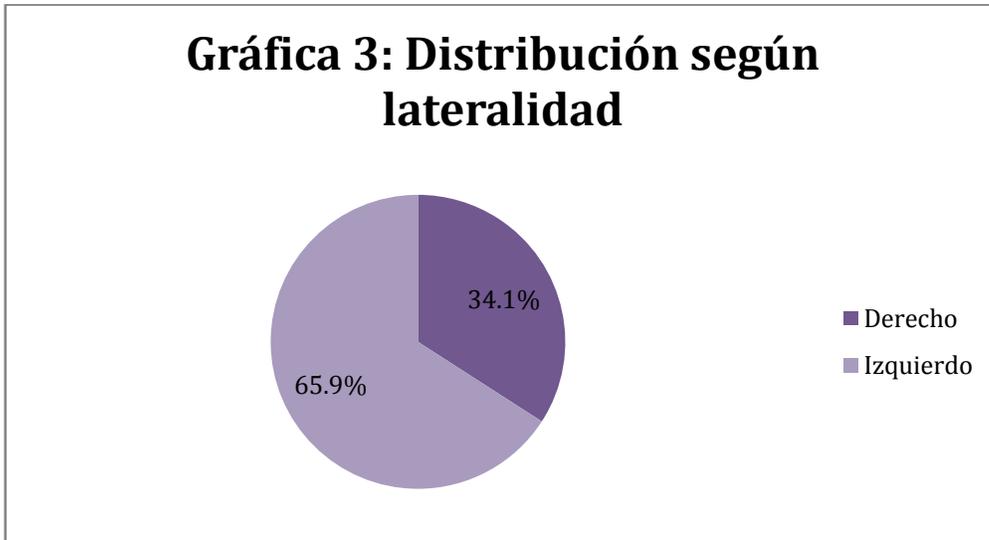
Del total de 41 pacientes que fueron intervenidos de queratoplastia penetrante y cuyos botones corneales se estudiaron en el Servicio de Patología Oftálmica, encontramos que de acuerdo a los grupos de edad, el promedio fue de 37.5 años, con una edad mínima de 16 años y máxima de 62 años. Según el grupo de edad, la mayor cantidad de pacientes se sitúan entre 21 a 30 años (Gráfica 1).



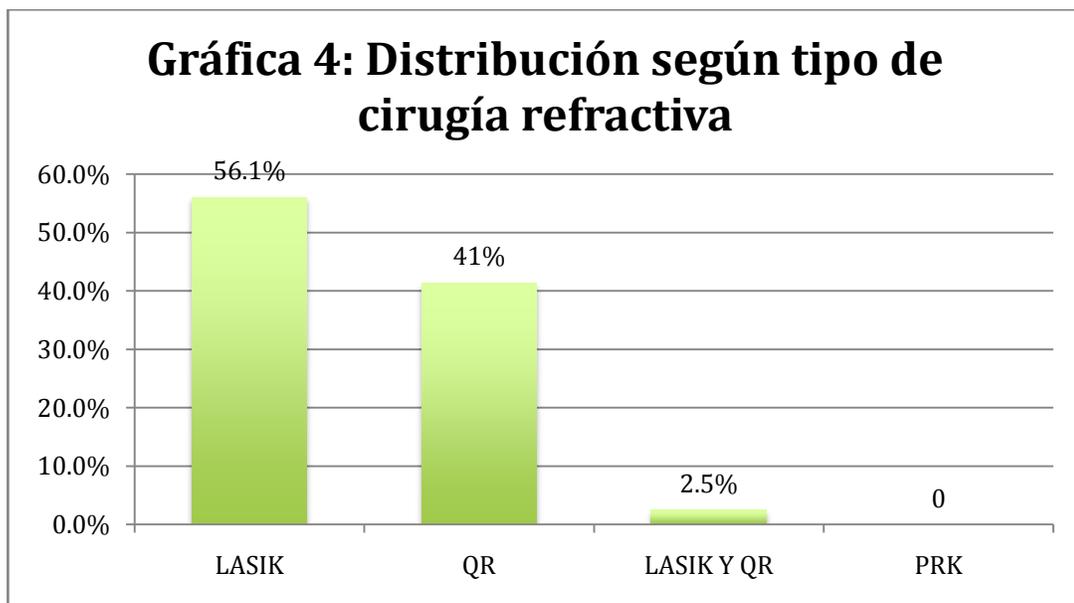
La distribución por género fue de la siguiente manera: 53.6% mujeres y 46.4% hombres (Gráfica 2).



Se encontró predominancia en el ojo izquierdo con un porcentaje de 65.9% (Gráfica 3).



Las cirugías refractivas realizadas se distribuyeron de la siguiente manera: 23 pacientes fueron intervenidos de cirugía LASIK, 17 de QR y 1 paciente de ambas cirugías. No se encontró ningún caso de PRK. (Gráfica 4)



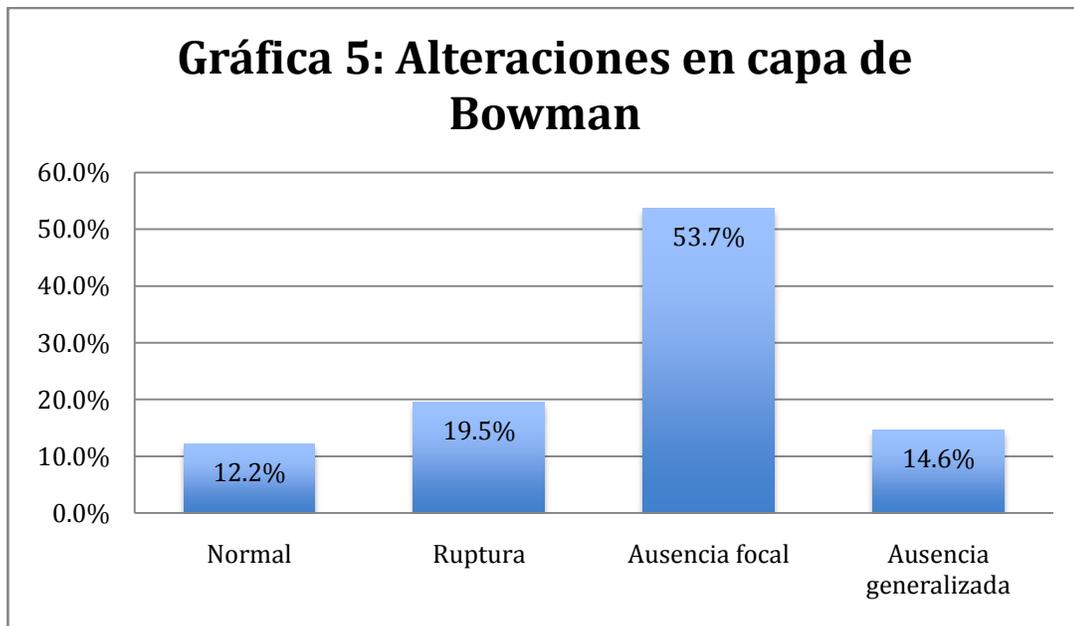
En el presente estudio, el tiempo transcurrido entre la cirugía refractiva y la queratectomía penetrante tuvo un rango de 9 meses a 25 años, con una media de 8.8 años y una desviación estándar de 6.0. De todos los casos, 24 fueron intervenidos de QPP menos o igual a 10 años de haberse realizado la primera cirugía (refractiva), mientras 20 pacientes fueron intervenidos de QPP después de 10 años del primer procedimiento; de éstos últimos en sólo un caso pasaron más de 25 años.

En lo que respecta a las variables estudiadas en el botón corneal, el grosor corneal total mínimo fue de 120 micras y el máximo de 550 micras, con un promedio de 316 micras, mientras el grosor del epitelio tuvo un rango de 10 a 100 micras, con una media de 34 micras. En los casos de LASIK, el grosor del flap medido fue 40 micras el mínimo y 120 micras el más alto del rango, con promedio de 74 micras. En los casos de QR las proyecciones de las incisiones corneales tuvieron un rango de 75 a 400 micras, con una media de 238 micras (Tabla 1).

TABLA 1: GROSOR DE ESPESORES CORNEALES

GROSOR (MICRAS)	TOTAL	EPITELIAL	FLAP	ESTROMA RESIDUAL	PROYECCIONES DE INCISIONES
MÍNIMO	120	10	40	50	75
MÁXIMO	550	100	120	300	400
PROMEDIO	316	34	74	149	238

Al estudiar la capa de Bowman histopatológicamente, se encontró normal en el 12.2% de los casos y anormal en el 87.8% de los casos, de los cuales en el 19.5% se encontraron rupturas, en el 53.7% ausencia focal de la capa y en el 14.6% ausencia generalizada (Gráfica 5).



En el estudio del estroma las alteraciones encontradas fueron: presencia de pannus (estroma anterior) en 2 casos, vasos (estroma medio y profundo) en 1 caso y células inflamatorias (estroma medio y profundo) en 5 casos (Tabla 2).

TABLA 2: ALTERACIONES EN ESTROMA

CARACTERÍSTICAS	PANNUS	VASOS ESTROMALES	CÉLULAS INFLAMATORIAS
AUSENTES	39	40	36
PRESENTES	2	1	5

La membrana de Descemet se encontró alterada en 7 casos, lo que representa el 17.0%, lo que se documenta como enrollamiento histopatológico de dicha capa. El endotelio se encontró sin alteración en el 85.4% de los casos y disminuido en el 14.6% de los botones corneales estudiados.

8. DISCUSIÓN

La ectasia corneal posterior a cirugía refractiva es una complicación rara pero potencialmente devastadora, que puede ocurrir cuando el lecho estromal residual (LER) es delgado, lo que resulta en la pérdida de la estabilidad biomecánica de la córnea. Se recomienda dejar un LER mayor a 250 micras, especialmente en córneas de menos de 500 micras de grosor total, para reducir al mínimo el riesgo de ectasia^[17], sin embargo, hay informes de pacientes con un LER de 250 micras o más grueso que han desarrollado ectasia^[17]. Quizás hay algunos otros factores que contribuyen al desarrollo de queratectasia después de este tipo de intervención quirúrgica.

Es importante tener presente las contraindicaciones ya conocidas para la cirugía refractiva^[12, 30, 31], (enfermedades de la colágena, predisposición a la cicatrización hipertrófica o formación de queloides, diabetes, tratamientos prolongados con esteroides o inmunosupresores, ciertas alteraciones corneales congénitas o adquiridas, astigmatismos irregulares, uveítis, glaucoma, alteraciones vítreo-retinianas que predispongan al desprendimiento de retina, entre otras) en la evaluación preoperatoria del paciente que desee someterse a dicha intervención.

En el presente estudio se encontró que el mayor número de pacientes se sitúa en el rango entre 21 y 30 años, coincidiendo con Randleman^[32], aunque existen otros estudios^[33,34], que no reportan correlación de la edad del paciente con la presentación de ectasia. Gurkan y cols.^[35], reportan un ligero predominio por el género masculino y el ojo izquierdo, mientras nosotros no encontramos predominio por género pero si por el ojo izquierdo.

De los estudios actuales que han estudiado las características del tejido corneal en las complicaciones, los que encontramos son de cirugía LASIK^[19, 34], lo cual se explica por el desuso de la QR; en este estudio encontramos igualmente el LASIK como el mayor procedimiento realizado.

Twa y cols.^[36], reportan el tiempo de ectasia post-LASIK (entre la cirugía refractiva y el diagnóstico de ectasia) con una media de 13 meses y un rango de 6 a 20 meses, Gurkan y cols.^[35], reportan un promedio de 36 meses y nosotros reportamos un rango de 9 meses a 25 años, con una media de 8.8 años, pero esta diferencia se puede explicar porque en este estudio se midió el tiempo transcurrido entre la cirugía refractiva y el tratamiento final de la ectasia con QPP.

Brenner y cols.^[37], encontraron un promedio de grosor corneal central de 534.18 micras en ojos con ectasia posterior a LASIK, mientras Gurkan y cols.^[35] reportan un grosor corneal central más delgado que la mayoría de los estudios con un promedio de 447.43 micras; nosotros reportamos una media de 316 micras.

Al igual que en otros estudios ^[38, 39], reportamos adelgazamiento en el grosor epitelial. En la capa de Bowman, encontramos rupturas y otras alteraciones previamente descritas en la literatura ^[34, 38]. Respecto al estroma, de los hallazgos reportados en estudios previos, tales como adelgazamiento de las laminillas de colágeno, cicatrices en el estroma, la presencia de inflamación y de un anillo de hierro alrededor de la ectasia ^[17, 40, 41], nosotros reportamos la presencia de alteraciones en 8 casos (pannus, vasos y células inflamatorias). En la membrana de Descemet y en el endotelio, en la mayoría de los pacientes no se encontraron alteraciones, coincidiendo con Meghpara y cols. ^[37], y Moshifar y cols. ^[42].

Meghpara y cols. ^[37], reportan grosores centrales del flap de 60 a 136 micras y grosores del estroma residual centrales de 129 a 264 micras, mientras nosotros encontramos un flap con grosores en rango de 40 a 120 micras y grosores de estroma residual de 50 a 300 micras. No encontramos artículos relacionados con mediciones de las proyecciones corneales de QR.

CONCLUSIONES

Luego del análisis de los resultados concluimos que las características demográficas coinciden en general con lo descrito en la literatura médica. Respecto a los hallazgos histopatológicos que predisponen a la formación de ectasias corneales, se relacionan con la inestabilidad biomecánica inducida por el acto quirúrgico y son, principalmente disminución en el grosor corneal total, estromal residual menor a 300 micras y atrofia epitelial, además de alteración en las capas de Bowman, estroma, Descemet y endotelial.

Identificando los factores de riesgo podemos realizar medicina preventiva, disminuyendo así la prevalencia de la ectasia corneal posterior a cirugía refractiva.

9. BIBLIOGRAFÍA

1. Tarcy-Hornoch K., Ying-Lai M., Varma R, and Los Angeles Latino Eye Study Group Myopic refractive error in adult Latinos: Los Angeles Latino Eye Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2006;47:1845–1852.
2. The Eye Diseases Prevalence Research Group: the prevalence of refractive errors among adults in the United States, Western Europe, and Australia. *Arch Ophthalmol.* 2004;122:495–505.
3. Rodriguez NM, Romero AF. The prevalence of refractive conditions in Puerto Rican adults attending an eye clinic system. *J Optom.* Jul 2014; 7(3): 161–167.
4. Moshifar M, Mifflin MD, McCaughey MV, Gess AJ. Prospective, randomized, contralateral eye comparison of tetracaine and proparacaine for pain control in laser *in situ* keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Clin Ophthalmol.* 2014; 8: 1213–1219.
5. Swinger CA. Refractive surgery for the correction of myopia. *Trans Ophthalmol Soc UK* 1981;101 (Pt 4):434-439
6. Randleman JB, Caster AI, Banning CS, Stulting RD. Corneal ectasia after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2006; 32: 1395–8.
7. Holland SP, Srivannaboon S, Reinstein DZ. Avoiding serious corneal complications of laser assisted *in situ* keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Ophthalmology* 2000; 107: 640–52.
8. Fernández-Baca Vaca G, Arteaga Hernández V, Aguilar Estévez J, Rodríguez Martín J. Penetrating keratoplasty at the University Hospital of the Canary Islands. Our experience. *ARCH. SOC. CANAR. OFTAL.* 2005; 16.
9. Cotter SA, Varma R, Ying-Lai M, Azen SP, Klein R. Causes of low vision and blindness in adult Latinos: the Los Angeles Latino Eye study. *Ophthalmology.* 2006;113(9):1574–1582.
10. Sandhu R.K., Munoz B.E., Swenor B.K., West S.K. Refractive error and visual function difficulty in a Latino Population. *Ophthalmology.* 2012;119:1731–1736.
11. Uribe J., Swenor B., Muñoz B., West S. Uncorrected refractive error in Latino population: Proyecto Ver. *Ophthalmology.* 2011;118:805–811.

12. Gobierno Federal. Criterios para cirugía refractiva en población adulta. Guía de Práctica Clínica. Catálogo maestro de guías de práctica clínica: IMSS-631-13, p.2.
13. Waring GO. Evolution of radial keratotomy for myopia. *Trans Ophthalmol Soc U K*. 1985;104 (Pt 1):28-42.
14. Bower KS, Woreta F. Update on contraindications for laser-assisted *in situ* keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Curr Opin Ophthalmol*. 2014 Jul;25(4):251-7.
15. Reynolds A, Moore JE, Naroo SA, Moore CB, Shah S. Excimer laser surface ablation: a review. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2010;38(2):168–182.
16. Dhanda RP, Kalevar V. Radial keratotomy in India untoward consequences and complications. *Indian J Ophthalmol*. 1990 Jul-Sep;38(3):139-44.
17. Seiler T, Koufala K, Richter G. Iatrogenic keratectasia after laser *in situ* keratomileusis. *Journal of Refractive Surgery*. 1998;14(3):312–317.
18. Jun-Yi Wang, Li-Xin Xie, Jing Zhao. Trends in the indications for penetrating keratoplasty in Shandong, 2005-2010. *Int J Ophthalmol*. 2011; 4(5): 492–497.
19. Meghpara et al. Keratectasia After Laser *In Situ* Keratomileusis: A Histopathologic and Immunohistochemical Study. *Arch Ophthalmol*. 2008 December ; 126(12): 1655–1663.
20. Marmer RH. Radial keratotomy complications. *Ann Ophthalmol*. 1987 Nov;19(11):409-11.
21. Meza J, Perez-Santonja JJ, Moreno E, Zato MA. Photorefractive keratectomy after radial keratotomy. *J Cataract Refract Surg* 1994;20:485-489.
22. Barraquer JI. Keratomileusis for the correction of myopia. *Ann Inst Barraquer* 1964; 5: 209-229.
23. Reinstein DZ, Archer TJ, Gobbe M. The history of LASIK. *J Refract Surg*. 2012 Apr;28(4):291-8.
24. Ramirez-Fernandez M, Hernández-Quintela E. Cirugía Refractiva. De: Reviewed by ebookspdfs on 24 April 2014 .
25. Arntz BA. Pasado, presente y futuro de la cirugía refractiva. *Boletín Escuela de Medicina U.C. Pontificia Universidad Católica de Chile*, 2007;32:89-92.

26. American Academy of Ophthalmology. Radial keratotomy for myopia. *Ophthalmology*. 1993 Jul;100(7):1103-15.
27. Wroblewski KJ, Pasternak JF, Bower KS et al. Infectious keratitis after photorefractive keratectomy in the United States Army and Navy. *Ophthalmology* 2006; 113: 520–5.
28. Fagerholm P. Wound healing after photorefractive keratectomy. *J Cataract Refract Surg* 2000; 26: 432–47.
29. Forrester JV, Kuffova L. Corneal Transplantation. An immunological guide to the clinical problem. *Surgery of corneal graft in humans*. Imperial College Press, 2004: 8-30.
30. Machado-Fernandez E, Benitez-Merino MC, Díaz-Parra Y. Revisión y actualización en cirugía refractiva corneal. *Rev Cubana de Oftalmol* 1999;12(2):146-55.
31. Bower KS, Woreta F. Update on contraindications for laser-assisted in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Curr Opin Ophthalmol*. 2014 Jul;25(4):251-7.
32. Randleman JB, Woodward M, Lynn J, and Stulting RD, Risk assessment for ectasia after corneal refractive surgery. *Ophthalmology*, vol. 115, no. 1, pp. 37–50, 2008.
33. Binder PS and Trattler WB, Evaluation of a risk factor scoring system for corneal ectasia after LASIK in eyes with normal topography. *Journal of Refractive Surgery*, vol. 26, no. 4, pp. 241–250, 2010.
34. Spadea L, Cantera E, Cortes M, Conocchia NE and Stewart M. Corneal ectasia after myopic laser in situ keratomileusis: a long-term study. *Clinical Ophthalmology*, vol. 6, no. 1, pp. 1801–1813, 2012.
35. Gurkan TM et cols. Risk Factors in Post-LASIK Corneal Ectasia. *Journal of Ophthalmology* Vol. 2014: pp 4. Article ID 204191.
36. Twa MD, Nichols JJ, Joslin CE et al. Characteristics of corneal ectasia after LASIK for myopia. *Cornea*, vol. 23, no. 5, pp. 447–457, 2004.

37. Brenner et al. Clinical grading of post-LASIK ectasia related to visual limitation and predictive factors for vision loss. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 2012;38:1817-1826.
38. Meghpara B et al. Keratectasia After Laser In Situ Keratomileusis: A Histopathologic and Immunohistochemical Study. *Arch Ophthalmol*. 2008 December ; 126(12): 1655–1663.
39. Kim H, Song IK, Joo CK. Keratectasia after laser in situ keratomileusis: clinicopathological case report. *Ophthalmologica* 2006;220(1):58–64.
40. Ozdamar A, Aras C, Ustundag C, Bahcecioglu H, Ozkan S. Corneal iron ring associated with iatrogenic keratectasia after myopic laser in situ keratomileusis. *J Cataract Refract Surg* 2000;26(11): 1684–1686.
41. Jabbur NS, Stark WJ, Green WR. Corneal ectasia after laser-assisted in situ keratomileusis. *Arch Ophthalmol* 2001;119(11):1714–1716.
42. Moshifar M et al. Radial keratotomy associated endothelial degeneration. *Clinical Ophthalmology* 2012;6 213–218.