

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

ASOCIACIÓN PARA EVITAR LA CEGUERA
EN MÉXICO
HOSPITAL “DR. LUIS SÁNCHEZ BULNES”

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL
TÍTULO EN
OFTALMOLOGÍA

TÍTULO DE LA TESIS:
KERATOMILEUSIS IN SITU CON LASER EN
PACIENTES POSTOPERADOS DE
QUERATOTOMÍA RADIADA

AUTOR:
MARÍA JOSÉ SÁNCHEZ-LIRA





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.

Título de la Tesis:
Keratomileusis in situ con laser en pacientes postoperados de
queratotomía radiada

Autor:
María José Sánchez-Lira

Jurado:

Dr. Ramón Naranjo Tackman
Presidente

Dra. Narlly del Carmen Ruíz Quintero
Secretario

Dra. Guadalupe Cervantes Coste
Vocal

Dra. Ana Aurora Lorenzo Mejía
Vocal

Dra. Sandra Aguilar Caso
Vocal

Dedicatoria

A Dios, por haberme dado la Vida, una vocación y todas las herramientas para seguir Su llamado.

A Carlos, cuyos vastos talentos hicieron posible esta tesis y sobrevivir cada día.

Indice

1. Introducción	1
1.1 La agudeza visual y los errores refractivos	1
1.2 Historia del tratamiento de los errores refractivos	2
1.3 La aparición de la cirugía refractiva	5
1.4 Cirugía refractiva y satisfacción de los pacientes	5
1.5 Historia de la cirugía refractiva	6
1.6 La queratotomía radiada	6
1.7 Otros tipos de cirugía refractiva	9
1.8 Corrección del desvío refractivo hipermetrópico secundario a queratotomía radiada	12
2. Justificación	14
3. Hipótesis	15
4. Objetivos	16
5. Material y métodos	17
5.1 Tipo de estudio	17
5.2 Criterios de inclusión	17
5.3 Metodología	17
6. Resultados	18
6.1 Epidemiología	18
6.2 Resultados refractivos	18
6.3 Resultados de la agudeza visual	19
7. Discusión	20
8. Conclusiones	21
9. Perspectivas	22
10. Referencias	23

1. Introducción

1.1 La agudeza visual y los errores refractivos

La agudeza visual (AV) disminuida es el principal hallazgo de las alteraciones visuales, y dentro de las técnicas de detección de anomalías visuales, representa una de las más sensibles. La AV se refiere al punto más pequeño que una persona puede distinguir.

La idea de que la mínima separación entre dos fuentes puntiformes de luz era una medida de la visión se remonta a Hooke en 1679, cuando afirmó “es difícilmente posible para el ojo de cualquier animal, distinguir un ángulo mucho menor que el de un minuto: y donde dos objetos están a una distancia menor de un minuto, si son objetos brillantes, parecerán ser un solo objeto”.

Más tarde, a principios del siglo diecinueve, Purkinje y Young utilizaban letras de distintos tamaños para juzgar la extensión del poder de distinguir objetos para la visión cercana. Finalmente, en 1863, el profesor Hermann Snellen desarrolló la tabla de Snellen para evaluar la agudeza visual. En ella, una persona con una visión de 20/20 es capaz de distinguir una letra que mantiene un ángulo visual de 5 minutos en el ojo¹⁻³, como se demuestra en el esquema de la figura 1.

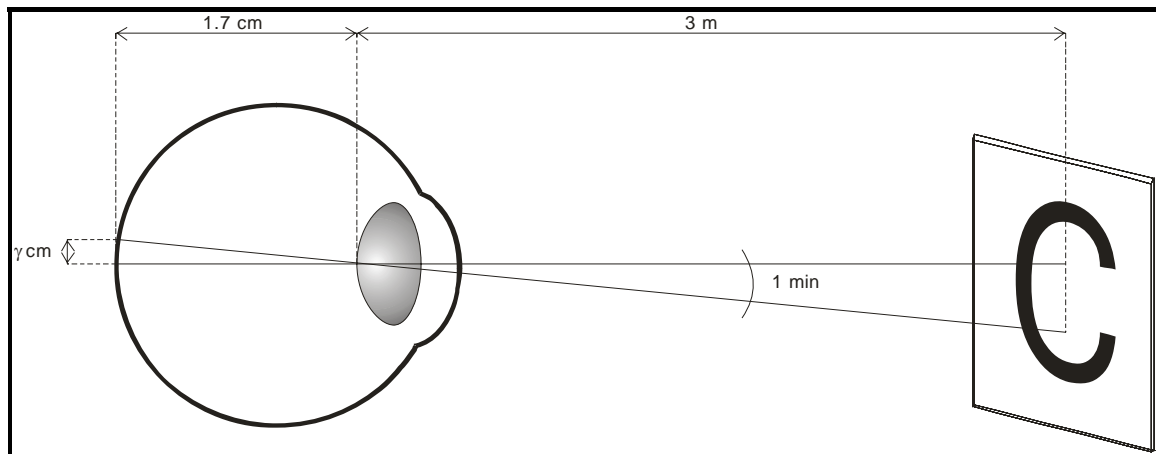


Figura 1. El espacio abierto de la letra de la cartulina tiene un ángulo de un minuto de arco en el ojo, por lo que todas las partes de la letra se pueden distinguir como figuras separadas y por lo tanto, se puede saber de qué letra se trata. Este es el principio de la cartilla de Snellen.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

Aproximadamente el 90% de las alteraciones de AV, son causados por Errores Refractivos (ER)^{1,4,5}, los cuales se presentan en 3 a 10% de los preescolares, y se vuelven más comunes conforme los niños crecen⁶.

Los problemas visuales en preescolares tienen una prevalencia en EUA de 5 a 10%⁷. En Tanzania, 10.2% de los niños de 7 a 19 años de edad tienen visión baja por lo menos en un ojo^{8,9} y en la India la incidencia de miopía es de 4 a 7% en niños menores de 15 años y de 19.39% en personas mayores de 15 años^{10,11}. En Australia se reporta una prevalencia de alteraciones significativas de la AV de 17%¹².

En México 12 a 25% de los niños de 3 a 13 años de edad presenta disminución de la AV^{13,14}.

Por todo lo anterior, se entiende que existen y han existido en la historia de la humanidad muchos millones de personas con errores refractivos.

1.2 Historia del tratamiento de los errores refractivos

Desde el siglo XIII se ha intentado disminuir el impacto de los errores refractivos en la vida cotidiana, primero con el uso de lentes aéreos, y posteriormente lentes de contacto.

La historia de los lentes inició hace varios siglos. Los registros históricos más antiguos indican que los griegos utilizaban lentes convexos para producir fuego. Nerón, de quien se dice era miope, contemplaba las peleas de gladiadores a través de una esmeralda moldeada en forma de lente cóncavo. Por su parte, Séneca describió los efectos de un globo de vidrio lleno con agua.

Fue el matemático, árabe Alhazen (Abu Ali al-Hasan Ibn Al-Haitham) quien escribió el primer tratado amplio sobre lentes, describiendo incluso la imagen formada en la retina humana debido al cristalino. En 1249 Roger Bacon escribió acerca del uso de lentes para mejorar la visión.

Sin embargo, el uso de los lentes no se extendió hasta la invención de los quevedos en Italia en la década de 1280, estos fueron creados por el florentino Salvino Degli Armati (m. 1357) hacia 1285.

Los primeros anteojos, probablemente fueron monóculos, se hicieron tallados en berilo, y tenían lentes convexas, destinadas a las personas con presbiopía.

Keratomeleusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

En 1451, el erudito alemán Nicolás de Cusa (1401-1464) propuso el empleo de lentes cóncavas, más delgadas en el centro que en los bordes, para las personas con miopía.



Figura 2. La utilización de lentes para la corrección de errores refractivos ofrece a los pacientes la posibilidad de llevar a cabo todas sus actividades sin limitaciones.

Con la invención de la imprenta en el siglo XV, se incrementó la demanda de gafas, y hacia 1629 era lo bastante grande como para que en Inglaterra se concediesen derechos a una corporación de fabricantes de gafas. Las primeras gafas bifocales fueron construidas para Benjamin Franklin hacia 1760 por indicación suya. Al principio, sólo se fabricaban gafas con lentes que corregían la miopía y la hipermetropía, y sólo a finales del siglo XIX se generalizó el uso de lentes cilíndricas para la corrección del astigmatismo.

La historia de los lentes de contacto es más reciente: Leonardo da Vinci observó en 1508 que metiendo la cabeza en un recipiente de cristal con agua se modificaba la visión.

Keratomeleusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

Posteriormente, René Descartes en 1636, diseñó un tubo con una curvatura semejante a la de la córnea, que llenó con agua y en el que introdujo el ojo, sentando las bases para el uso actual de los lentes de contacto.

En 1887, Muller, un soplador de vidrio creó los primeros lentes de contacto conocidos. Los lentes de contacto permitían a los pacientes con errores refractivos importantes utilizar la totalidad de su graduación sin muchos de los problemas de los lentes aéreos.

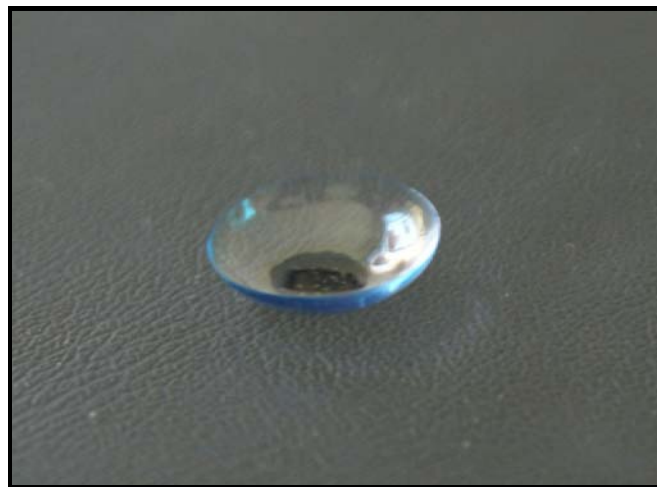


Figura 3. Los lentes de contacto constituyeron un cambio muy importante para las personas con errores refractivos grandes, pues permitieron tener una corrección de toda su graduación, sin toda la distorsión que les daba los lentes aéreos.

Al siguiente año, el médico alemán Adolf Eugen Fick y el óptico francés Edouard Kalt crearon unos lentes de contacto de vidrio que cubrían todo el frente del ojo, eran pesadas y se podían tolerar puestas unas pocas horas. En 1948, Kevin Tuohy diseñó lentes de contacto de metacrilato y dos años después Wichterle y Dreifus fabricaron los primeros lentes de contacto blandos.

En España es en 1962 cuando Javier Chamorro Tormo junto con Ramón Noguera empiezan a fabricar los primeras lentes de contacto comerciales en los Laboratorios Conóptica. Bausch &

Keratomeleusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

Lomb en 1964 comercializa la lente de contacto de hidroxietil metacrilato mediante el moldeado por centrifugación.

En 1977 se presenta en Cámara Ópticos Zaragoza (España) la lente de contacto blanda para astigmáticos fabricada por la casa alemana Wšhlk. Bausch & Lomb comercializa sus primeras lentes de contacto blandas para astigmáticos en 1981.

1.3 La aparición de la cirugía refractiva

Desde entonces, muchas personas con errores refractivos han podido llevar a cabo todas sus actividades sin ningún tipo de limitación.

Sin embargo, actualmente las personas con errores refractivos desean poder realizar sus actividades sin la necesidad de estos lentes. Las motivaciones que se ha encontrado para que los pacientes busquen ya no depender de sus lentes son diversas. La mayoría de los pacientes refieren que su motivación es ver mejor, pero también mejorar su imagen, no tolerar el lente de contacto o tener acceso a mejores puestos de trabajo¹⁵ generan una exigencia por parte de los pacientes que ha generado entre los oftalmólogos una búsqueda de opciones con las que eliminar o reducir la dependencia de los pacientes al uso de lentes.

La cirugía refractiva comprende todos los procedimientos quirúrgicos dirigidos a modificar la refracción ocular en sus distintas modalidades de ametropías: el astigmatismo, la miopía y la hipermetropía. El objetivo de la cirugía refractiva es mejorar la agudeza visual no corregida y simultáneamente disminuir la dependencia de los anteojos o lentes de contacto¹⁶.

1.4 Cirugía refractiva y satisfacción de los pacientes

Debido a la naturaleza permanente de la cirugía refractiva, uno de sus aspectos más importantes, es la selección adecuada del paciente, así como un apropiado asesoramiento del mismo. Con el bombardeo que tienen los pacientes por parte de la prensa y los anuncios, acerca de la supuesta precisión extrema de la cirugía refractiva, así como la gran cantidad de información a la que tienen acceso los pacientes a través de internet, estos llegan con el oftalmólogo con exigencias muy específicas y, en ocasiones, expectativas muy grandes.

Keratomeleusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

Algo que no debe perderse de vista en el caso de la cirugía refractiva, así como en el caso de cualquier cirugía cosmética, es lo que el paciente espera, ya que las expectativas del paciente determinan importantemente cuál será su satisfacción después del procedimiento.

Si existe una brecha entre las expectativas del paciente y lo que se puede esperar técnicamente de un procedimiento, entonces existirá cierto grado de insatisfacción del paciente. Por esto, la satisfacción del paciente debe interpretarse de forma cautelosa, ya que no existen suficientes fundamentos con los cuales medir el grado de satisfacción¹⁷.

Una buena relación médico paciente permitirá que el paciente tenga expectativas reales con respecto al procedimiento y de esta forma, elevará considerablemente la satisfacción posoperatoria de los pacientes.

Un paciente que cumpla con todos los requisitos médicos y quirúrgicos para someterse a cirugía refractiva, se convierte en un mal candidato si tiene expectativas irreales al respecto.

1.5 Historia de la cirugía refractiva

La historia de la cirugía refractiva remonta principio del siglo XVIII pero su mayor importancia se ha desarrollado desde los años 50 hasta nuestros días. En 1708, Boerhaave sugiere la extracción del cristalino transparente para aliviar la miopía. La queratotomía radiada fue el primer tipo conocido de corrección ocular quirúrgica. Desarrollada por primera vez en 1898 y mejorada en la década de los 60, este procedimiento está diseñado para eliminar o disminuir la miopía.

La queratoplastia lamelar, sustituyó completamente la práctica de realizar incisiones radiales en la córnea. Esta cirugía se inició a mediados del siglo XX, cuando tratando de solucionar los problemas de visión de los pacientes con Queratocono un oftalmólogo el Dr José I. Barraquer Moner, pudo observar la gran disminución del defecto miópico que padecían, después realizar sobre los grandes conos un injerto de córnea laminar de 12 mm de diámetro. La aplanación subsecuente de la córnea generaba el cambio refractivo.

1.6 La queratotomía radiada

Aproximadamente dos tercios de la refracción que ocurre en el globo ocular ocurren a nivel corneal. Esto más el hecho de que la cornea es un tejido que se encuentra muy accesible, hacen

Keratomeleusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

lógico que las primeras cirugías refractivas hayan ocurrido a nivel corneal, buscando modificar la curvatura anterior de la misma, pero al mismo tiempo hacen innecesario penetrar al globo ocular, haciéndola un procedimiento más seguro. Esto hizo de la queratotomía radiada fue un procedimiento muy popular durante las décadas de 1980 y 1990.

En la queratotomía radiada, se realizan incisiones de espesor parcial en la córnea anterior paracentral y periférica, de esta forma se debilitaba la estructura corneal, y así el poder refractivo de la córnea se reduce aplanando su curvatura central y al mismo tiempo aumentando la curvatura del área paracentral.

Desde que Sato observó que las rupturas espontáneas en la membrana de Descemet en pacientes con queratocono aplanaban la córnea y causaban de esta forma una reducción en el error miópico de estos pacientes que surgió la idea de la queratotomía radiada¹⁸. Sato realizaba cortes radiales anteriores y posteriores en la córnea de sus pacientes con queratocono, miopía y astigmatismo en Japón, pero abandonaron este procedimiento por la alta tasa de queratopatía bulosa por pérdida de células endoteliales.

En la Unión Soviética, varios oftalmólogos empezaron a realizar procedimientos semejantes en la superficie anterior de la córnea.

Bores y otros realizaron la primer queratotomía radiada en la superficie anterior de la córnea en 1978 en los Estados Unidos y, desde entonces miles de pacientes fueron sometidos a este procedimiento.

La queratotomía también se ha utilizado para modificar el astigmatismo corneal. Una incisión en córnea clara temporal de 3 milímetros induce entre 0.28 y 0.53 dioptrías de aplanamiento temporal, sin efecto en la curvatura corneal nasal. Una incisión más larga, tiene un efecto más grande. Al variar el tipo, longitud, grueso y localización de la incisión, un cirujano pues prevenir o corregir el astigmatismo¹⁹.

Se ha publicado mucha información acerca de su eficacia, seguridad y estabilidad, y aunque una queratotomía radiada llevada a cabo debidamente se consideraba una cirugía extremadamente segura, la inestabilidad a largo plazo constituyó un problema.

Keratotomy in situ with laser in patients postoperated of radial keratotomy

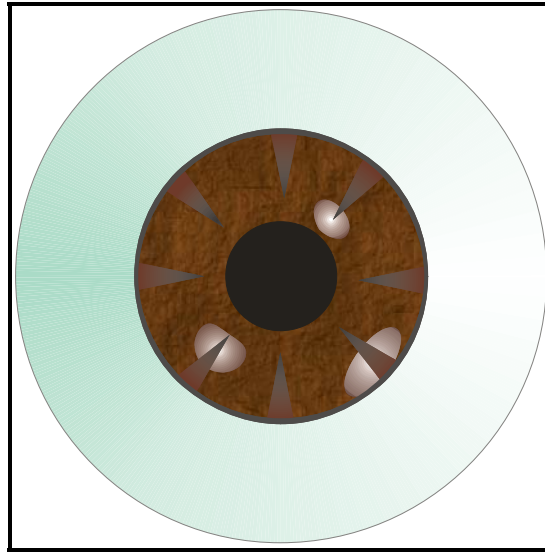


Figura 4. En la queratotomía radiada se realizaban cortes de espesor parcial radiales en la cornea, con el fin de modificar su curvatura y, así, su poder refractivo.

Los pacientes con miopía leve o moderada fueron los que obtuvieron los mejores resultados con la queratotomía radiada, en términos de mejores agudezas visuales sin corregir a largo plazo.

Fueron además las incisiones más cortas las que demostraron mejor estabilidad (la llamada microqueratotomía radiada).

En el estudio Evaluación Prospectiva de la queratotomía radiada (PERK por sus siglas en inglés), sólo el 58% de los pacientes mantuvo una refracción estable entre 6 meses y 4 años después de la queratotomía radiada¹⁸.

Por otra parte, la evaluación prospectiva a 10 años de la queratotomía radiada reveló un 43% de desviación refractiva hipertrópica con un seguimiento de entre 6 meses y 10 años después de la cirugía.

La mayoría de los estudios realizados que han documentado los resultados a mediano y largo plazo de la queratotomía radiada han demostrado inestabilidad de la refracción resultante: 20 a 58% de los ojos demostraron una desviación gradual del error refractivo hacia la hipermetropía^{20,21,22,23,24}, es decir, un efecto continuado de la cirugía que además es directamente

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

proporcional al grado de miopía preoperatoria²⁵ en los 6 meses a 4 años posteriores a la queratotomía radiada¹⁹.

Además, es difícil predecir el resultado de la queratotomía radiada porque las córneas humanas tienen diferentes propiedades biomecánicas y la cicatrización varía de ojo a ojo, por lo que cada paciente tuvo un diferente resultado posquirúrgico y era imposible decir cuál paciente tendría qué resultado¹⁸.

Para manejar este desvío hipermetrópico tardío, se han descrito varias opciones: utilización de pilocarpina, suturas en bolsa de tabaco, sutura de Lasso, epiqueratoplastia, queratoplastia lamelar, lentes implantables de colámero, queratectomía fotorefractiva (PRK) y keratomileusis in situ con láser (LASIK)^{24,26,27}.

1.7 Otros tipos de cirugía refractiva corneal

La mayoría de los procedimientos que modifican la zona óptica corneal cambian la relación entre su superficie anterior y su superficie posterior, así como su grosor, ya sea en su espesor o de forma superficial. A continuación se mencionarán los distintos procedimientos refractivos corneales, así como sus principales características.

La epiqueratofaquia o epiqueratoplastia o queratoplastia lamelar de sobreposición involucraba la remoción del epitelio corneal de la córnea central y se agregaba y suturaba al estroma corneal un tejido donador liofilizado. Este procedimiento generaba astigmatismos irregulares y la recuperación era lenta, con defectos epiteliales persistentes por largo tiempo, por lo que con el tiempo fue rápidamente abandonado.

En 1915, Einstein estableció los principios necesarios para la utilización del láser en su trabajo sobre la teoría del Quantum, sin embargo, fue hasta después de la segunda guerra mundial que la emisión de láser pudo ser demostrada y además se le pudo dar un uso.

El láser (por sus siglas en inglés Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation), patentado en 1960 por Townes y Schawlow, es un dispositivo que utiliza la emisión estimulada para generar un haz de luz coherente, que puede ser controlado en cuanto a su tamaño, forma, pureza, longitud de onda, etcétera. La emisión estimulada ocurre cuando un átomo es estimulado y emite fotones para regresar a su estado de no excitación. Esto produce luz coherente (es decir,

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

todas las ondas que lo constituyen tienen la misma dirección y están acoplada entre sí) y monocromática (tiene la misma longitud de onda).

El primer uso práctico que se le dio al láser en medicina fue en oftalmología, a principio de la década de 1960. Los láseres de potencia intermedia logran romper uniones moleculares y "evaporar" el tejido sobre el cual actúan.

El láser Excimer es el más utilizado en oftalmología de este grupo. El láser excimer de fluoruro de argón emite una longitud de onda de 193 nanómetros, y su acción se basa en remover fracciones micrométricas de tejido corneal, lo que se conoce como fotoablación. La importancia de esta acción es que se realiza sin producir lesiones en el tejido estromal adyacente, por esta circunstancia no se producen alteraciones en la transparencia de la cornea. Este tipo específico de láser es absorbido por la córnea y permite tallarla para modificar su poder refractivo. Tanto la PRK, como el LASIK utilizan láser para modificar por ablación tisular la curvatura corneal.

Fue en la década de 1980 que empezó a utilizarse en la PRK, en la cual se remueve el epitelio corneal por diversos métodos tales como el uso de alcohol, y posteriormente se utiliza el láser excimer para moldear la superficie anterior de la córnea a través de ablación de los tejidos en el lecho estromal que queda. Esto genera una desepitelización que puede resultar muy molesta para los pacientes durante varios días.

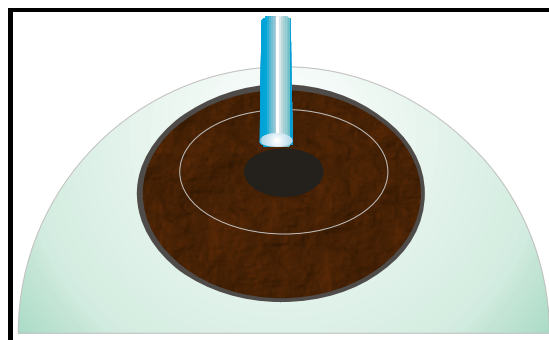


Figura 5. En la PRK, se remueve el epitelio corneal utilizando alcohol y una espátula y posteriormente se aplica la fotoablación directamente en el lecho estromal que queda expuesto, para moldear la córnea a la forma deseada.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

La queratomileusis fue introducida por Barraquer e implica la remoción de una lamela de estroma corneal con un microqueratomo, la congelación de esta lamela para su posterior moldeamiento y la posterior sutura de la lamela al lecho estromal. Después se desarrolló un moldeador corneal automático que hacía innecesario congelar la lamela retirada de tejido, a lo que se le llamó queratoplastia lamelar automatizada.

Pallikaris y colaboradores posteriormente utilizaron en este procedimiento el láser excimer para la ablación de tejido necesaria para moldear el lecho estromal y modificar de esta forma el poder refractivo de la córnea, haciendo así el primer LASIK, actualmente el procedimiento refractivo más común a nivel mundial.

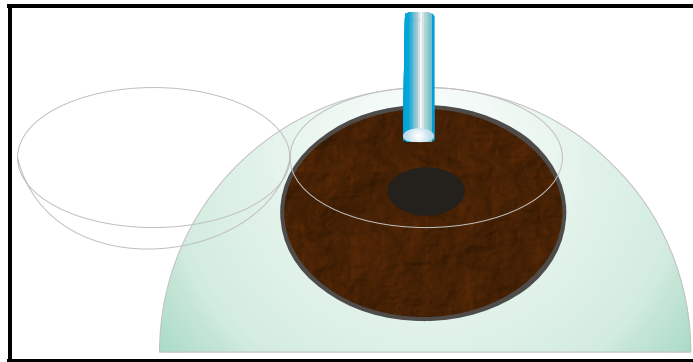


Figura 6. En el LASIK, se realiza con el microqueratomo un corte lamelar superficial en la córnea, creando de esta forma el colgajo. Posteriormente, en el lecho estromal que queda expuesto, se realiza la ablación de tejido necesaria para moldear la córnea al poder refractivo que se necesite en ese paciente, y, finalmente, se reposiciona el colgajo en su sitio original, lo que permite, además una recuperación y rehabilitación visual más rápidas.

En la queratofaquia, se coloca un lente hecho a partir de una córnea donadora, en el estroma corneal para cambiar su poder refractivo. También existen lentes de materiales artificiales que pueden ser colocados dentro del estroma de la córnea de la misma forma para cambiar la refracción de los pacientes.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

Además, se pueden introducir anillos en el estroma corneal periférico, que generan un aplanamiento de la córnea y de esta forma modifican su poder refractivo, de una forma reversible.

Asimismo, se puede llevar a cabo una termoqueratoplastia, en la cual se aplica calor en la córnea periférica, generando que esta se encoja y se aplane, generando un aumento de la curvatura central, que ayuda a corregir la hipermetropía.

También se ha intentado suturar la periferia de la cornea para aumentar su curvatura central y reducir la hipermetropía (queratorafia circular), con pobres resultados.

1.8 Corrección del desvío refractivo hipermetrópico secundario a queratotomía radiada

Como ya se mencionó, muchos pacientes fueron sometidos a queratotomía radiada y sufrieron posteriormente un desvío refractivo hipermetrópico secundario. Para manejar este desvío, se han descrito diversos tratamientos, tales como la utilización de pilocarpina, la reversión del efecto del procedimiento a través de suturas en bolsa de tabaco de las incisiones o de sutura de Lasso, la epiqueratoplastia, la queratoplastia lamelar, la utilización de lentes implantables de colamera, la queratectomía fotorefractiva y la keratomileusis in situ con laser.

Por los motivos expuestos anteriormente, los procedimientos con láser parecen ser más seguros en los pacientes con alteraciones de la superficie corneal anterior, especialmente los que se sometieron previamente a una queratotomía radiada.

Aunque la PRK en pacientes posoperados de queratotomía radiada es un procedimiento aparentemente seguro, algunos estudios reportan un aumento en el riesgo de haze posoperatorio²⁸, por lo que el LASIK ha sido utilizado como un tratamiento para la corrección de errores refractivos residuales después de la queratotomía radiada, con resultados más estables y predecibles^{18,29,30,31}. Existe evidencia de que la reducción del cilindro refractivo es pobre con el LASIK después de la queratotomía radiada. Además existen complicaciones tales como dehiscencia de las incisiones de la queratotomía radiada durante el levantamiento del colgajo, ruptura de las incisiones durante la succión, crecimiento epitelial hacia las incisiones y dificultades técnicas para levantar el colgajo²⁴.

Como medidas preoperatorias que se deben tomar en estos pacientes, se debe intentar documentar una refracción preoperatoria razonablemente estable. Se debe intentar realizar una

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

refracción ciclopléjica. No debe existir un astigmatismo irregular significativo. Las incisiones radiales deben estar limpias, con adecuada cicatrización y libres de detritus o quistes epiteliales. Después del procedimiento, el paciente probablemente presente una sobrecorrección temprana hacia la miopía que desaparece en las primeras 6 a 8 semanas²¹.

2. Justificación

Actualmente hay muchos pacientes que fueron sometidos a la queratotomía radiada entre 1978 y la década de 1990, que presentaron un efecto continuado de la cirugía y por lo tanto tienen una desviación refractiva hipermetrópica. Estos pacientes buscaron originalmente la cirugía refractiva con la finalidad de no depender de su corrección para llevar a cabo sus actividades y lógicamente buscan opciones de tratamiento para disminuir su refracción y mejorar su agudeza visual sin corrección y con esto disminuir o eliminar su dependencia de su graduación.

Existen muchos estudios que han buscado valorar el resultado refractivo posquirúrgico de la corrección con LASIK de la desviación refractiva hipermetrópica posterior a queratotomía radiada, pero no se ha valorado qué grado de satisfacción tienen los pacientes después de este procedimiento, a pesar de que este es el punto más importante a tomar en cuenta porque es el que determina si los riesgos y el costo de la cirugía estuvieron justificados.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

3. Hipótesis

Los pacientes con desviación refractiva hipermetrópica secundaria a queratotomía radiada que se sometan a keratomileusis in situ asistida por laser mejorarán su agudeza visual, así como su estado refractivo y se encontrarán, por lo tanto, satisfechos con el resultado del segundo procedimiento.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

4. Objetivos

Determinar si los pacientes sometidos a LASIK para la corrección de la desviación hipermetrónica posterior a queratotomía radiada quedan satisfechos con los resultados, y determinar la estabilidad refractiva durante el primer año posterior a LASIK en pacientes previamente sometidos a queratotomía radiada.

Determinar los resultados de agudeza visual y estado refractivo después de LASIK en pacientes con desviación refractiva hipermetrónica secundaria a queratotomía radiada.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

5. Material y método

5.1 Tipo de estudio

Se elaboró un estudio retrospectivo, transversal, observacional, descriptivo, en el que se revisaron los expedientes de todos los pacientes operados de LASIK de 1989 a 2007.

5.2 Criterios de inclusión

Se incluyeron en el estudio únicamente a los pacientes con antecedente previo de queratotomía radiada y desviación hipermetrópica resultante.

5.3 Metodología

Se valoró a partir de los expedientes para cada uno de los pacientes: la refracción preoperatoria y posoperatoria, la agudeza visual preoperatoria, posoperatoria y en la última cita de seguimiento, el tiempo total de seguimiento de los pacientes después de la cirugía y si los pacientes referían de manera subjetiva encontrarse o no satisfechos con el resultado de la cirugía.

Se hizo el análisis de los resultados obtenidos y se obtuvieron conclusiones.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

6. Resultados

6.1 Epidemiología

Doce pacientes cumplían con los criterios de inclusión. Se incluyeron 21 ojos de estos pacientes con antecedente de queratotomía radiada y desviación hipermetrópica secundario que desearon ser sometidos a LASIK en un intento de corregir esta desviación hipermetrópica. Las edades de los pacientes se encontraban entre los 35 y los 68 años de edad, con un promedio de 45.2 años (+/- 11.1). La mitad de los pacientes eran hombres y la mitad mujeres. El tiempo promedio desde la queratotomía radiada fue de 11.45 años, pero la variación fue amplia, ya que oscilada entre 4 y 20 años. Esta información se resume en la tabla 1:

Paciente (número)	Género	Edad (años)	Tiempo transcurrido desde la queratotomía radiada (años)
1	Femenino	41	15
2	Femenino	35	14
3	Femenino	49	20
4	Masculino	41	8
5	Masculino	39	16
6	Masculino	44	18
7	Masculino	42	6
8	Femenino	55	3
9	Femenino	35	3
10	Masculino	40	15
11	Femenino	38	4
12	Masculino	68	7

Tabla 1. Se muestra la información epidemiológica de los pacientes incluidos en el estudio.

6.2 Resultados refractivos

La esfera residual de los pacientes (preoperatoria) oscilada entre +0.25 y +6.75 dioptrías con un promedio de +2.89 dioptrías y la agudeza visual inicial (preoperatoria) de los pacientes iba desde 20/50 hasta 20/200.

Keratomeleusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

Después de la cirugía, la esfera refractiva de los pacientes fue de -1.00 hasta +2.50 dioptrías, con un promedio de +0.80 dioptrías. En la figura 7 observamos en azul la esfera refractiva preoperatoria de todos los pacientes y en rojo, la esfera refractiva posoperatoria. Como se puede notar en la gráfica, en todos los pacientes hubo algún grado de disminución de la esfera refractiva, encontrando inclusive en un caso una desviación de la refracción hacia la miopía.

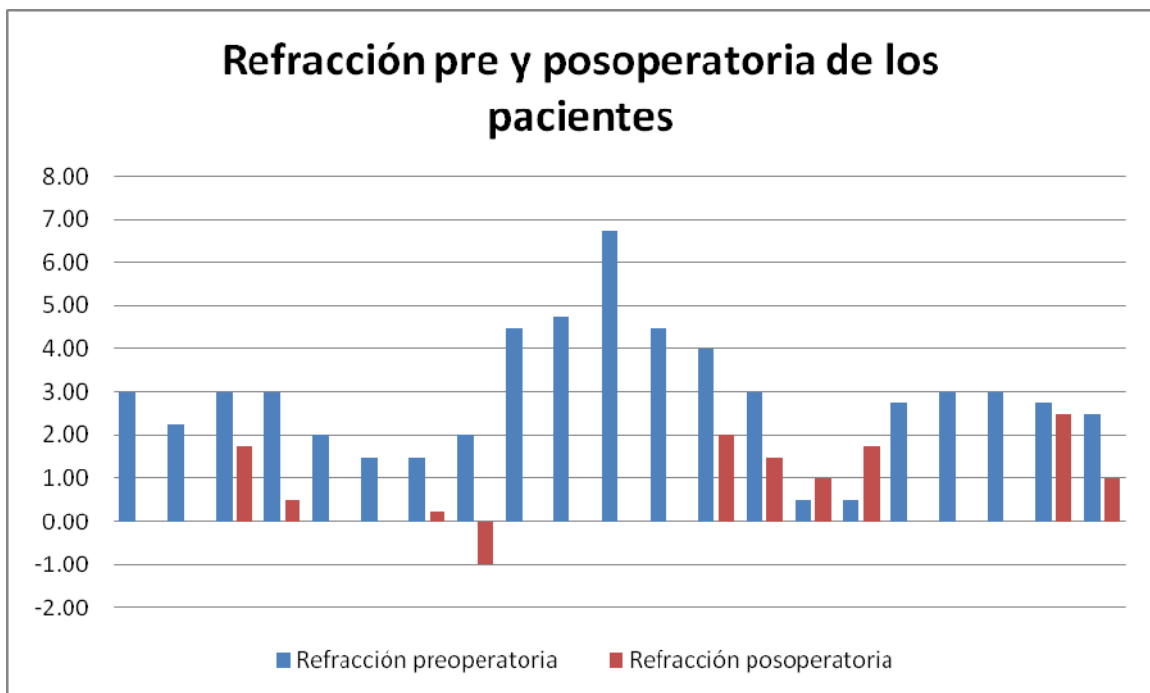


Figura 7. En azul se muestra la esfera preoperatoria y en rojo, la esfera posoperatoria de todos los pacientes. Como se aprecia, en todos los casos, hubo disminución de la esfera refractiva; en un caso incluso hubo desviación de la esfera hacia la miopía.

6.3 Resultados de agudeza visual

La agudeza final de los ojos de los pacientes varió desde 20/25 hasta 20/150. En 3 ojos, la agudeza visual empeoró un promedio de 2.67 líneas de visión (desde 1 hasta 5 líneas de visión de pérdida visual). En el resto de los ojos, la agudeza visual mejoró, con un promedio de 4.54 líneas, y una

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

variación de la mejoría visual que iba desde 1 hasta 9 líneas de visión. Esto lo vemos resumido en la siguiente figura:

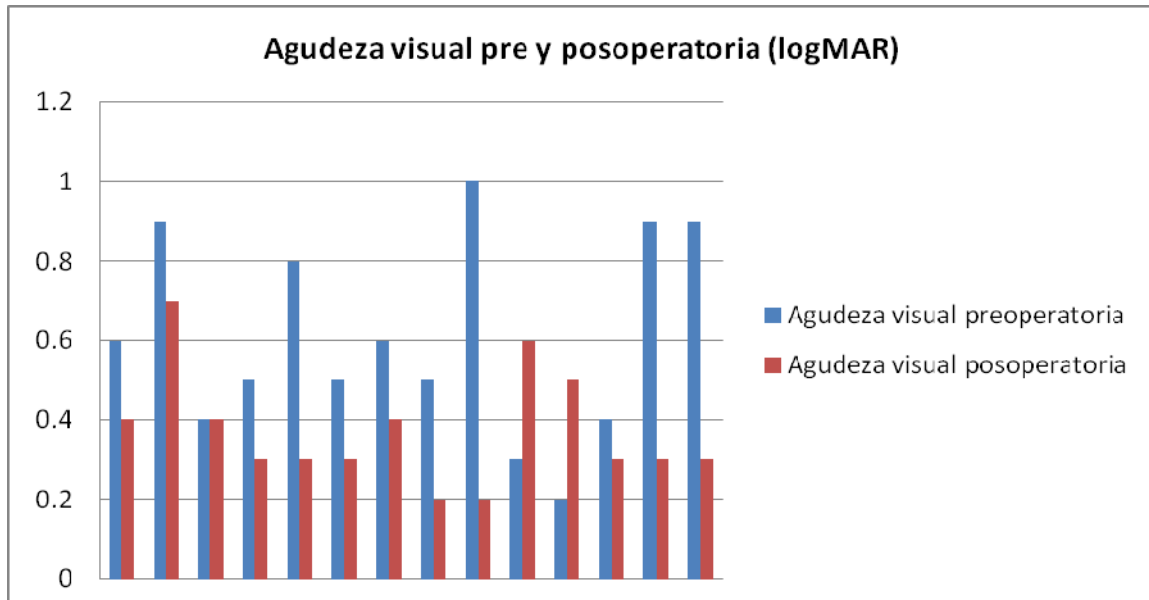


Figura 8. Vemos en azul la agudeza visual preoperatoria y en rojo la agudeza visual posoperatoria en unidades logMAR.

De los 21 ojos, 13 (61.9%) mantuvieron su agudeza visual posoperatoria con un tiempo medio de seguimiento de 18.5 meses (de 2 a 36 meses). De los pacientes que tuvieron seguimiento por al menos 12 meses (4 pacientes, 8 ojos), ninguno mantuvo su refracción posoperatoria.

Finalmente, sólo 4 de los 12 pacientes se manifestaron totalmente satisfechos con el resultado de la segunda cirugía.

7. Discusión

El tiempo transcurrido entre la queratotomía radiada y la LASIK, osciló entre los 4 y los 20 años.

En la mayoría de los ojos hubo mejoría de la agudeza visual después de la segunda cirugía, pero en 3 ojos la agudeza visual empeoró. Asimismo, en la mayoría de los pacientes hubo mejoría de la refracción posoperatoria.

El tiempo de seguimiento de los pacientes fue muy variable (de 2 a 36 meses) y únicamente 4 pacientes (8 ojos) completaron un tiempo mínimo de seguimiento de 12 meses. En ninguno de los ojos con seguimiento mínimo de 12 meses se mantuvo estable la refracción y la agudeza visual posoperatoria.

Sólo una tercera parte de los pacientes mostró satisfacción con los resultados de la cirugía.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

8. Conclusiones

A pesar de relativamente buenos efectos en cuanto a la agudeza visual y a la refracción posoperatoria de los pacientes con queratotomía radiada sometidos a LASIK, únicamente el

33.33% de los pacientes se mostraron satisfechos con los resultados de la cirugía.

Además, en ningún paciente se pudo demostrar estabilidad refractiva al final del primer año después de la segunda cirugía.

La importancia de estos resultados radica en que podemos proporcionar a los pacientes toda la información de cuáles son los resultados que puede esperar de una segunda cirugía refractiva y entonces los pacientes tomarán decisiones apropiadas según sus deseos, expectativas y necesidades.

9. Perspectivas

Puesto que la queratotomía radiada ha dejado de llevarse a cabo de forma rutinaria, la mayoría de los pacientes que se vieron sometidos a este procedimiento están llegando a una edad más avanzada, en la que no sólo se ven afectados por los resultados a mediano y largo plazo de su cirugía inicial, sino también a los cambios oculares propios de la edad, particularmente disminución de la capacidad de acomodación o presbiopía y opacificación gradual y progresiva del cristalino o catarata. Lógicamente cada vez más de estos pacientes acudirán a consulta oftalmológica buscando solución a estas situaciones.

La cirugía de catarata en estos pacientes presenta problemas muy particulares, tales como la difícil visualización durante la facoemulsificación, debida a las incisiones de la queratotomía; así como el cálculo del poder del lente intraocular, para el cual se tendrá que tomar en cuenta la falta de precisión y de estabilidad del poder queratométrico de sus córneas.

Por lo tanto, los pacientes que alguna vez fueron operados con queratotomía radiada seguirán constituyendo un reto en los próximos años para los cirujanos oftalmólogos.

10. Referencias

1. Shingleton B. J., O'Donoghue M. W., Blurred Vision, N Eng J of Med, 2000;343:556-562.
2. American Academy of Pediatrics. Eye examination in infants, children, and young adults by pediatricians. Pediatrics 2003;111:902-7.
3. Naidoo K, Case finding in the clinic: refractive errors. Community eye health. 2002;15;45:39-40.
4. He M, Xu J, Yin Q, Ellwein LB. Need and challenges of refractive correction in urban Chinese school children. Optom Vis Sci. 2005;82:229-34.
5. Goh PP, Abqariyah Y, Pokharel GP, Ellwein LB, Refractive error and visual impairment in school-age children in Gombak District, Malaysia. Ophthalmology 2005;112:678-85.
6. Rose K, Younan C, Morgan I, Mitchell P, Prevalence of undetected ocular conditions in a pilot sample of school children. Clin Experiment Ophthalmol. 2003;31:237-40.
7. Blustein J. N., Fryback D., Guide to Clinical Preventive Services, Second Edition, Vision and Hearing Disorders, Screening for Visual Impairment Recommendation, 1996.
8. Wedner S H, Ross DA, Todd J, Anemona A, Balira R, Foster A, Myopia in secondary school students in Mwanza City, Tanzania: the need for a national screening program, Br J Ophtalmol 2002;86:1200-6.
9. Wedner SH, Ross D A, Balirab R, Kajic L, Fostera A, Prevalence of eye diseases in primary school children in a rural area of Tanzania, BrJOphthalmol2000;84:1291-7.
10. Dandona R, Dandona L, Naduvilath T J, Srinivas M, McCarty C A, Rao G N, Refractive errors in an urban population in Southern India: The Andra Pradesh Eye Disease Study, Invest Ophtalmol Vis Sci 1999;40:2810-8.
11. Murthy GVS, Gupta S K, Ellwein L B, Muñoz S R, Pokharel G P, Sanga L et. al. Refractive error in children in an urban population in New Delhi, Inv Ophtalmol Vis Sci 2002;43:623-631.
12. Wensor M, Orth B, McCarty CA, Taylor H R, Prevalence and risk factors of myopia in

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

Victoria, Australia, *Arc Ophthalmol* 1999;117:658-663.

13. Cano López A B, Menéndez González J A, Jaime Calderón M E, Martínez Ruíz R, Gutiérrez Escudero R M, Agudeza visual en escolares del municipio de Naucalpan, *Acta Pediátrica de México* 1996;17:78-83.

14. Juárez-Muñoz IE, Rodríguez-Godoy ME, Guadarrama-Sotelo ME, Guerrero-Anaya M, Mejía-Arangur JM, Sciandra-Rico M. Frecuencia de trastornos oftalmológicos comunes en población preescolar de una delegación de la Ciudad de México. *Salud Publica Mex* 1996;38:212-216.

15. Días Martínez T. A., Torres Ortega R., Zerquera Rodríguez T., Escalona Tamayo M., Motivation and satisfaction of myopic patients undergoing LASIK surgery, *Rev Cubana Oftalmol* 2009:22.

16. García Milián J, Lería Massanet M., Orellana Iser E., Corrección de ametropías con cirugía refractiva lasik y lasek, *Rev Infocencia* 2009;13:45-47.

17. Deng-Juin Lin, Ing-Cheau Sheu, Jar-Yuan Pai, Alex Bair, Che-Yu Hung, Yuan-Hung Yeh y Ming-Jen Chou, Measuring patient's expectation and the perception of quality in LASIK services, *Health and Quality of Life Outcomes* 2009, 7:63 doi:10.1186/1477-7525-7-63.

18. Lipshitz I., Man O., Shemesh G., Lazar M., Loewenstein A., Laser in situ keratomileusis to correct hyperopic shift after radial keratotomy, *J Cataract Refract Surg* 2001;27:273-276.

19. Incisional Keratotomy to Toric Intraocular Lenses: An Overview of the Correction of Astigmatism in Cataract and Refractive Surgery Mana Tehrani, M.D., H. Burkhard Dick, M.D.

20. Chan, C. C., Rootman D. S., Localized Midperipheral Corneal Steepening after Hyperopic LASIK following Radial Keratotomy, *Cornea* 2003;22(7):679-83.

21. Salamon S. A., Hjortdal J. O. y Ehlers N, Refractive results of radial keratotomy: a ten-year retrospective study, *Acta Ophthalmol. Scand.* 2000;78:566-568.

22. Levy J., Hirsh A., Klemperer I., Lifshitz T., Late-onset Pseudomonas keratitis after radial keratotomy and subsequent laser in situ keratomileusis: case report and literature review, *Can J Ophthalmol* 2005;40:211-3.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

23. Choi D. M., Thompson R. W., Price F. W., Incisional refractive surgery, *Curr Opin Ophthalmol* 2002;13:237-241.
24. Linebarger E. J., Hardten D. R., Lindstrom R. L., Laser-Assisted In Situ Keratomileusis for Correction of Secondary Hyperopia After Radial Keratotomy, *Int Ophthalmol Clin* 40:125-32.
25. Filatov V., Vidaurri-Leal J. S., Talamo J. H., Selected Complications of Radial Keratotomy, Photorefractive Keratectomy, and Laser In Situ Keratomileusis, *Int Ophthalmol Clin* 37:123-148.
26. Sirinivasan S., Drake A., Herzig S., Early Experience With Implantable Collamer Lens in the Management of Hyperopia After Radial Keratotomy, *Cornea* 2008;27:302-304.
27. Francesconi C. M., Nosé R. A. M., Nosé W., Hyperopic Laser-assisted In Situ Keratomileusis for Radial Keratotomy-induced Hyperopia, *Ophthalmology* 2002;109:602-605.
28. Joyal H., Gregoire J., Faucher A., Photorefractive keratectomy to correct hyperopic shift after radial keratotomy, *J Cataract Refract Surg* 2003;29:1502-1506.
29. Chung M. S., Pepose J. S. y Manche E. E., Management of the Corneal Flap in Laser In Situ Keratomileusis After Previous Radial Keratotomy, *Am J Ophthalmol* 2001;132:252-253.
30. Shah S. B., Lingua R. W., Kim C. H., Peters N. T., Laser in situ keratomileusis to correct residual myopia and astigmatism after radial keratotomy, *J Cataract Refract Surg* 2000;26:1152-1157.
31. Attia W. H., Alió J. L., Artola A., Muñoz G., Shalaby A. M. M., Laser in situ keratomileusis for undercorrection and overcorrection after radial keratotomy, *J Cataract Refract Surg* 2001;27:267-272.
32. Lyle W. A., Jin G. J. C., Laser in situ keratomileusis for consecutive hyperopia after myopic LASIK and radial keratotomy, *J Cataract Refract Surg* 2003;29:879-888.
33. Oral D., Awwad S. T., Seward M. S., Bowman W., McCulley J. P., Cavanagh H. D., Hyperopic laser in situ keratomileusis in eyes with previous radial keratotomy, *J Cataract Refractive Surg* 2005;31:1561-1568.

Keratomileusis in situ con láser en pacientes postoperados de queratotomía radiada

34. Afshari N. A., Schirra F., Rapoza P. A., Talamo J. H., Ludwig K., Adelman R. A., Kenyon K. R., Laser in situ keratomileusis outcomes following radial keratotomy, astigmatic keratotomy, photorefractive keratectomy and penetrating keratoplasty, *J Cataract Refract Surg* 2005;31:2093-2100.
35. Linstrom R. L., Linebarger E. J., Hardten D. R., Houtman D. M., Samuelson T. W., Early Results of Hyperopic and Astigmatic Laser In Situ Keratomileusis in Eyes with Secondary Hyperopia, *Ophthalmology* 2000;107:1858-1863.