

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**CARACTERIZACIÓN CLÍNICA DEL ESTADO REFRACTIVO PRE Y
POST QUIRÚRGICO DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA
REFRACTIVA LÁSER TIPO PRK (QUERATECTOMIA FOTO REFRACTIVA)**

MANUEL ANTONIO DE LA CRUZ MORALES

Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Oftalmología
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias con Especialidad en Oftalmología
FEBRERO 2016



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El Doctor: Manuel Antonio de la Cruz Morales

Carné Universitario No.: 100021263

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Oftalmología, el trabajo de tesis "CARACTERIZACIÓN CLÍNICA DEL ESTADO REFRACTIVO PRE Y POST QUIRÚRGICO DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA REFRACTIVA LÁSER TIPO PRK (QUERATECTOMÍA FOTO REFRACTIVA)"

Que fue asesorado: Dr. Alfonso Wer Rodríguez

Y revisado por: Dr. Enrique Benjamín Jacobs Suasnávar

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para febrero 2016.

Guatemala, 03 de febrero de 2016


Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc
Director
Escuela de Estudios de Postgrado




Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc. ★
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/mdvs

Guatemala 18 de Septiembre del 2015

Doctora
Ana Rafaela Salazar de Barrios
Docente Responsable
Maestría de Oftalmología
Presente

Estimada Dra. Salazar:

Por este medio le informo que he sido ASESOR del trabajo de Investigación titulado "Caracterización Clínica del estado refractivo pre y post quirúrgico de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser tipo PRK (queratectomía foto refractiva) Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala 2012-2013", correspondiente del estudiante Manuel Antonio De La Cruz Morales de la Maestría en Oftalmología

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



Dr. Alfonso Wer Rodríguez
Jefe de Clínica de Segmento Anterior
ASESOR

Dr. Alfonso Wer R.
Médico y Cirujano
Col. 13811

Guatemala 18 de Septiembre del 2015

Doctora
Ana Rafaela Salazar de Barrios
Docente Responsable
Maestría de Oftalmología
Presente

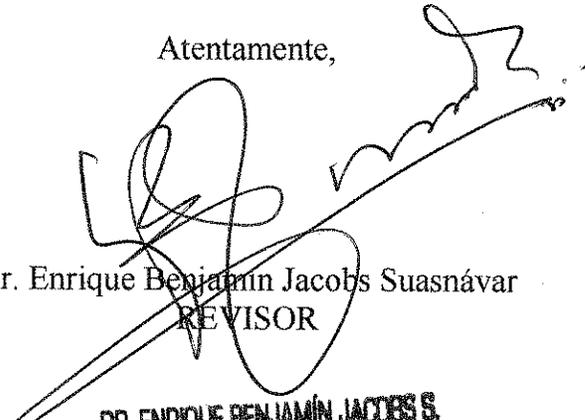
Estimada Dra. Salazar:

Por este medio le informo que he sido REVISOR del trabajo de Investigación titulado "Caracterización Clínica del estado refractivo pre y post quirúrgico de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser tipo PRK (queratectomía foto refractiva) Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala 2012-2013", correspondiente del estudiante Manuel Antonio De La Cruz Morales de la Maestría en Oftalmología

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,


Dr. Enrique Benjamín Jacobs Suasnívar
REVISOR

DR. ENRIQUE BENJAMÍN JACOBS S.
MÉDICO Y CIRUJANO
ANESTESIOLOGO
COLEGIADO No. 2152

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

A Mis padres.

A mis profesores.

A mi novia Alice, quien ha sido muy especial e importante en la motivación para la finalización de este trabajo.

A mi familia y amigos quienes confiaron y creyeron en mí.

INDICE DE CONTENIDOS

| | | PAGINA |
|------|----------------------------|--------|
| | RESUMEN | i |
| I | INTRODUCCION | 1 |
| II | ANTECEDENTES | 2 |
| III | OBJETIVOS | 17 |
| IV | MATERIAL Y METODOS | 18 |
| V | RESULTADOS | 23 |
| VI | DISCUSIÓN Y ANALISIS | 34 |
| | 6.1 Conclusiones | 36 |
| | 6.2 Recomendaciones | 37 |
| VII | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 38 |
| VIII | ANEXOS | 40 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | PAGINA |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 | Tabla numero 1 Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013 | 23 |
| 2 | Tabla numero 2 Cambios pre y post operatorios desglosados de cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013 | 24 |

ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | | PAGINA |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 | Grafica numero 1 Distribución según edad de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013 | 25 |
| 2 | Grafica numero 2 Gráfica de medias de la agudeza visual pre y post operatoria de ojos derechos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013 | 26 |
| 3 | Grafica numero 3 Gráfica de medias de la agudeza visual pre y post operatoria de ojos izquierdos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013 | 27 |
| 4 | Grafica numero 4 Gráfica de medias de la queratometría pre y post operatoria de ojos derechos de los pacientes | 28 |

sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013

- | | | |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5 | Grafica numero 5 Gráfica de medias de la queratometria pre y post operatoria de ojos izquierdos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013 | 29 |
| 6 | Grafica numero 6 Gráfica de medias de la esfera pre y post operatoria de ojos derechos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013 | 30 |
| 7 | Grafica numero 7 Gráfica de medias de la esfera pre y post operatoria de ojos izquierdos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013 | 31 |
| 8 | Grafica numero 8 Gráfica de medias del cilindro pre y post operatorio de ojos derechos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013 | 32 |
| 9 | Grafica numero 9 Gráfica de medias del cilindro pre y post operatorio de ojos izquierdos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013 | 33 |

RESUMEN

Las ametropías son las principales causas de una mala visión y cada vez es más la exigencia de poseer la mejor visión posible, por lo que la cirugía refractiva ha aumentado su demanda. **Objetivo:** Determinar el estado refractivo pre y post quirúrgico de los pacientes sometidos a queratectomía foto refractiva (PRK) en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala durante el periodo de enero de 2012 a marzo de 2013. **Diseño:** descriptivo, transversal, prospectivo. **Procedimiento:** Revisión de expedientes clínicos de todos los pacientes sometidos a cirugía tipo PRK en el periodo de estudio. **Resultados:** N=33 pacientes, 66 ojos, \bar{X} edad 31.8 años (\pm 8.26); Sexo femenino 69.6%. \bar{X} Agudeza visual preoperatoria, 0.135 (\pm 0.115); \bar{X} agudeza visual postoperatoria, 0.765 (\pm 0.195); \bar{X} queratométrico preoperatorio, 43.33 (\pm 1.18); \bar{X} queratométrico postoperatorio, 40.48 (\pm 1.99); \bar{X} esfera pre operatoria, -2.315 (\pm 2.98); \bar{X} esfera post operatoria, -0.235 (\pm 0.8); \bar{X} Cilindro pre operatorio, -2.56 (\pm 1.57); \bar{X} cilindro post operatorio, -0.73 (\pm 0.72). **Conclusiones:** Estado pre quirúrgico de agudeza visual equivalente a \bar{X} 20 /140, con queratometrías dentro de límites normales, con esferas y cilindros de \bar{X} -2.50 dioptrías. Estado pos quirúrgico fué el de una agudeza visual equivalente a \bar{X} 20 /25. Queratometrías dentro de límites normales y con esferas y cilindros de \bar{X} -0.25 y \bar{X} -0.75 dioptrías, respectivamente. Datos estadísticamente significativos según el análisis con prueba de T de Student pareada. **Recomendaciones:** Realizar una investigación de tipo prospectivo para evaluar el seguimiento a largo plazo de los pacientes post operados con la técnica laser, así como un estudio comparativo entre los resultados visuales obtenidos mediante distintos procedimientos refractivos. **Palabras clave:** ametropías, cirugía refractiva, queratectomía foto refractiva (PRK), laser de excímeros, agudeza visual, estado refractivo.

I. INTRODUCCIÓN

La vista es uno de los cinco sentidos del ser humano, particularmente apreciado ya que la disminución del mismo genera ansiedad y temor en las personas. Cada vez es más la exigencia de poseer la mejor agudeza visual posible, sin la necesidad de gafas o lentes de contacto que implican tiempo, dinero y demás costos, y voluntad de utilizar estos dispositivos que nos ayudan a mejorar nuestra visión.

Las ametropías son las principales causas de una mala visión, aparte de traumatismos oculares. Dentro de estas ametropías no patológicas, como la miopía, hipermetropía y astigmatismos, son las que pueden tener un buen pronóstico de tratamiento correctivo, con las nuevas técnicas de cirugía ocular refractiva láser. ⁽¹⁷⁾

Se reconoce como pionero de la cirugía refractiva al Dr. Joaquín Barraquer, quien fue el iniciador de todo lo correspondiente a incisiones para realizar plastias, sobre la córnea humana con la finalidad de corregir los defectos refractivos de los pacientes; hasta la actualidad en que se utiliza láser de excímeros, para modificar las aberraciones corneales mediante un esculpido de precisión microscópica. ⁽¹²⁾

Existen diversos estudios sobre técnicas de corrección de ametropías de manera quirúrgica, así como sus indicaciones, sin embargo no hay datos a nivel latinoamericano sobre estudios específicos que relacionen el estado refractivo pre y post cirugía refractiva con PRK, por lo que es importante contribuir con datos sobre la caracterización clínica y el estado refractivo de los paciente que son sometidos a este procedimiento.

En el presente estudio se encontró que en el estado pre quirúrgico, la agudeza visual fue equivalente a \bar{X} 20 /140, con queratometrías dentro de límites normales, con esferas y cilindros de \bar{X} -2.50 dioptrías. El estado pos quirúrgico fue el de una agudeza visual equivalente a \bar{X} 20 /25 con queratometrías dentro de límites normales y con esferas y cilindros de \bar{X} -0.25 y \bar{X} -0.75 dioptrías, respectivamente. Datos estadísticamente significativos según el análisis con prueba de T de Student pareada.

II. ANTECEDENTES

2.1 Cirugía refractiva

La cirugía refractiva es la parte de la oftalmología que trata de la corrección quirúrgica de las ametropías refractivas del ojo, que son: la miopía, el astigmatismo y la hipermetropía. ⁽¹⁾

El análisis de la refracción y los métodos que se emplean para corregirla, desempeñan un papel importante en el tratamiento de muchos procesos oftálmicos y cualquier error en su manejo puede ser causa de síntomas incapacitantes para el paciente. ⁽¹⁾

Los láseres de excímeros son producidos por una mezcla de gases, que para el caso específico de los utilizados en cirugía refractiva, está compuesta de argón (Ar) y flúor (F). El término excímeros significa dímeros excitados, que es lo que ocurre con esta mezcla de gases al pasar un flujo de electrones a través de ella en el interior de un tubo. Estos equipos emiten un láser azul violeta con una longitud de onda de 193 nm (nanómetros) y su mecanismo de acción es la fotoablación. Ésta consiste en romper los enlaces interatómicos moleculares de carbono en el nivel del estroma corneal, lo que produce desintegración y vaporización del estroma sin que se produzca colateralmente ningún fenómeno de transmisión de calor, u otro fenómeno físico como los que caracterizan a otros láseres. ⁽¹⁾

Las aplicaciones del láser de excímeros para la cirugía refractiva y para la cirugía corneal terapéutica, ha estimulado el interés de miles de oftalmólogos en todo el mundo, a pesar de los altos costos de compra y mantenimiento, los cuales hacen su uso limitado en la mayoría de los países. ⁽¹⁾

Existen básicamente 3 grupos de láser, que son importantes en la cirugía refractiva, la 1ra. Generación, los láseres de rayo amplio, que incluyen el Summit y el Visx, los cuales se introdujeron al principio de la década de los noventa. Estos son láseres llamados "broad beam" (rayo o haz amplio) y su haz de luz se controla por medio de un diafragma. Otros son los láseres de barrido, los llamados "scanning lasers", que aparecieron después, y trabajan barriendo la superficie en forma de hendidura. Entre éstos se destaca la marca Nidek-Melker. Otra generación de láseres de barrido es la

llamada "flying spot" (punto volador). El principio incluye un finísimo haz de luz láser que se proyecta sobre la superficie para ser modelada hasta un pequeñísimo punto controlado por una computadora. Al moverse rápidamente por la superficie, puede crear cualquier diseño de ablación que se desee. Estos láseres se usan cada vez más, con mayor frecuencia.⁽²⁾

2.1.1 Utilidad Del Laser De Excímeros

Pueden ser usados para la remodelación de la superficie corneal con fines refractivos, y para producir ablación de sus defectos, como son algunas distrofias epiteliales, opacidades subepiteliales y cirugía de pterigium.⁽²⁾

El término para denominar la cirugía corneal terapéutica con láser de excímeros, es el de Queratectomía Fototerapéutica (QFT) cuyas siglas en inglés son PTK. Estas siglas son, por lo general, las más usadas para referirse a esta técnica, incluso por hispanoparlantes. Otros usos, desde el punto de vista terapéutico, son los injertos lamelares y penetrantes.⁽²⁾

Existen en la actualidad dos procedimientos diferentes: la ablación de la superficie anterior de la córnea o Queratectomía Fotorrefractiva (QFR) (siglas en inglés PRK), y la Queratomileusis in situ asistida con láser (siglas en inglés LASIK). El LASIK es la técnica que mayor desarrollo ha tenido en los últimos años, para el tratamiento de las bajas miopías y moderadas. El láser excímeros emite pulsos de luz con longitud de onda de 193 nm, Con un haz de luz de entre 180-200 mJ/cm², que producen ablación de la córnea con precisión, a razón de 0,25μ por pulso, con mínima distorsión del tejido adyacente. La cantidad de pulsos que hay que aplicar para la corrección de un grado determinado de ametropía, se calcula según la ley de Munnerlyn.⁽²⁾

2.2 Queratectomía Fotorrefractiva (PRK O QFR)

Esta técnica consiste en desepitelizar una zona central de la córnea y producir ablación del estroma corneal anterior de dicha zona, modificando así la curvatura corneal central. En este procedimiento se produce la ablación de la membrana de Bowman y el estroma corneal superficial por lo que ambos desaparecen.

2.2.1 Indicaciones

El PRK es utilizado para corregir grados variables de miopía, hipermetropía, e incluso presbicia, asociadas o no con astigmatismo. Según diferentes autores y países, el grado de ametropía que se puede corregir es muy variable: hasta las 20 dioptrías (D) de miopía⁽⁶⁻¹¹⁾

2.2.2 Contraindicaciones

Las contraindicaciones son en general las mismas que para cualquier otro procedimiento de cirugía refractiva corneal. Algunas de ellas son: colagenosis, predisposición a la cicatrización hipertrófica o formación de queloides, diabetes mellitus, tratamientos prolongados con esteroides o inmunosupresores, alteraciones corneales congénitas o adquiridas, astigmatismos irregulares, inflamaciones agudas o crónicas del globo ocular, glaucoma, alteraciones vítreoretinianas que predispongan al desprendimiento y otras.⁽³⁾

2.2.3 Seguridad y efectividad

Vienen dadas por el porcentaje de ojos que luego de la cirugía presentan una pérdida de agudeza visual (AV) corregida con relación a la existente preoperatoriamente y por las complicaciones que puedan presentarse. La Agencia para Medicamentos y Alimentos (FDA) de EE.UU ha emitido las siguientes normas, para evaluar la

efectividad de la cirugía con láser con respecto a la agudeza visual obtenida de la siguiente manera. ⁽³⁾

No se debe exceder del 5 % de pacientes que hayan perdido dos líneas o más de la mejor AV corregida. En el rango de -1 a -7 D de miopía las PRK logran estas metas un año después de la cirugía.

Con la ayuda de la tecnología, nuevos procedimientos en la PRK aseguran los mejores resultados en términos de predictabilidad y seguridad. Estos son:

- Multizonas transepiteliales con fases múltiples.
- Los algoritmos esféricos que producen perfiles de ablación menos profundos.
- Los dispositivos de rastreo.
- Los láseres de barrido.
- Nuevos antiinflamatorios no esteroideos (AINES).

2.2.4 Efecto de la PRK

La energía de alta intensidad de la luz ultravioleta producida por el láser de excímeros, rompe las uniones intra e intermoleculares. Las uniones rotas dentro de la córnea son entre el hidrógeno y el oxígeno del agua según unos autores, y de los enlaces de carbono según otros. Una vez que las uniones son rotas, las moléculas son dispersadas a alta velocidad. En las zonas de ablación se produce una proliferación de fibroblastos en la zona córnea anterior inmediatamente por debajo de la zona tratada; hay producción de colágeno y de material extracelular. Las erosiones epiteliales recurrentes son raras. Hay tendencia a la hiperplasia epitelial que, junto a la producción de colágeno y de material extracelular, sustituyen a la membrana de Bowman que desaparece definitivamente. La pérdida de células endoteliales se encuentra entre el 5-7 %. ^(4,5,6)

2.2.5 Manejo Postoperatorio

Existen determinadas normas de tratamiento y seguimiento postoperatorio. En sentido general, este tratamiento está encaminado a:

- Aliviar el dolor que es frecuente e intenso en la PRK. Para ello se utilizan lentes de contacto terapéutico del tipo vendaje corneal, desechables con una graduación de +1 D. Pueden utilizarse compresas frías y analgésicos.
- Profilaxis y control de la infección mediante colirios de antibióticos desde el preoperatorio.
- Profilaxis y control de la reacción inflamatoria mediante AINES tópicos.

2.2.6 Papel de los Esteroides en las PRK

Su papel en las cirugías con láser de excímeros es controversial. Algunos consideran que a todos los pacientes deben dárseles gotas de esteroides, otros que no y otros los dan sólo a ciertos casos; las dosis también son variables. Algunos estudios sugieren que muchos pacientes no necesitan esteroides, aunque los que presentan tendencias a la rápida regresión respondan bien a ellos. Se usan con el fin de controlar el "haze" y revertir la regresión y, como es sabido, debe ser vigilada la aparición de cataratas subcapsulares posteriores e hipertensión ocular. Los esteroides no ejercen ningún efecto en el resultado refractivo.⁽⁵⁾

2.2.7 Seguimiento postoperatorio

Se realiza una evolución diaria durante tres días hasta la completa epitelización. Pueden indicarse también lágrimas artificiales por más de 6 meses para preservar la película lagrimal. Los parámetros de seguimiento más significativos son: La anamnesis donde se valora fundamentalmente el grado de satisfacción del paciente; la medición de la AV con y sin corrección. Se realiza además biomicroscopia del segmento anterior para determinar la existencia de "haze", queratometría y topografía corneales para valorar la potencia en dioptrías, el centrado de la ablación y en morfología.⁽⁶⁾

2.2.8 Complicaciones

Refractivas:

- a) Hipocorrección.
- b) Hipercorrección.
- c) Astigmatismo irregular por ablaciones excéntricas.
- d) Pérdida de AV por opacidad corneal moderada o severa.
- e) Deslumbramiento (Glare).

Intraoperatorias:

- a) Intranquilidad del paciente (movimientos oculares o de la cabeza del paciente).
- b) Ablación excéntrica.
- c) Opacidad o mal funcionamiento del sistema óptico del láser.
- d) Mala fijación del paciente que pasó inadvertida para el cirujano (miopías altas anisométricas y ambliopías profundas).

Postoperatorio precoz:

- a) Dolor. Consecuencia directa de la desepitelación y de la ablación del estroma anterior. Puede ser moderado a severo. El uso de lentes de contacto (LC) y antiinflamatorios lo disminuye.
- b) Retraso de la cicatrización.
- c) Infecciones.
- d) Aumento de la tensión ocular inducida por corticoides tópicos.
- e) "Islas centrales" detectables sólo por videoqueratoscopias. Estas islas centrales dificultan la recuperación visual, pero tienden a la desaparición espontánea en los 3 primeros meses, y se previene realizando ablaciones de 70-80 pulsos para facilitar la deshidratación de la zona central.

Complicaciones postoperatorias tardías:

a) Haze (Inglés: neblina bruma). Es la formación de una cicatrización subepitelial de colágeno que sustituye a la Bowman y puede interferir en la visión. Aparece alrededor de 3-4 meses después de la cirugía desaparece alrededor de los 6 meses o un año. El tratamiento es a base de esteroides tópicos. (6)

Clasificación del Haze:

Grado 0: Córnea transparente. No se revelan opacidades microscópicamente.

Grado 0,5: Opacidad que sólo es visible por transiluminación.

Grado 1: Opacidad ligera que sólo es visible con dificultad con iluminación focal directa.

Grado 2: Opacidad moderada que impide parcialmente los detalles del iris.

Grado 3: Opacidad marcada que impide el examen de la cámara anterior.

Según las formas estas opacidades pueden ser: en anillo, semiluna o difuso. Según la afectación de la refracción suele clasificarse en:

Grado I: Ausencia de opacidad.

Grado II: Opacidad leve que no afecta la refracción.

Grado III: Opacidad moderada que dificulta la refracción.

La aparición de haze severo, suele ir acompañada de regresión importante. En ocasiones el haze evoluciona y desaparece lentamente de forma asimétrica; provoca una imagen en semiluna que puede inducir un astigmatismo transitorio hasta su desaparición total. En la regresión tardía sin presencia de haze, queda la duda de si realmente es una regresión del defecto o es una evolución normal de las miopías en pacientes que no tienen totalmente estable su refracción, o miopías altas que por definición son progresivas^(3, 7,8)

2.3 LASIK

Son las siglas en inglés de Queratomileusis In Situ Asistida con Láser. Esta técnica está basada en los principios originales de la queratomileusis establecidos por J.I.Barraquer y que fueron trazados hace algo más de 40 años. Estos trabajos han sido revisados y profundizados por el doctor Luis Ruiz desde 1988⁽⁸⁾

La técnica combina el corte lamelar no refractivo mediante el uso del microquerátomo (levantando un lentículo corneal) seguido de una fotoablación refractiva utilizando láser en el lecho corneal cruento, y restituyendo posteriormente el lentículo a su lugar. No se necesitan suturas. ⁽⁸⁾

2.3.1 Indicaciones

En sentido general son las mismas que para cualquier otro procedimiento de cirugía refractiva, sólo que el rango de ametropía a corregir es mayor.

- Anisometropías miópicas.
- Miopías elevadas no corregibles con gafas o lentes de contacto.
- Rango miópico de -8 D a -25 D,
- Hipermetropía.

2.3.2 Contraindicaciones

Para la aplicación del LASIK se toman en cuenta los mismos elementos que para otro procedimiento de cirugía refractiva, y se incluye, como una limitación específica del LASIK, aquellas córneas con espesor central inferior a 500 micras. (8)

2.3.3 Ventajas del LASIK

Esta técnica ofrece varias ventajas sobre las demás. La recuperación postoperatoria es más rápida (a las 4 ó 6 h el paciente tiene 20/ 30 ó 20/40), se logra una mayor exactitud en la corrección del defecto y no produce dolor porque el lentículo contiene tanto la capa de Bowman como las terminaciones nerviosas del epitelio, que han

sufrido muy poca alteración. Hay que señalar que en el LASIK queda la membrana de Bowman, que le confiere a la córnea parte de sus propiedades elásticas y de transparencia por lo que no se produce el molesto "haze" de la PRK. ⁽⁸⁾

Otras ventajas del LASIK son el mantener una buena superficie refractiva con un mínimo de distorsión y alcanzarse una visión útil a las 24 ó 48 horas después de la cirugía (20/30 a 20/40). Estos factores hacen muy popular al LASIK. La refracción se estabiliza en un término de 6 semanas a 3 meses y existe la posibilidad de volver a realizar la técnica. ⁽⁸⁾

Son menores los procesos de apoptosis (muerte celular programada) que se desencadenan después del LASIK, que luego de otro proceder refractivo. ^(3,4)

2.3.4 Desventajas del LASIK

La principal desventaja del LASIK es que los microquerátomos no han sufrido el mismo desarrollo tecnológico que los láseres por lo que los primeros no están altamente tecnificados. ⁽⁹⁾

Otro problema consiste en que al ser una técnica novedosa, los resultados a largo plazo son limitados y se encuentran en investigación. Puede aparecer pérdida de hasta dos líneas de la mejor visión corregida en el 2,9 al 3,3 % de los pacientes. Esto, en el procedimiento lamelar, puede ocurrir, aunque el colgajo sea perfecto ya que la superficie de lecho ha cambiado a causa de la cirugía. Es inevitable una diferencia entre estas dos superficies cuando el lecho ha sufrido ablación, incluso puede ocurrir una inflamación de la interface a lo que se ha llamado "Síndrome de las Arenas del Sahara".³⁸ Puede también ocurrir esta pérdida de la agudeza visual si existe una leve alteración en el alineamiento o arruga en el colgajo dando lugar a astigmatismo irregular, o también se puede producir ablación accidental del sitio de unión del colgajo con la córnea (Síndrome de la Charnela). ⁽⁹⁾

2.3.5 Complicaciones y Problemas con el Microquerátomo

Los microquerátomos son delicados y complicados y se consideran rudimentarios si se comparan con las tecnologías avanzadas del láser. Si no se limpian y ensamblan correctamente, la operación puede resultar un desastre, ya que pueden sufrir

diferentes averías tales como atascarse la cuchilla o la máquina en medio de una cirugía causando así cortes irregulares o incompletos que obligarían a abortar el procedimiento. Si no están bien ajustados, se corre el riesgo de penetrar en la cámara anterior produciendo lesiones en el iris y cristalino. También puede ser cortado completamente el lentículo corneal, que entonces debe ser suturado, con la siguiente aparición de astigmatismo u otros problemas sólo enfrentables mediante las diversas modalidades de queratoplastia. ⁽⁹⁾

Otro problema que presenta el LASIK, también a partir del uso de los microquerátomos, es que para su funcionamiento se necesita elevar la presión intraocular a 65 o más mm de Hg, es cierto que por un breve período de tiempo, pero esto causa temor a producir daños en el nervio óptico o la retina en personas con predisposición. ^(10,11)

2.4 Valoración Del Candidato A Cirugía Refractiva

La evaluación preoperatoria sirve tanto para evaluar la candidatura del paciente como el plan quirúrgico. La refracción juega aquí un papel fundamental, primero identificando la condición para poder seleccionar el tratamiento mas adecuado para el caso, y segundo cuantificando la cantidad de corrección que se necesita cuando los resultados de la refracción se combinan con el resto de parámetros biométricos. ⁽¹²⁾

Uno de los motivos más importantes por los que la refracción preoperatoria necesita ser precisa es que el plan de tratamiento diferirá dependiendo de la refracción del paciente. ⁽¹²⁾

Un paciente cuya prescripción actual sea demasiado negativa terminaría sobre corregido y, por lo tanto, hipermetrope. El paciente al que no se le detecta una hipermetropía latente terminaría hipocorregido y, por lo tanto, todavía hipermetrope. Es por este motivo que se recomienda una refracción cicloplégica antes del tratamiento refractivo quirúrgico ⁽¹²⁾

En la mayor parte de los casos, la ambliopía se considera una contraindicación para cualquier tipo de cirugía refractiva, pero a veces las dificultades son más sutiles. También resulta necesario aconsejar a aquellos pacientes altamente miopes no usuarios de lentes de contacto que tras la corrección quirúrgica pueden experimentar cierta incomodidad en la lectura durante períodos prolongados. ⁽¹³⁾

El error refractivo del ojo puede ser medido objetivamente y/o subjetivamente. La refracción subjetiva estándar se realiza normalmente utilizando un criterio de finalización de máximo positivo que proporciona la mejor visión⁶, lo que todavía se considera gold standard, aunque puede existir una cierta variabilidad entre sujetos.⁽¹³⁾

A modo de resumen, se concluye que existen varios aspectos que deberían tenerse en cuenta cuando se refracciona a un candidato/ paciente a/de cirugía refractiva:

- Primero, recoger una buena historia del paciente para asegurar la estabilidad de la refracción y la ausencia de condiciones que puedan afectar el estado refractivo (ejemplo: lentes de contacto, embarazo)⁽¹⁴⁾
- Una refracción precisa es obligatoria, dado que los errores pueden llevar a hiper o hipocorrecciones. Como resultado, la refracción cicloplégica es altamente recomendada para desenmascarar toda la magnitud del error refractivo y después poder compararlo a los resultados de la refracción manifiesta.⁽¹⁴⁾
- La evaluación de la visión binocular resulta importante para asegurar que el procedimiento quirúrgico no inducirá un desequilibrio binocular. Más aún: en prescripciones elevadas, las variaciones en la demanda de vergencia comparada con la corrección en gafa han de ser consideradas para asegurar un resultado preciso.^(14, 15)

2.5 Agudeza Visual

La agudeza visual es la capacidad del sistema de visión para percibir, detectar o identificar objetos espaciales con unas condiciones de iluminación buenas. Para una distancia al objeto constante, si el paciente ve nítidamente una letra pequeña, tiene más agudeza visual que otro que no la ve.⁽¹⁶⁾

La Connotación de Snellen es el método más común de expresar la agudeza visual medida. Por convención esta expresión es escrita como una fracción, pero no es una expresión matemática como tal, el numerador es el equivalente a la distancia a la que se evalúa el ojo en la cartilla empleada. El denominador es la distancia a la cual el paciente con imedimento visual puede alcanzar la lectura.⁽¹⁶⁾

El ojo normal tiene una agudeza visual de 1. Es capaz de diferenciar dos líneas paralelas, cuya separación respecto al ojo, forman un ángulo de un minuto. ⁽¹⁷⁾

Para que un ojo tenga una agudeza visual normal se deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) El estado de refracción ocular debe ser de emetropía. Si existiera algún defecto de refracción (ametropía) deberá estar corregido por cualquier método posible.
- b) Las estructuras oculares que son atravesadas por la luz deben mantener la transparencia.
- c) La mácula (retina central) y la vía óptica, así como el área 17 del córtex, tienen que estar en condiciones de normalidad anatomofisiológica.

2.5.1 Miopia

Es el defecto refractivo en el que los rayos paralelos procedentes del infinito se enfocan por delante de la retina. También es conocida como vista corta, pues sólo se ven con nitidez los objetos situados hasta el punto remoto, que estará más cercano cuanto mayor sea la miopía; así, un miope de 1 D ve nítidos los objetos situados hasta 1m. de distancia, mientras que otro de 2 D sólo verá con nitidez hasta 0.5m. ⁽¹⁸⁾

- **Etiología**

- *Miopía axial*: se produce por aumento del diámetro anteroposterior del ojo. Es la más frecuente.
- *Miopía de curvatura*: por aumento de la curvatura corneal o más raramente del cristalino; generalmente son poco intensas (inferior a 6 D), salvo en algunas situaciones patológicas infrecuentes queratocono y lenticono).
- *Miopía de índice*: por aumento del índice de refracción del cristalino, como ocurre en la catarata nuclear incipiente.

- **Clínica**

La mala visión de lejos va a ser el síntoma característico, pero hay que distinguir dos tipos de situaciones:

- Miopía simple: constituye una variante fisiológica de la normalidad, que estadísticamente siempre es lógico que aparezca. Esta miopía no suele sobrepasar las 6 D. y es de evolución limitada hasta los 22 o 23 años.

La corrección quirúrgica de la miopía se realiza en la actualidad mediante dos técnicas fundamentalmente: láser excímer y facoemulsificación. ^(18, 19)

2.5.2 Hipermetropía

Es el error de refracción en el que los rayos luminosos paralelos convergen por detrás de la retina con el ojo en reposo. Es la ametropía más frecuente, aunque no siempre corregida y a veces ni siquiera conocida por el paciente, ya que puede ser compensada, al menos en parte, por el tono del músculo ciliar o mediante un esfuerzo acomodativo. Así, podemos considerar que la hipermetropía total estaría constituida por la suma de:

- Hipermetropía latente: compensada por el tono fisiológico del músculo ciliar (1D). sólo se revela cuando paralizamos la acomodación farmacológicamente.

- Hipermetropía manifiesta: produce sintomatología, debido a que precisa un sobreesfuerzo acomodativo, que puede llegar a compensarla totalmente (hipermetropía facultativa) o no (hipermetropía absoluta), con la consiguiente disminución de la agudeza visual. ⁽¹⁹⁾

- **Etiología.**

- *Hipermetropía axial*: por acortamiento del eje anteroposterior del ojo. Cada milímetro de acortamiento equivale aproximadamente a 3 D, siendo raras las hipermetropías mayores de 6 D, salvo en situaciones patológicas, como la microftalmía, en la que se pueden superar las 20 D. Puesto que el eje anteroposterior del ojo se alarga con el crecimiento, una hipermetropía de 2 a 3 D puede considerarse fisiológica en el niño.

También puede producirse un acortamiento patológico del globo por un tumor orbitario o coroideo que comprimen el polo posterior, o por un edema macular.

- *Hipermetropía de curvatura*: por aplanamiento de la cornea congénito o adquirido (por traumatismo o enfermedad corneal).

- *Hipermetropía de índice*: por disminución del poder de convergencia del cristalino, lo que ocurre en el adulto fisiológicamente (aparece la hipermetropía facultativa y latente) y en diabéticos.

- *Hipermetropía por ausencia del cristalino* (afaquia) o por su luxación posterior: en ambas situaciones se produce una hipermetropía acusada.⁽¹⁸⁾

- **Clínica**

Por lo visto anteriormente, podemos deducir que las manifestaciones clínicas de la hipermetropía van a depender mucho del grado de la misma. Puede ser asintomática si el defecto es leve y el sujeto es joven, con gran capacidad de acomodación.⁽¹⁸⁾

Si la acomodación es insuficiente, tanto en el sujeto joven con hipermetropía fuerte como en el de más edad con poca capacidad acomodativa, aparece visión borrosa, sobre todo de cerca, pero también de lejos. Son además frecuentes los síntomas de fatiga ocular o astenopía acomodativa (cansancio, dolorimiento, irritabilidad ocular, lagrimeo...), la hiperemia conjuntival, la tendencia a padecer orzuelos y blefaritis de repetición, así como cefaleas.⁽¹⁸⁾

Si esto no es tratado adecuadamente se produce una ambliopía (ojo vago) del ojo desviado. El examen del fondo de ojo puede reflejar en algunos pacientes un pseudopapiledema (papila pequeña de aspecto congestivo). Las hipermetropías elevadas conllevan un aumento del riesgo de glaucoma de ángulo estrecho por ser ojos pequeños con cornea aplanada y cámara anterior poco profunda.⁽¹⁸⁾

2.5.3 Astigmatismo

Es el estado refractivo en el que no puede formarse una imagen puntual en la retina. Es decir, ni acomodando ni aproximando el objeto se puede conseguir ver imágenes nítidas. Esto es debido a la existencia de una desigualdad en la refracción en cada meridiano, lo que da lugar a que no se forme un punto focal simple sino dos líneas focales⁽¹⁸⁾

- **Clasificación.**

- *Astigmatismo regular:* es el más frecuente. Se produce cuando los dos meridianos refractivos principales forman un ángulo recto. Si el meridiano vertical es más convergente que el horizontal se denomina astigmatismo directo o a favor de la regla y si ocurre lo contrario indirecto o contra la regla. Cuando los meridianos de curvatura máximo y mínimo no coincide con el vertical y horizontal se denomina astigmatismo oblicuo. Casi siempre es debido a una alteración congénita de la córnea, que presenta diferente grado de curvatura en meridianos perpendiculares.

- *Astigmatismo irregular:* se produce por falta de regularidad en la superficies refringentes, generalmente la córnea (cicatrices corneales) y más raramente el cristalino (opacidades incipientes, lenticono). Es difícilmente corregible con lentes pues los meridianos principales no forman ángulo recto.

- **Clínica.**

Salvo en los grados leves, se produce una disminución de la agudeza visual tanto en visión lejana como cercana, así como una percepción defectuosa de la imágenes, que se ven alargadas. Los síntomas de astenopía acomodativa son frecuentes, en un esfuerzo por ver nítidamente.

El láser excímer permite corregir astigmatismos moderados, hasta unas 4D., con ciertas garantías en los miópicos y resultados menos concluyentes en los astigmatismos hipermetrópicos^(18, 19)

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el estado refractivo pre y post quirúrgico de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en base a agudeza visual, queratometrías y refracción objetiva, en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala durante enero 2012 a marzo 2013.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICO

- 3.2.1 Describir edad y sexo de los pacientes que fueron sometidos a PRK.
- 3.2.2 Describir la agudeza visual pre y post cirugía refractiva láser.
- 3.2.3 Describir el cambio queratométrico mediante queratometrías pre y post cirugía refractiva láser
- 3.2.4 Determinar el cambio refractivo objetivo postquirúrgico por medio de los resultados de esfera y cilindro.

IV. METODO:

4.1 Tipo de estudio:

Descriptivo, transversal, prospectivo.

4.2 Unidad de Análisis:

4.2.1 **Unidad primaria de muestreo:** registros clínicos de pacientes adultos que se sometieron a cirugía refractiva tipo PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología, Guatemala durante el periodo de Enero de 2012 a Marzo 2013

4.2.2 **Unidad de análisis:** expedientes clínicos de pacientes adultos que demandaron atención para cirugía refractiva tipo PRK (N=33), en la Unidad Nacional de Oftalmología durante el periodo de Enero de 2012 a Marzo de 2013

4.2.3 **Unidad de información:** datos obtenidos de los expedientes clínicos de pacientes adultos que demandaron atención para cirugía refractiva tipo PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología durante el periodo de Enero de 2012 a Marzo de 2013

4.3 Población y Muestra:

4.3.1 **Población:** todos los expedientes de los pacientes adultos de ambos sexos que fueron sometidos a cirugía refractiva PRK (N=33), por parte de la clínica de Segmento Anterior de la Unidad Nacional de Oftalmología durante Enero 2012 a Marzo 2013

4.4 Selección de sujetos a estudio:

4.4.1 Criterios de inclusión:

- Expedientes de los pacientes adultos mayores de 18 años que fueron sometidos a cirugía refractiva con láser de excímeros tipo PRK evaluados en la Unidad Nacional de Oftalmología.

4.4.2 Criterios de exclusión:

- Fichas y expedientes clínicos incompletos e ilegibles.
- Paciente que no completó los 3 meses de seguimiento postoperatorio.

4.5 Variables

| VARIABLE | DEFINICION | DEFINICION OPERACIONAL | TIPO DE VARIABLE | ESCALA DE MEDICION | UNIDAD DE MEDIDA |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|
| Edad | Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento hasta el momento en el que consulta a la UNO. | Dato en años de la edad anotado en el expediente clínico del paciente. | Cuantitativa | Razón | Años. |
| Sexo | Conjunto de características relacionadas con la sexualidad comunes en las personas | Dato anotado en el expediente clínico del paciente. | Cualitativa | Nominal | Masculino Femenino |
| Agudeza visual | Capacidad del sistema de visión para percibir, detectar o identificar objetos con condiciones de iluminación buenas | Valores anotados del expediente clínico medidos mediante cartilla de Snellen | Cuantitativa | Razón | Decimales. |
| Queratometrías | Parámetros de los radios de curvaturas de las corneas de los pacientes. | Valores queratométricos dados por el autorrefractómetro o de la clínica de refracción de la U.N.O anotado en el expediente | Cuantitativa | Razón. | Dioptrias |
| Estado refractivo | Valor obtenido mediante la medición con retinoscopia en los pacientes. | Valor dado por el autorrefractómetro o de esferas y cilindros, en la clínica de refracción de la U.N.O. anotado en el expediente del paciente. | Cuantitativa | Razón | Dioptrias |

4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos.

4.6.1 Técnica:

Se procedió a revisar los libros de cirugía para obtener los registros clínicos de los pacientes sometidos a cirugía PRK, en la clínica de segmento anterior de la Unidad Nacional de Oftalmología, luego se solicitaron los expedientes clínicos para obtener los datos de la investigación.

4.6.2 Procedimiento:

Se obtuvo los registros clínicos de los pacientes sometidos a cirugía PRK, en la clínica de segmento anterior de la Unidad Nacional de Oftalmología, de los cuales se transcribió los datos de los valores pre y post quirúrgicos, para la realización de dicha investigación.

4.7 Plan y procesamiento de análisis de datos.

Todos los datos obtenidos se transcribieron y tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Office Excel, para su posterior interpretación y análisis. Los datos fueron interpretados mediante análisis de medias, medias porcentuales correspondientes y desviaciones estándar, así como sus respectivos percentiles. Se empleó el paquete SPSS o Epi Info según sea el caso necesario para la corroboración de los datos obtenidos.

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Alcances

Esta investigación pretendió ser apoyo para la caracterización del estado refractivo del paciente sometido a intervención quirúrgica laser.

4.8.2 Límites

- No se determinó la satisfacción del paciente con los resultados de la cirugía.

4.9 Aspectos éticos de la investigación.

Intervención. Este estudio de investigación cae en la **categoría tipo I**, sin riesgo, ya que solamente se emplearon los datos obtenidos que se consignaban de las papeletas de la Unidad Nacional de Oftalmología, y se mantuvo el anonimato de los pacientes ya que los datos obtenidos se trataron en forma confidencial, no se publicaron nombres o números de registros.

V. RESULTADOS

Durante el trabajo de campo se logró recolectar datos de 66 ojos correspondientes a 33 pacientes que fueron sometidos a cirugía refractiva tipo PRK durante el periodo comprendido entre Enero de 2012 a Marzo de 2013. Se revisaron los expedientes de cada paciente y los datos pertinentes se anotaron en la boleta de recolección de datos.

TABLA 1

Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

N=33, 66 ojos.

| Variable | Condición | No. | % |
|--------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| Edad | \bar{X} | 31.8 | |
| | (DE) | 8.26 | |
| Sexo | Femenino | 23 | 69.6% |
| | Masculino | 10 | 30.3 |
| | Preoperatorio | Postoperatorio | Significancia p |
| Agudeza visual | 0.135 (± 0.115) | 0.765 (± 0.195) | <0.0001 |
| \bar{X} (DE) | | | |
| Queratometrías | 43.33 (± 1.18) | 40.48 (± 1.99) | <0.0001 |
| \bar{X} (DE) | | | |
| Cambio esférico | -2.315 (± 2.98) | -0.235 (± 0.8) | <0.0001 |
| \bar{X} (DE) | | | |
| Cambio cilíndrico | -2.56 (± 1.57) | -0.73 (± 0.72) | <0.0001 |
| \bar{X} (DE) | | | |

FUENTE: Caracterización clínica del estado refractivo pre y post quirúrgico de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología.

\bar{X} Media

(DE) Desviación estándar

Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

TABLA 2

Cambios pre y post operatorios desglosados de cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

N=66

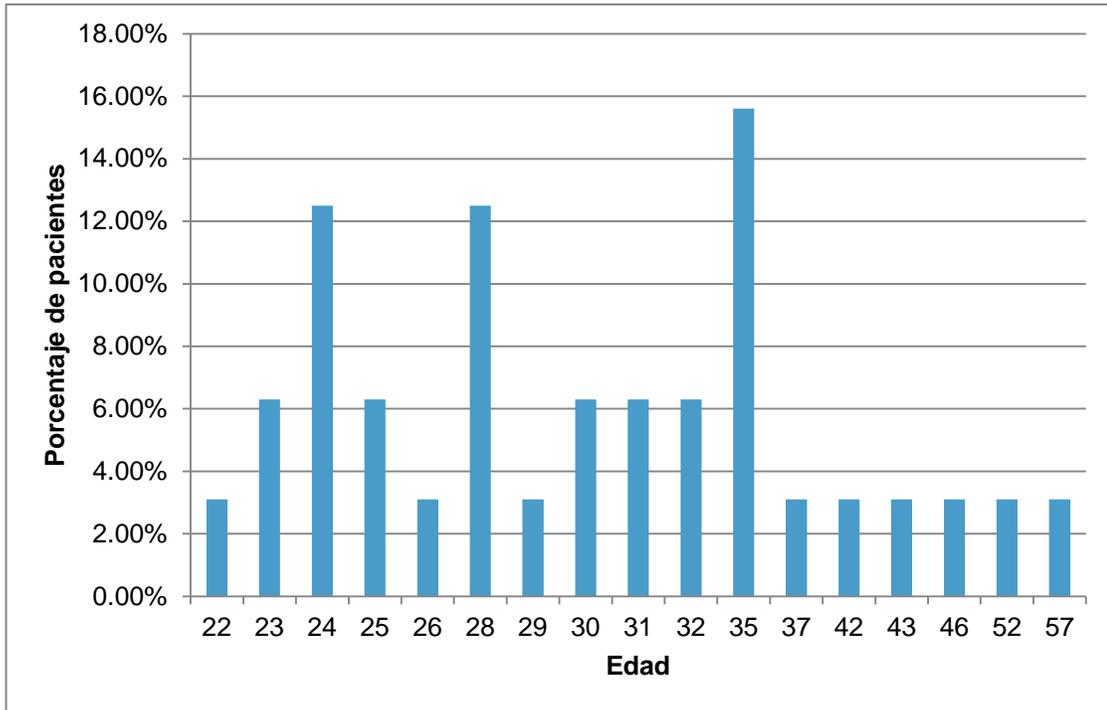
| | |
|-------------------------------|------------------|
| Agudeza Visual (DE) | |
| Pre operatorio OD | 0.14 (+/- 0.119) |
| Pre operatorio OS | 0.13 (+/- 0.115) |
| Post operatorio OD | 0.78 (+/- 0.19) |
| Post operatorio OS | 0.75 (+/- 0.20) |
| Queratometrías (DE) | |
| Pre operatoria OD | 43.26 (+/-1.12) |
| Pre operatoria OS | 43.40 (+/-1.25) |
| Post operatoria OD | 40.40 (+/-1.85) |
| Post operatoria OS | 40.57 (+/-2.14) |
| Cambio Esférico (DE) | |
| Pre operatorio OD. | -2.36 (+/-2.83) |
| Pre operatorio OS | -2.27 (+/-3.13) |
| Post operatorio OD | -0.26 (+/-0.82) |
| Post operatorio OS | -0.21 (+/- 0.78) |
| Cambio Cilíndrico (DE) | |
| Pre operatorio OD. | -2.46 (+/-1.50) |
| Pre operatorio OS | -2.67 (+/-1.64) |
| Post operatorio OD | -0.71 (+/-0.64) |
| Post operatorio OS | -0.75 (+/-0.80) |

FUENTE: Caracterización clínica del estado refractivo pre y post quirúrgico de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología.

Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRÁFICA 1

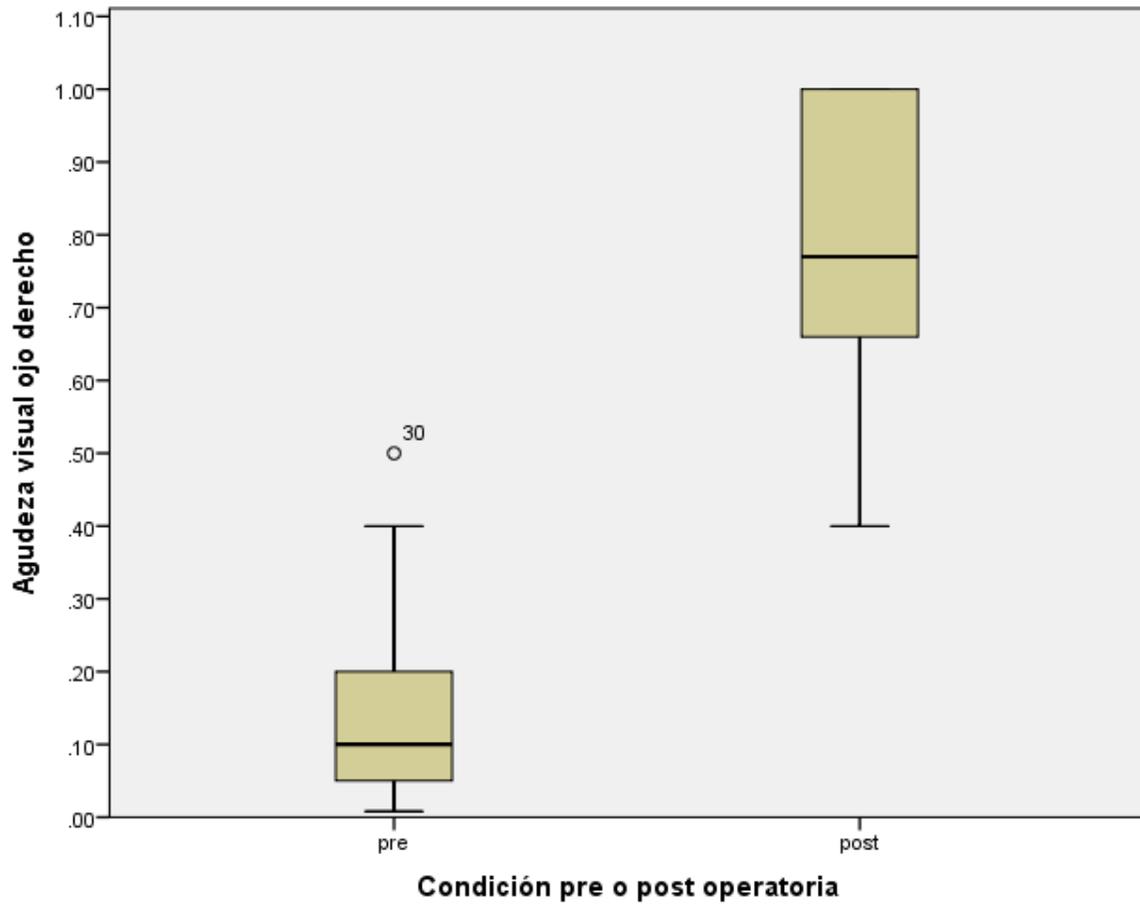
Distribución según edad de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRAFICA 2

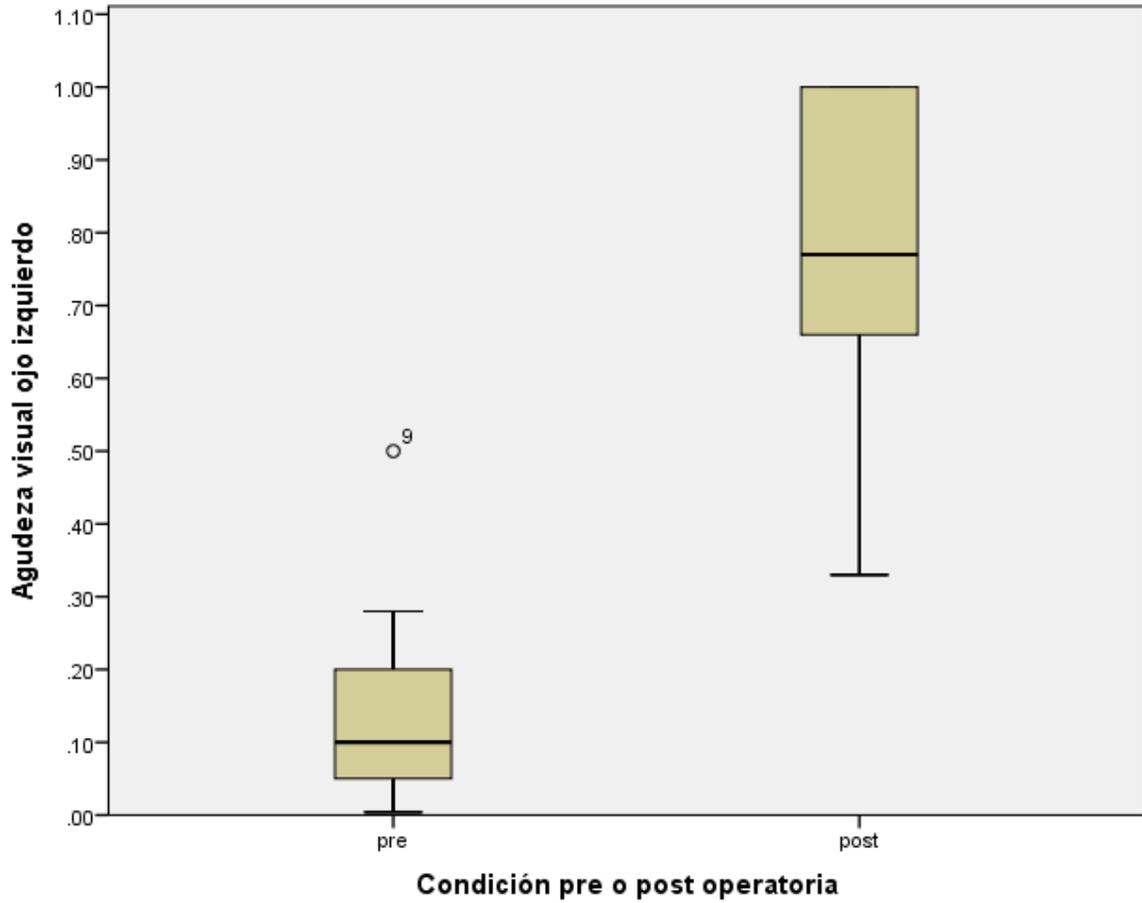
Gráfica de medias de la agudeza visual pre y post operatoria de ojos derechos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRAFICA 3

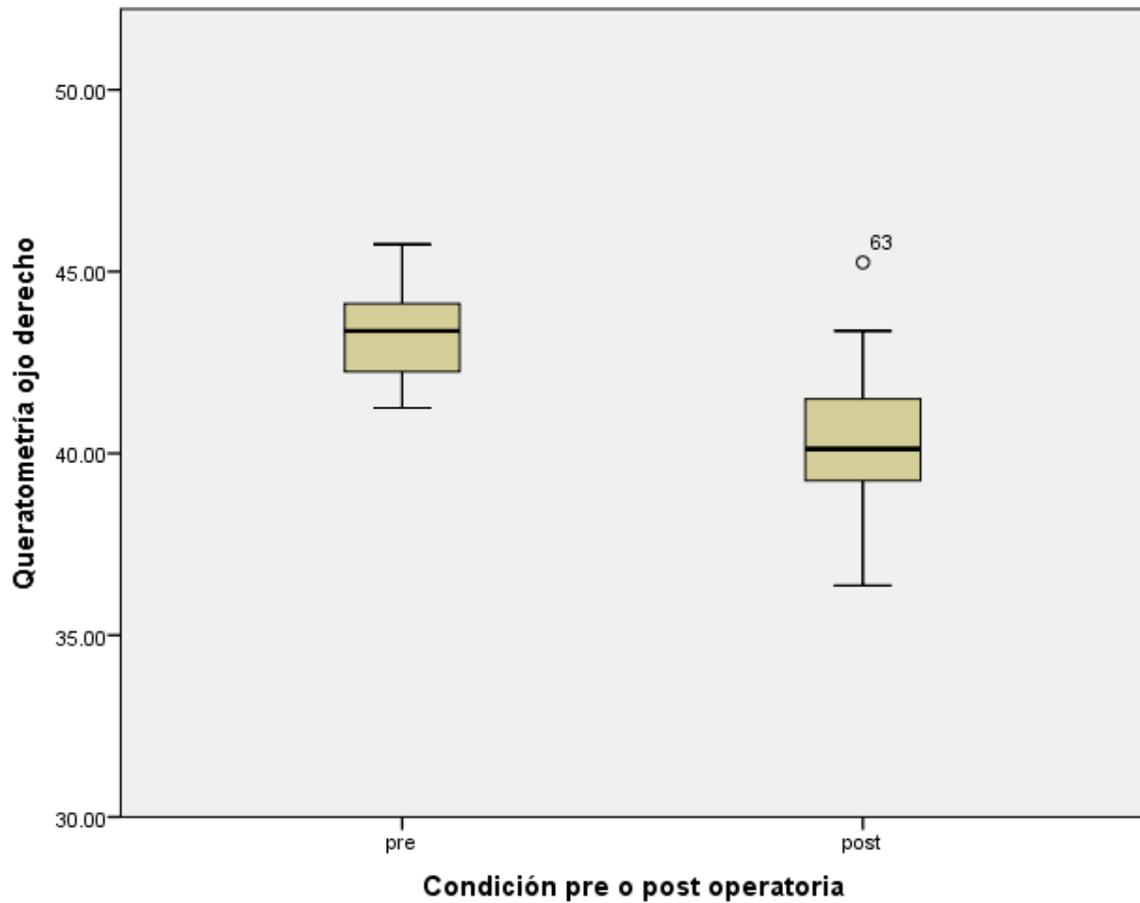
Gráfica de medias de la agudeza visual pre y post operatoria de ojos izquierdos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRÁFICA 4

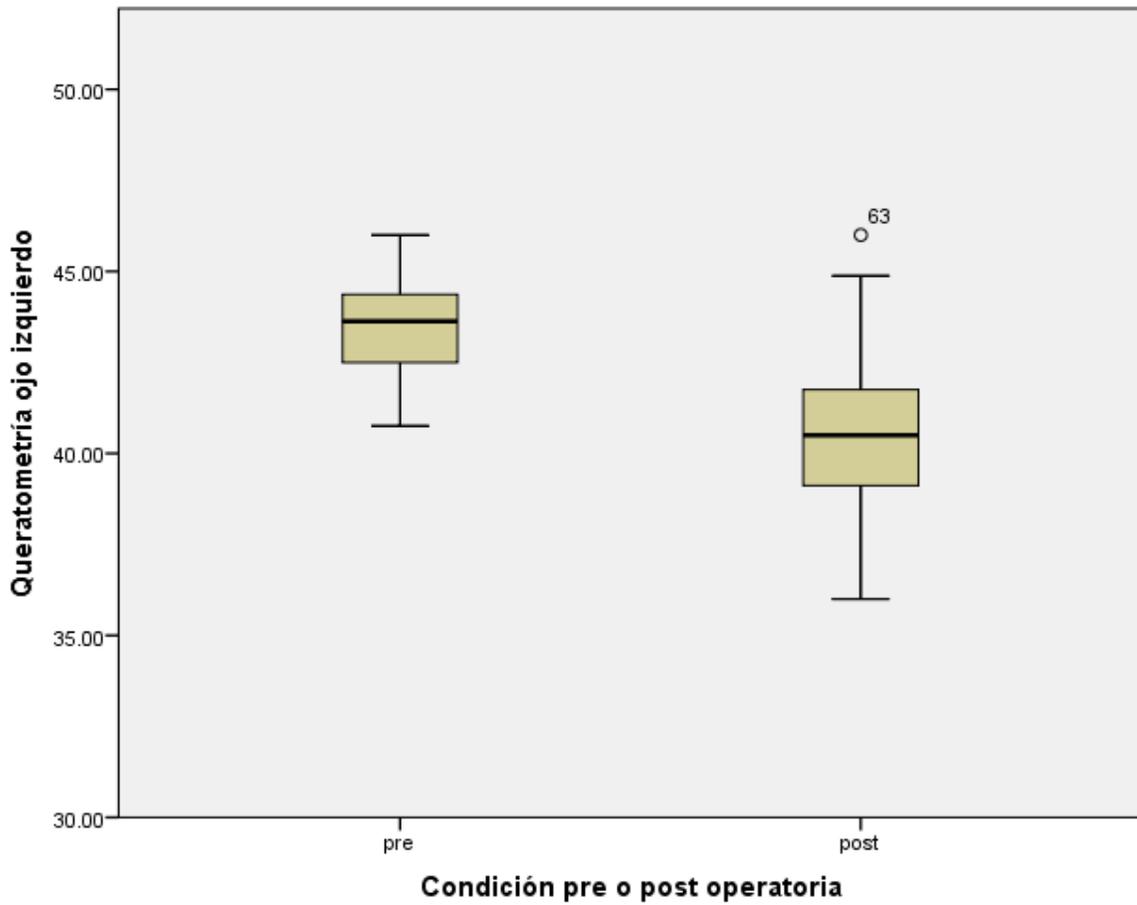
Gráfica de medias de la queratometría pre y post operatoria de ojos derechos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRAFICA 5

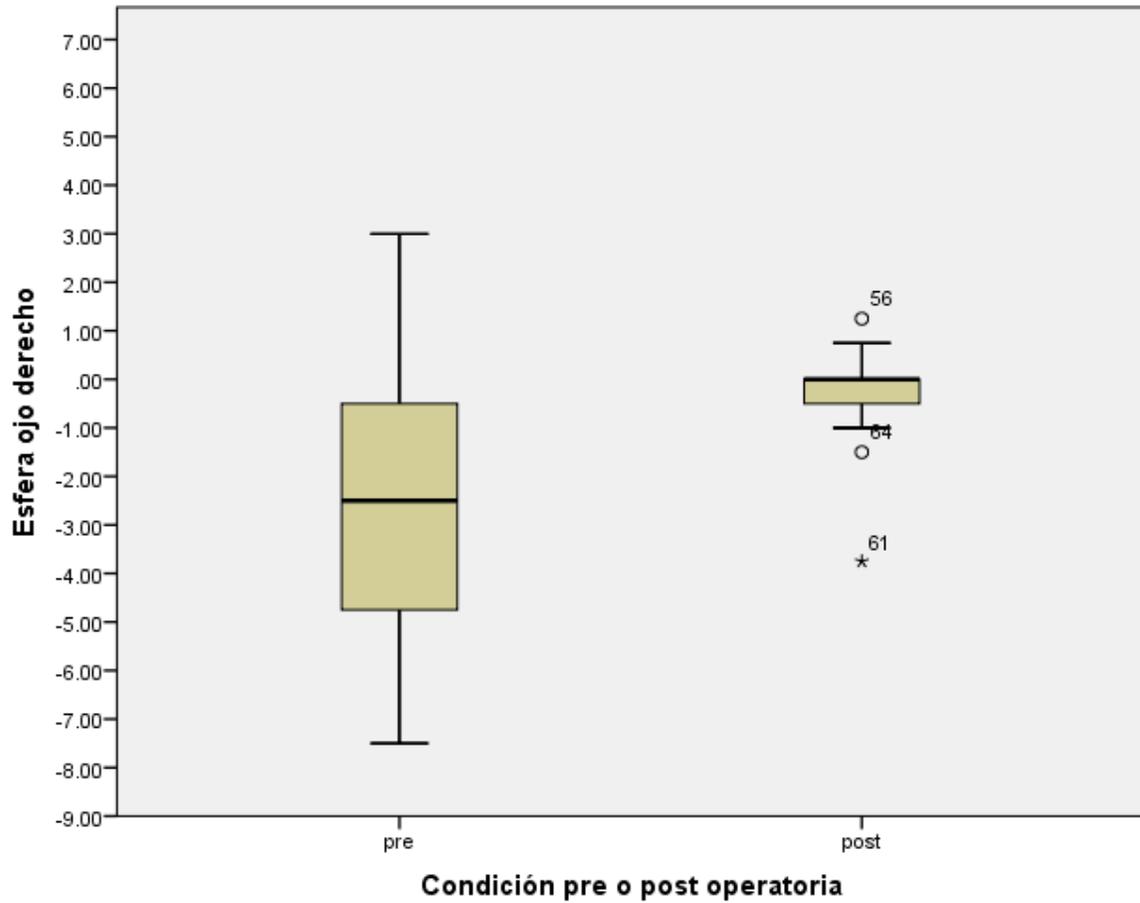
Gráfica de medias de las queratometrías pre y post operatoria de ojos izquierdos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRAFICA 6

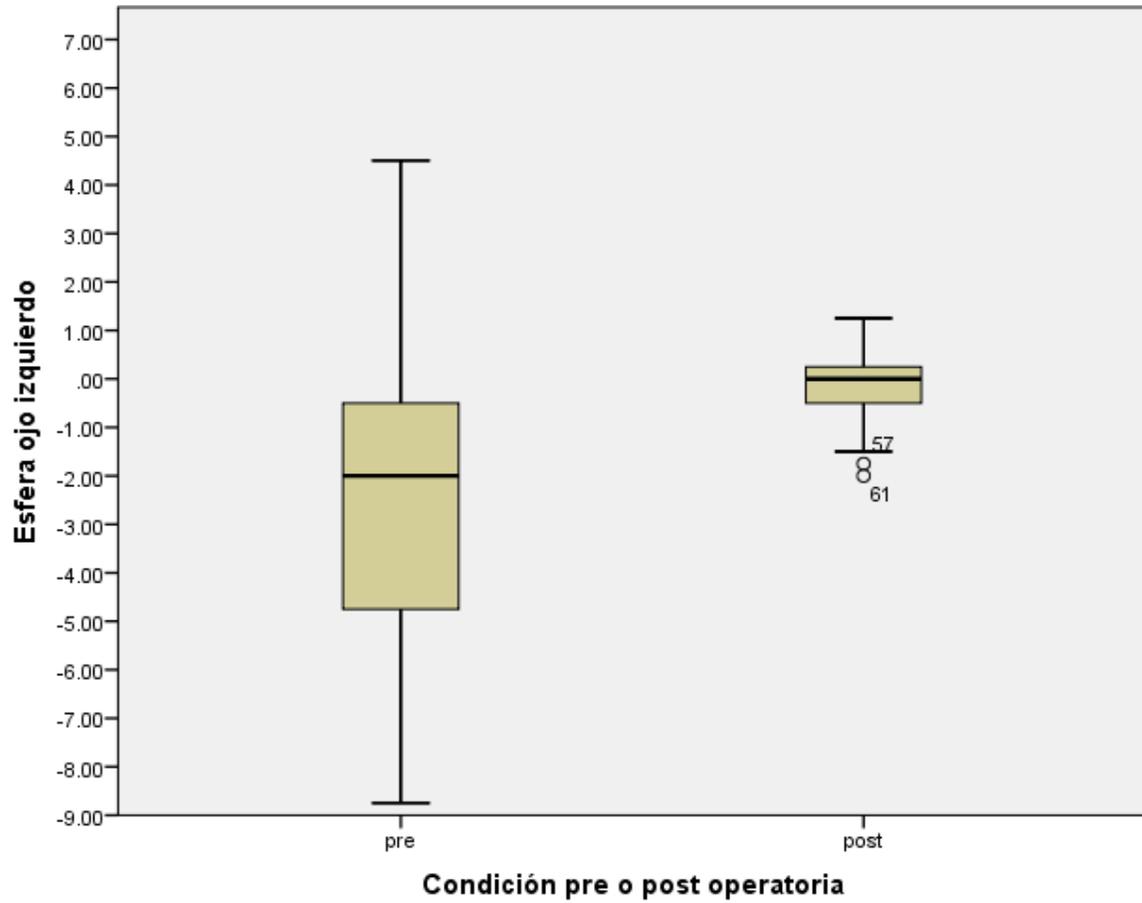
Gráfica de medias de la esfera pre y post operatoria de ojos derechos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRAFICA 7

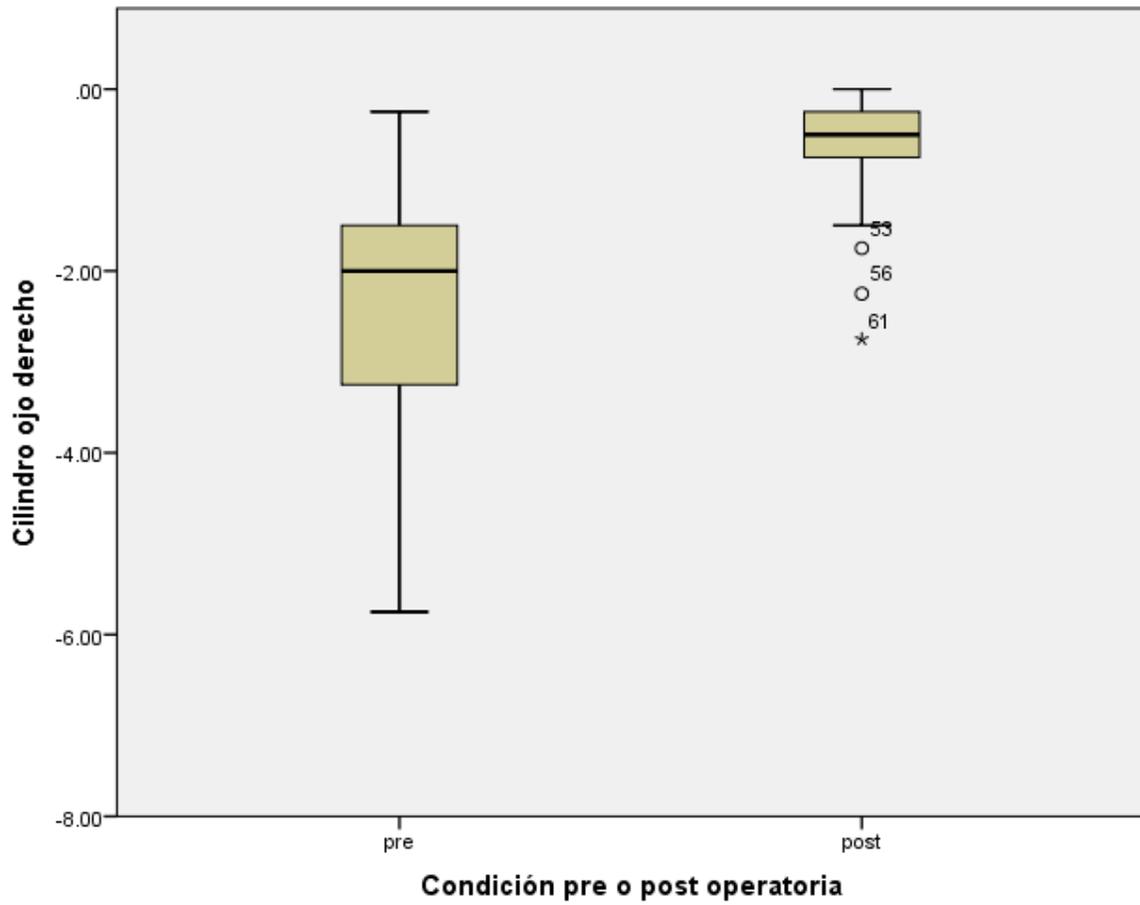
Gráfica de medias de la esfera pre y post operatoria de ojos izquierdos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRAFICA 8

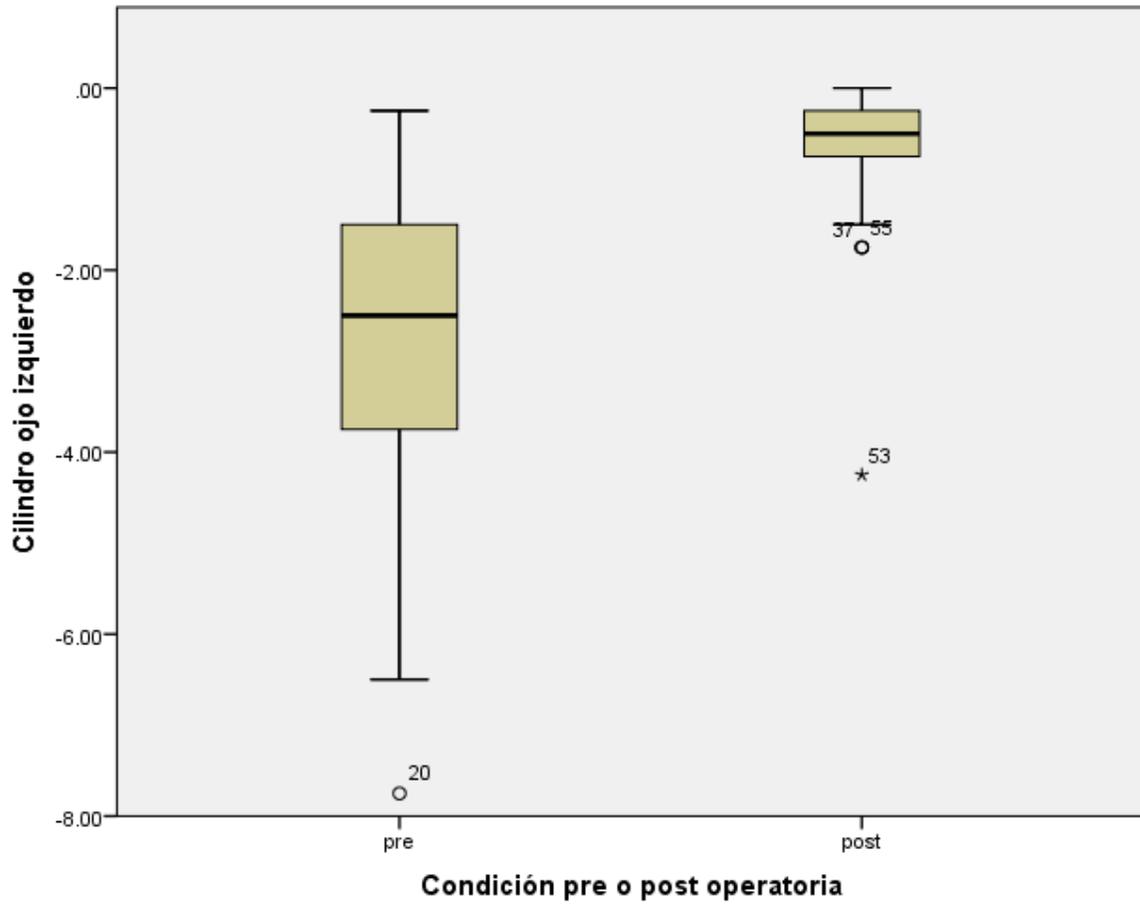
Gráfica de medias del cilindro pre y post operatorio de ojos derechos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

GRAFICA 9

Gráfica de medias del cilindro pre y post operatorio de ojos izquierdos de los pacientes sometidos a cirugía refractiva láser PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología de Guatemala, enero 2012 a marzo 2013



Características generales de los pacientes sometidos a cirugía refractiva tipo PRK, en la Unidad Nacional de Oftalmología, Enero 2012 – Marzo 2013

VI. DISCUSIÓN

En el estudio realizado sobre la caracterización clínica de los paciente sometidos a cirugía refractiva tipo PRK en la Unidad Nacional de Oftalmología en el periodo comprendido entre Enero 2012 a Marzo 2013, se buscó determinar el estado refractivo pre y post quirúrgico de estos pacientes, lo cual incluye la agudeza visual, queratometrías, cambio esférico y cilíndrico. La población a estudio fue de 33 pacientes lo que incluye un total de 66 ojos ya que se tomó en cuenta cada ojo por separado.

El sexo predominante de los pacientes sometidos a PRK fue femenino con un 69.6% de predominancia sobre el masculino y la edad promedio fue 32 años con una desviación media de 8.26, lo cual correlaciona con la teoría y estudios realizados donde se evidencia que el paciente que principalmente consulta para realizarse cirugía refractiva es predominantemente joven entre la segunda y cuarta década de vida. Según el estudio publicado en 2007 en la Revista Mexicana de Oftalmología “Evaluación clínica y confocal de mitomicina C en PRK” la población a estudio tenía una edad promedio de 27.8 años. El sexo no es un factor determinante en los resultados del estado refractivo, por lo cual en la mayoría de estudios realizados, no se toma en cuenta, sin embargo, el hecho que la población sea en su mayoría femenina, sugiere que en la Unidad Nacional de Oftalmología, son los pacientes que más consultan.

Para este estudio, la agudeza visual pre operatoria promedio fue de 0.135 (20/140) y el resultado post operatorio obtenido fue en promedio 0.765 (20/30). Lo cual correlaciona con varios estudios donde muestran que en PRK se logra una agudeza visual mejor corregida de 0.50 (20/40) o mejor en 85% de los ojos, lo cual se ejemplifica en la gráfica 2 para ojos derechos y en la gráfica 3 para ojos izquierdos. Cabe mencionar que no hubo una diferencia significativa entre ojo derecho e izquierdo por lo que en la tabla 1 se coloca el promedio de ambos ojos y en la tabla 2 si se desglosa el resultado visual por cada ojo por separado.

En relación a los cambios refractivos obtenidos en este estudio, se puede apreciar que el valor promedio pre operatorio fue de esfera en -2.315 y cilindro -2.56 y los valores post

operatorios correspondientes se acercaron a la emetropía con valores de esfera promedio post operatoria en -0.235 y cilindro en -0.73 lo cual correlaciona con la teoría que se puede utilizar el PRK para corregir grados variables de ametropías. Con valores dentro de +/- 1 dioptría en 70% de los ojos en estudios con PRK. No hay un grado establecido de ametropía corregible ya que este puede ser muy variado e influenciado por el tipo de dispositivo empleado en el tratamiento. Según la FDA se aprueba el uso de dispositivos de excímeros para correcciones que van desde +6 hasta -8 dioptrías y de astigmatismo mixto de hasta 6 dioptrías.

Al efectuar el análisis estadístico mediante la prueba T de Student para datos pareados se encontró que todos los resultados de las variables analizadas en este estudio muestran resultados altamente significativos con un valor $p < 0.0001$ lo cual demuestra que los resultados obtenidos no son debido al azar sino que la intervención realizada es efectiva en más del 99.9% para la corrección del estado refractivo en este estudio.

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 El estado refractivo pre quirúrgico fue el de una agudeza visual equivalente a 20/140, con queratometrías dentro de límites normales, con esferas y cilindro de -2.50 dioptrías. El estado refractivo post quirúrgico fue el de una agudeza visual equivalente a 20/25, con queratometrías dentro de límites normales y con esferas y cilindros de -0.25 y -0.75 respectivamente.
- 6.1.2 El paciente sometido a cirugía refractiva tipo PRK, pertenece al sexo femenino en un 69.6% y tiene una edad promedio de 32 años con una desviación estándar de ± 8.38 .
- 6.1.3 La agudeza visual pre operatoria fue \bar{X} 0.135 con una DE de ± 0.115 . La post operatoria fue \bar{X} 0.765 con una DE de ± 0.195 .
- 6.1.4 Las queratometrías pre operatorias fueron \bar{X} 43.33 con una DE de ± 1.18 y las post operatorias fueron de \bar{X} 40.48 con una DE de ± 1.99 .
- 6.1.5 El estado refractivo postquirúrgico fue de esfera \bar{X} -2.315 pre operatoria a \bar{X} -0.235 post operatoria con un cilindro de \bar{X} -2.56 pre operatorio a \bar{X} -0.73 post operatorio. El cambio de la agudeza visual al igual que las queratometrías y la refracción objetiva son estadísticamente significativos según el análisis con prueba de T de Student pareada ($p < 0.0001$).

6.2 RECOMENDACIONES

- 6.2.1 Realizar una investigación tipo prospectivo, para evaluar el seguimiento de los pacientes post operados con técnica tipo PRK para descartar la regresión o cambio no satisfactorio más allá de los tres meses de seguimiento.

- 6.2.2 Realizar un estudio comparativo, entre los resultados visuales obtenidos mediante los distintos tipos de cirugía refractiva laser.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Aquino, J. y E. Machado. 2005. Astigmatismo después de cirugía refractiva corneal con láser de excímeros. Reporte preliminar. Instituto Cubano de Oftalmología "Ramón Pando Ferrer". Revista Cubana de Oftalmología, v.18 n.1. La Habana, Cuba. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21762005000100010&script=sci_arttext
2. Machado E, Benites M, Dias Y. Revisión y actualización en cirugía refractiva corneal. Hospital Oftalmológico Docente "Ramon Pando Ferrer". Centro de Microcirugía Ocular. Revista Cubana de Oftalmología 1999; Vol 12: Cap 2.
3. Tetsuro O, Stephen D, Klyce PD, Michael K, Smolek PD, Marguerite B, et al. Corneal hydration and central islands after excimer laser photorefractive keratectomy. J Cataract Refract Surg 1998;24:1575-80.
4. Kremer I, Kaplan A, Novikov I, Blumenthal M. Patterns of late corneal scarring after photorefractive keratectomy in high and severe myopia. Ophthalmology 1999;106(3):467-73.
5. Hersh PS, Abbassi R. Surgically induced astigmatism after photorefractive keratectomy and laser in situ keratomileusis. Summit PRK-LASIK Study Group. J Cataract Refract Surg 1999;25(3):389-98.
6. O'Brart DP, Stephenson CG, Oliver K, Marshall J. Excimer laser photorefractive keratectomy for the correction of hyperopia using an rodible mask and axicon system. Ophthalmology 1997;104(11):1959-70.
7. Lafond G, Solomon L. Retreatment of central islands after photorefractive keratectomy. J Cataract Refract Surg 1999;25(2):188-96.
8. Price FW. Central islands of corneal steepening after automated lamellar keratoplasty for myopia. J Refract Surg 1996;12:36-41.
9. Reinstein DZ, Silverman RH, Sutton HF, Coleman DJ. Very high-frequency ultrasound corneal analysis identifies anatomic correlates of optical complications of lamellar refractive surgery: anatomic diagnosis in lamellar surgery. Ophthalmology 1999;106(3):474-82.

10. El-Maghraby A, Salah T, Waring GO, Klyce S, Ibrahim O. Randomized bilateral comparison of excimer laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for 2.50 to 8.00 diopters of myopia. *Ophthalmology* 1999;106(3):447-57.
11. Lin RT, Maloney RK. Flap complications associated with lamellar refractive surgery. *Am J Ophthalmol* 1999;127(2):129-36.
12. Cerviño A, García C. Valoración refractiva del candidato a cirugía refractiva. *Rev Gaceta Óptica*. (España) Junio 2009. Disponible en: http://www.cnoo.es/modulos/gaceta/actual/gaceta416/Cientifico_1.pdf
13. Machado E, Benites M, Dias Y. Revisión y actualización en cirugía refractiva corneal. Hospital Oftalmológico Docente "Ramon Pando Ferrer". Centro de Microcirugía Ocular. *Revista Cubana de Oftalmología* 1999; Vol 12: Cap 2.
14. Thenot.cl, Corrección de miopía, hipermetropía y astigmatismo mediante LASIK [Sede Web]. Disponible en: <http://www.thenot.cl/cirurgiarefractiva/indexcirugiaref.html>
15. D. Elies, A. Coret; et.al; Protocolos de actuación en cirugía refractiva. *Annal's de Oftalmología* (Barcelona); 2001. Cap 9: 158 – 164; Disponible en: http://www.nexusediciones.com/pdf/ao2001_3/of-9-3-003.pdf
16. Wilson, Fred. Blomquist, P. et al; *Practical Ophthalmology; A Manual for Beginning Residents*. American Academy of Ophthalmology 2005.
17. Nuñez, Maria. La Deficiencia visual. III Congreso "La Atención a la diversidad en el sistema educativo". Universidad de Salamanca. Instituto universitario de integración en la comunidad (INICO). Disponible en: <http://campus.usal.es/~inico/actividades/actasuruguay2001/10.pdf>
18. Rogelio, H. La Ciencia Para Todos. De Los anteojos a la Cirugía Refractiva; Cap. IV Ametropías Primarias; Disponible en: <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/076/htm/anteojos.htm>
19. Gómez, S. Piñero, A; Nuevas perspectivas en Oftalmología: La Cirugía Refractiva; clínica Piñero, Sevilla España 2005. Disponible en: http://www.esteve.es/EsteveArchivos/documentos/1_8/Ar_1_8_58_APR_3.pdf

VIII. ANEXOS

8.1 INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.

| | | |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NOMBRE | EDAD | SEXO |
| A/V PRE QX OD: _____ — OS: _____ — | REFRACCIÓN PRE QX. (dada por el autorrefractometro) OD: _____ — OS: _____ — | QUERATOMETRIAS PRE QX. (dada por el autorrefractometro) OD: _____ — OS: _____ — |
| A/V POST QX OD: _____ — OS: _____ — | REFRACION POST QX. (dada por el autorrefractometro a los 3 meses post) OD: _____ — OS: _____ — | QUERATOMETRIAS POST QX. (dada por el autorrefractometro a los 3 meses) OD: _____ — OS: _____ — |
| FECHA DE PRIMERA EVALUACIÓN | FECHA DE INTERVENCION QUIRURGICA | FECHA DE TOMA DE DATOS POST QUIRURGICOS (3 meses post op) |
| No. DE REGISTRO MEDICO | COMPLICACIONES. | No. DE HOJA |

8.2 ESCALAS DE AGUDEZA VISUAL

VISUAL ACUITY NOTATIONS – Conversion Table

| DISTANCE VISION | | | | | | NEAR VISION | | | | | | | | | |
|-----------------|-------|------|------------------|--------------|--------------|-------------------|----------------|----------------|-------------------|---------|--------|---------------|--------------|---------------------------|----------|
| LogMAR | M | MAR | Decimal notation | VE% notation | VAR notation | Snellen Fractions | | | At 40 centimeters | | | | At 14 inches | | |
| | | | | | | Based on 20 ft.* | Based on 6 m.* | Based on 4 m.* | Snellen notation | M Units | Points | x-height (mm) | | Reduced Snellen* (approx) | Jaeger |
| -0.30 | 0.501 | 0.50 | 2.00 | ##### | 115 | 20/ 10 | 6/ 3 | 4/ 2 | 0.40/ 0.20 | 0.20 | 1.6 | 0.29 | 20/ 10 | 14/ 7 | |
| -0.20 | 0.631 | 0.63 | 1.60 | ##### | 110 | 20/ 12.5 | 6/ 3.8 | 4/ 2.5 | 0.40/ 0.25 | 0.25 | 2.0 | 0.36 | 20/ 12.5 | 14/ 8.8 | |
| -0.10 | 0.794 | 0.80 | 1.25 | ##### | 105 | 20/ 16 | 6/ 4.8 | 4/ 3.2 | 0.40/ 0.32 | 0.32 | 2.5 | 0.47 | 20/ 16 | 14/ 11 | |
| 0.00 | 1.000 | 1.00 | 1.00 | ##### | 100 | 20/ 20 | 6/ 6 | 4/ 4 | 0.40/ 0.40 | 0.40 | 3.2 | 0.58 | 20/ 20 | J1 | 14/ 14 |
| 0.10 | 1.259 | 1.25 | 0.80 | 95.6% | 95 | 20/ 25 | 6/ 7.5 | 4/ 5 | 0.40/ 0.50 | 0.50 | 4.0 | 0.73 | 20/ 25 | J1-J2 | 14/ 17.5 |
| 0.20 | 1.585 | 1.60 | 0.63 | 89.8% | 90 | 20/ 32 | 6/ 9.5 | 4/ 6.3 | 0.40/ 0.63 | 0.63 | 5.0 | 0.92 | 20/ 32 | J1-J3 | 14/ 22 |
| 0.30 | 1.995 | 2.0 | 0.50 | 83.6% | 85 | 20/ 40 | 6/ 12 | 4/ 8 | 0.40/ 0.80 | 0.80 | 6.3 | 1.16 | 20/ 40 | J1-J5 | 14/ 28 |
| 0.40 | 2.512 | 2.5 | 0.40 | 76.5% | 80 | 20/ 50 | 6/ 15 | 4/ 10 | 0.40/ 1.00 | 1.00 | 8.0 | 1.45 | 20/ 50 | J3-J6 | 14/ 35 |
| 0.50 | 3.162 | 3.2 | 0.32 | 67.5% | 75 | 20/ 63 | 6/ 19 | 4/ 13 | 0.40/ 1.25 | 1.25 | 10.0 | 1.82 | 20/ 63 | J4-J7 | 14/ 44 |
| 0.60 | 3.981 | 4.0 | 0.25 | 58.5% | 70 | 20/ 80 | 6/ 24 | 4/ 16 | 0.40/ 1.60 | 1.60 | 12.5 | 2.33 | 20/ 80 | J5-J9 | 14/ 56 |
| 0.70 | 5.012 | 5.0 | 0.20 | 48.9% | 65 | 20/ 100 | 6/ 30 | 4/ 20 | 0.40/ 2.0 | 2.0 | 16 | 2.91 | 20/ 100 | J8-J12 | 14/ 70 |
| 0.80 | 6.310 | 6.3 | 0.160 | 38.8% | 60 | 20/ 125 | 6/ 38 | 4/ 25 | 0.40/ 2.5 | 2.5 | 20 | 3.64 | 20/ 125 | J9-J12 | 14/ 88 |
| 0.90 | 7.943 | 8.0 | 0.125 | 28.6% | 55 | 20/ 160 | 6/ 48 | 4/ 32 | 0.40/ 3.2 | 3.2 | 25 | 4.65 | 20/ 160 | J10-J15 | 14/ 110 |
| 1.00 | 10.00 | 10.0 | 0.100 | 20.0% | 50 | 20/ 200 | 6/ 60 | 4/ 40 | 0.40/ 4.0 | 4.0 | 32 | 5.82 | 20/ 200 | J15-J18 | 14/ 140 |
| 1.10 | 12.59 | 12.5 | 0.080 | 12.8% | 45 | 20/ 250 | 6/ 75 | 4/ 50 | 0.40/ 5.0 | 5.0 | 40 | 7.27 | 20/ 250 | | 14/ 175 |
| 1.20 | 15.85 | 16 | 0.063 | 6.8% | 40 | 20/ 320 | 6/ 95 | 4/ 63 | 0.40/ 6.3 | 6.3 | 50 | 9.16 | 20/ 320 | | 14/ 220 |
| 1.30 | 19.95 | 20 | 0.050 | 3.3% | 35 | 20/ 400 | 6/ 120 | 4/ 80 | 0.40/ 8.0 | 8.0 | 63 | 11.6 | 20/ 400 | | 14/ 280 |
| 1.40 | 25.12 | 25 | 0.040 | 1.4% | 30 | 20/ 500 | 6/ 150 | 4/ 100 | 0.40/ 10.0 | 10.0 | 80 | 14.5 | 20/ 500 | | 14/ 350 |
| 1.50 | 31.62 | 32 | 0.032 | 0.4% | 25 | 20/ 630 | 6/ 190 | 4/ 125 | 0.40/ 12.5 | 12.5 | 100 | 18.2 | 20/ 630 | | 14/ 440 |
| 1.60 | 39.81 | 40 | 0.025 | | 20 | 20/ 800 | 6/ 240 | 4/ 160 | 0.40/ 16 | 16 | 125 | 23.3 | 20/ 800 | | 14/ 560 |
| 1.70 | 50.12 | 50 | 0.020 | | 15 | 20/ 1000 | 6/ 300 | 4/ 200 | 0.40/ 20 | 20 | 160 | 29.1 | 20/ ### | | 14/ 700 |
| 1.80 | 63.10 | 63 | 0.016 | | 10 | 20/ 1250 | 6/ 380 | 4/ 250 | 0.40/ 25 | 25 | 200 | 36.4 | 20/ ### | | 14/ 880 |
| 1.90 | 79.43 | 80 | 0.013 | | 5 | 20/ 1600 | 6/ 480 | 4/ 320 | 0.40/ 32 | 32 | 250 | 46.5 | 20/ ### | | 14/ 1100 |
| 2.00 | 100.0 | 100 | 0.010 | | 0 | 20/ 2000 | 6/ 600 | 4/ 400 | 0.40/ 40 | 40 | 320 | 58.2 | 20/ ### | | 14/ 1400 |

PERMISOS DEL AUTOR PARA LA COPIA DEL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: “CARACTERIZACIÓN CLÍNICA DEL ESTADO REFRACTIVO PRE Y POST QUIRURGICO DE LOS PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA REFRACTIVA LASER TIPO PRK (QUERATECTOMIA FOTO REFRACTIVA)” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción